# **WLAN Facility**

## 无线局域网自动化测试解决方案

## **WLAN Automatic Test Solution**

用户手册 User Manual



深圳市极致汇仪科技有限公司 Shenzhen iTest Technology Co., Ltd

文件编号: ITEST-WI-YF-26

## 声明

Copyright © 2013,深圳市极致汇仪科技有限公司版权所有,保留所有权利。

未经深圳市极致汇仪科技有限公司书面许可,任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册的 部分或全部内容,并不得以任何形式传播。

本手册仅作为使用指导,本手册中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。 即使该产品已被告知可能的损害性,深圳市极致汇仪科技有限公司在任何情况下均不对因使 用本产品而产生的附带或间接损害或相关费用负责。

如果您发现此文档有错误,或需要获取技术支持服务,请通过以下联系方式通知深圳市极致 汇仪科技有限公司。深圳市极致汇仪科技有限公司不保证此文件是无错误的。深圳市极致汇 仪科技有限公司保留对本文档中的规格和其他信息进行更改的权利,无需事先通知。

**itest** 为深圳市极致汇仪科技有限公司的商标。对于本手册中出现的其它商标,由各自的所有人拥有。

## 技术支持

深圳总部
地址:深圳市宝安区新安街道兴东社区 67 区留芳路 6 号庭威产业园 1 栋 5C
电话: +86-755-2153 5646
传真: +86-755-2640 5551
销售部 E-mail: wtsales@itest.cn
技术支持 E-mail: support@itest.cn
公司网址: www.itest.cn

**台湾办事处** 地址:新北市土城区中央路三段 87 号 7 楼 电话: +886-2-2269 2007 传真: +886-2-2269 2036

## 目录

1.	概述			1
2.	软件入门.			
	2.1. 软件	卡安装		2
	2.2. 文件	⊧说明		3
	2.2.1.	LOG		3
	2.2.2.	WT_SETU	JP	4
	2.2.3. 2.2.4	advance.	INI	44
	2.2.4.	Uninstall	.exe	
	2.2.6.	WLAN Co	onsole.exe	5
	2.2.7.	WLAN Fa	acility.exe	5
	2.2.8.	WtCable	VerifyTool.exe	5
	2.3. 软件	⊧升级		5
3.	软件界面符	简介		6
	3.1. WLA	AN Facility	-	6
	3.1.1.	GUI 界面	[	6
	3.1.2.	操作说明	月	9
		3.1.2.1.	加载配置文件	9
		3.1.2.2.	开始测试	11
		3.1.2.3.	结束测试	11
	3.2. WtC	ableVerify	/Tool	11
	3.2.1.	GUI 界面	[	11
	3.2.2.	校线说明	月	12
		3.2.2.1.	一般情况	12
		3.2.2.2.	辅助线校准	13
4.	测试坏境	陪建 ™™		14
	4.1. 单利	し测试	п	14
	4.1.1.	网口进闭	ילן און אבע דעד געל איז אין איז איז איז איז	14
		4.1.1.1.	测试环境给建	14
		4.1.1.2.	IELNEI/SSH/ICP 迪讯方式	15
		4.1.1.3.	UDP	16
		4.1.1.4.	UDP+TELNET	18
	4.1.2.	具他 <b>进</b> 闭	\戊戌凵	21
		4.1.2.1.	测试坏境拾建	21
		4.1.2.2.	串口週讯	22
		4.1.2.3.	USB/PCIE/PCI/SDIO/ADB 通讯	23
	4.2. 乒乓	÷测试		25
	4.3. 并行	<b>示测试</b>	_	26
	4.3.1.	网口通讯	۲	26
		4.3.1.1.	测试坏境搭建	26
		4.3.1.2.	TELNET/SSH/TCP 通讯方式	28
		4.3.1.3.	UDP 通讯方式	29
		4.3.1.4.	UDP+TELNET 通讯方式	31

	4.3.2.	其他通讯接口	35
		4.3.2.1. 测试环境搭建	35
		4.3.2.2. 串口通讯	36
		4.3.2.3. USB/PCIE/SDIO/ADB 通讯	37
	4.4. 效率	赵对比	39
5.	配置详解.		40
	5.1. TEST	TER	40
	5.1.1.	WT 测试仪有关的配置	40
	5.1.2.	重试相关配置	40
	5.1.3.	测试优化相关配置	41
	5.1.4.	延时相关配置	41
	5.1.5.	友包相关配置	42
	5.1.6.	级据米集/分析相大配直	
	5.1.7. 5 1 Q	11d/g 信与参数 <u>能</u> 且	43 12
	510	110 回 5 学 奴 癿 <u>自</u>	43 ЛЛ
	5.1.10.	116 信号参数配置	
	5.2. DUT		
	5.2.1.	DUT 校准相关配置	44
	5.2.2.	DUT 连接相关配置	45
	5.2.3.	DUT 属性相关配置	46
	5.2.4.	log 配置	46
	5.2.5.	计数统计配置	46
	5.2.6.	其他配置	47
	5.3. FLO	W	47
	5.3.1.	金机校线	47
	5.3.2.	Wi-Fi 测试	48
		5.3.2.1. 典型测试流程	48
		5.3.2.2. 命令介绍	48
		5.3.2.3. 参数类型	50
	5.3.3.	BT 测试	51
		5.3.3.1. 典型测试流程	51
		5.3.3.2. 命令介绍	51
		5.3.3.3. 参数类型	52
	5.3.4.	ZigBee 测试	52
		5.3.4.1. 典型测试流程	52
		5.3.4.2. 命令介绍	53
		5.3.4.3. 参数类型	53
	5.3.5.	调用外部命令/程序	54
	5.4. MAC	C	55
	5.5. WIFI	i LIMIT	57
	5.5.1.		57
		5.5.1.1. 频偏校准设置	57
		5.5.1.2. 目标功率设置	57
		5.5.1.3. 功率校准配置	58
	5.5.2.	TX 测试	58
		5.5.2.1. 功率指标配置	58

		5.5.2.2. 频偏指标配置	5	9
		5.5.2.3. EVM 指标配置	5	9
		5.5.2.4. 频谱模板配置	5	9
		5.5.2.5. 目标 Power Peak 配置	6	0
		5.5.2.6. 载波泄露指标配置	6	0
		5.5.2.7. Symbol Clock Error 指标	配置6	0
		5.5.2.8. OBW 指标配置	6	1
		5.5.2.9. Amp Error 指标配置	6	1
		5.5.2.10. Phase Error 指标配置	6	1
		5.5.2.11. MASK MARGINS 指标配	置6	1
		5.5.2.12. 11b RampOn 指标配置	6	1
		5.5.2.13. 11b RampOFF 指标配置	6	2
	5.5.3.	RX 测试	6	2
	5.6. BT L	MIT	6	2
	5.6.1.	校准	6	2
	5.6.2.	TX 测试	6	3
		5.6.2.1. BR 测试项	6	3
		5.6.2.2. EDR 测试项	6	3
		5.6.2.3. BLE 测试项	6	4
		5.6.2.4. BLE_2M 测试项	6	4
		5.6.2.5. BLE_125K 测试项	6	5
		5.6.2.6. BLE_500K 测试项	6	5
	5.6.3.	RX 测试	6	6
	5.7. ZIGE		6	6
	5.7.1.	IX 测试	ь	6 6
	5.7.2.	KA	۰۵ د	0 6
	5.0. ATT			7
	5.9. ADV	[WT POPUP], 弹窗配置		, 7
	5.9.2.	[WT CONFIG OPEN SOFTWARE]:		, 8
	5.9.3.	[WT_DEFAULT_WIFI_VERIFY_ITEM	]: 自定义添加 Wi-Fi TX Verify 测试项6	8
	5.9.4.	[WT_DEFAULT_XXX_VERIFY_ITEM]	: 自定义添加 BT TX Verify 测试项6	8
	5.9.5.	[WT_BACKGROUND]: 背景颜色酉	2置6	8
	5.9.6.	[WT_TEST]: 挂机测试配置	6	9
	5.9.7.	[WT_SOFTWARE]: 软件相关配置	6 ¤	9
	5.9.8.	[WI_MANIPULATOR]: 机械手配]	直b 建立工具的配置	9 0
6	5.9.9. 日志详解	[WI_CABLE_VERIFY_IOOL]: 121	线衣上共的癿直。0 7	9 0
0.	6.1. 标题		7	0
	6.2. WT	CONNECT TESTER		0
	63 打开		7	0
	6.3.1.	WT INSERT DUT		0
	6.3.2.	WT_INSERT_BT		1
	6.3.3.	WT_INSERT_ZIGBEE	7	1
	6.4. Wi-l	i 测试	7	1
	6.4.1.	校准	7	1
		6.4.1.1. WT_CAL_FREQ	7	1

72
72
72
73
73
74
74
74
75
75
75
76
76
76
76
77
77
78
79
80
81
83

## WLAN Facility 用户手册

## 1. 概述

WLAN Facility 是一款 WLAN 生产自动化测试的专用软件,界面简洁、操作简单, 通过修改流程脚本及配置文件,能灵活、方便的根据自己的需求来调整测试计划,满足 各种生产测试需求。软件支持一拖多测试,最多支持一台电脑一拖八测试,有效提高生 产测试效率,为产品的大量量产提供可靠保障。

## 1) 软件主要功能:

- 自动校准外部衰减值
- 弹框扫码
- RF 校准
  - ▶ 频偏校准
  - ▶ 功率校准
- RF 验证
  - > TX Verify
  - ▶ RX 测试
- MAC 自动分配
- EEPROM 写入[AP 类]
- eFuse 写入[网卡类]
- 2) 支持测试业务:
  - Wi-Fi: IEEE 802.11 a/b/g/n/ac
  - Bluetooth: 常规 BR/EDR(1.0~3.0)、低功耗 BLE(4.0、4.1、4.2)和 BT 5.0
  - ZigBee
- 3) 支持操作系统:
  - WinXP、Win2003、Win7 32/64、Win8 32/64、Win10 32/64

## 2. 软件入门

WLAN Facility 是基于.Net 4.0 运行的,在运行之前需确保 PC 已完整安装了.Net Framework 4.0。

## 2.1. 软件安装

出厂时提供的 WLAN Facility 安装包中包含两个文件,如图 1 所示(以 MT7618BUN\_MT7603U(UART)为例)。其中,MT7618BUN\_MT7603U(UART) WLAN Facility Setup.exe:用于安装 WLAN Facility; readme.txt:用来查看版本相关信息。

名称 ^	修改日期	类型	大小	
WT7618BUN_MT7603U(UART) WLAN Facility Setup.exe	2018/7/25 17:48	应用程序	70,544 KB	
readme.txt	2018/7/25 17:48	文本文档	1 KB	

图 1 WLAN Facility 安装文件

WLAN Facility 安装方法如下:

 双击"MT7618BUN\_MT7603U(UART) WLAN Facility Setup.exe"文件,选择 WLAN Facility 安装文件夹,默认是安装在C盘,然后点击"Install"。
 因 WLAN Facility 应用程序需要获取系统的写权限,而WIN7及以上的操作系统C盘默认为只读权限,因此,建议将WLAN Facility 安装在硬盘的其他分区。

🔕 MT7618BUN_MT7603U WLAN Facility Setup — 🗆 🗙
Choose Install Location Choose the folder in which to install MT7618BUN_MT7603U WLAN Facility.
Setup will install MT7618BUN_MT7603U WLAN Facility in the following folder. To install in a different folder, dick Browse and select another folder. Click Install to start the installation.
Destination Folder C:\Program Files\Test\MT7618BUN_MT7603U WLAN Facility Browse
Space required: 165.7MB Space available: 55.8GB
Nullsoft Install System v3.01 Install Cancel

- 图 2 WLAN Facility 安装路径选择
- 2) 安装完成后桌面会出现"MT7618BUN\_MT7603U WLAN Facility"快捷图标。

## 2.2. 文件说明

双击桌面快捷图标,查看 WLAN Facility 安装目录下的文件。本文档主要介绍以下 8 个关键文件:

名称	修改日期	×型 ×型	大小
LOG 1	2018/11/7 12:09	文件夹	
wave	2018/11/7 12:09	文件夹	
WT_SETUP 2	2018/11/15 14:08	文件夹	
🖻 ErrorCode.xls	2018/10/23 15:53	Microsoft Excel	97 KB
ErrorCode.csv	2018/8/28 11:14	Microsoft Excel	12 KB
🔊 _Net.ini	2018/8/28 11:23	配置设置	1 KB
🔊 _Set.ini	2018/8/28 11:23	配置设置	1 KB
🖉 _ver.ini	2018/10/24 12:26	配置设置	1 KB
📓 advance.ini 🛛 🔒	2018/8/28 11:14	配置设置	3 KB
🔊 debug.ini	2018/8/28 11:23	配置设置	1 KB
API_run_record.log	2018/11/19 10:46	文本文档	2 KB
TestStatistics.txt 4	2018/11/19 15:03	文本文档	1 KB
📧 procdump.exe	2018/8/28 11:22	应用程序	578 KB
📑 tftp.exe	2018/8/28 11:23	应用程序	17 KB
Uninstall.exe 5	2018/11/7 12:09	应用程序	62 KB
WLAN Console.exe 6	2018/10/23 15:53	应用程序	17 KB
WLAN Facility.exe 7	2018/10/23 15:53	应用程序	297 KB
🍓 WtCableVerifyTool.exe 🛛 8	2018/10/23 15:53	应用程序	155 KB

图 3 WLAN Facility 安装完成后文件

## 2.2.1. LOG

测试 log 默认保存路径,可以通过 DUT MIMO 中的 WT\_TEST\_LOG\_PATH 关键字 指定 log 保存路径。

主要有以下 3 种形式的测试 log, 且生成的 log 形式可配, 详细配置方法请参考"配置详解->DUT MIMO->log 配置"部分。

	名称	^	修改日	明	类型	大小
	FAIL	每个DUT有独立的log	, 2018/	/7/30 11:45	文件夹	
	PASS	按照测试结果力剂体包	F 2018/	7/31 10:59	文件夹	
	1_TOTA	L_LOG_20180731.log	汇总,分为测	式loa和校线	loa	10 KB
	CableVe	rify 20180731.log		JINI		6 KB
	TOTAL_	NT208C-30109_Port1_20180	0731.csv csv lo	g,按照测词	战端口和测试日期汇	🕄 1 KB
		图 4	WLAN Facili	ity 日志文件	1	
独立的	ካ loa	每个 DUT 有独立	的 log,并标	<b>艮据测试</b> 线	吉果分别保存在	主 PASS 和 FAIL
<b>V</b>	•5	文件夹中, log 林	各式可配。	详细配置	置方法请参考"	配置详解->DUT
		MIMO->log 配置"	部分。			
loa 개	总	分为两种:测试 I	og 和校线	<b>log</b> ,分别	的汇总在不同的	的 log 文件中。
<b>j</b> .=		测试 log 命名格式	、为: [测试	端口号]_	TOTAL_LOG_	_[测试日期].log,
		如 1_TOTAL_LO	G_201872	7.log;		
		校线 log 命名	格式为:	Cable\	/erify_[ 测 试	日期].log,如
		CableVerify_2018	80731.log	5		
csv lo	ba	csv 格式的 log,	按照测试站	岩口和测词	式日期进行汇总	1 0
	5	命名格式为:T(	OTAL_[WT	- 测试仪	SN]_[测试端	口号]_[测试日
		期].csv,如:TO	TAL_WT2	08C-301	09_Port1_201	80727.csv。

## 2.2.2. WT\_SETUP

存放配置文件,如下图所示:

· ^	修改日期	举型	大小
	IS KAH AG	~=	
WT_ATTEN_DUT_1.txt	2018/11/7 15:47	文本文档	9 KB
WT_ATTEN_DUT_2.txt	2018/11/7 15:47	文本文档	9 KB
WT_ATTEN_DUT_3.txt	2018/11/7 15:47	文本文档	9 KB
WT_ATTEN_DUT_4.txt	2018/11/7 15:47	文本文档	9 KB
WT_ATTEN_DUT_5.txt	2018/11/7 15:47	文本文档	9 KB
WT_ATTEN_DUT_6.txt	2018/11/7 15:47	文本文档	9 KB
WT_ATTEN_DUT_7.txt	2018/11/7 15:47	文本文档	9 KB
WT_ATTEN_DUT_8.txt	2018/11/7 15:47	文本文档	9 KB
WT_BT_LIMIT.txt	2018/11/7 15:47	文本文档	12 KB
WT_DUT_MIMO.txt	2018/11/7 18:12	文本文档	11 KB
WT_FLOW.txt	2018/11/7 15:47	文本文档	14 KB
WT_MAC.txt	2018/11/7 15:47	文本文档	7 KB
WT_TESTER.txt	2018/11/7 15:47	文本文档	14 KB
WT_WIFI_LIMIT.txt	2018/11/7 15:47	文本文档	20 KB
WT_ZIGBEE_LIMIT.txt	2018/11/7 15:47	文本文档	2 KB

## 图 5 WLAN Facility 配置文件

- WT\_ATTEN\_DUT\_n.txt:保存与外部衰减相关的配置,n 为整数,取值范围 [1,8],对应WT测试仪的8个RF端口。
- 2) WT\_BT\_LIMIT.txt:保存与蓝牙测试相关的测试指标。
- 3) WT\_DUT\_MIMO.txt: 保存与 DUT 有关的配置,如 DUT 通讯方式、功率寄存 器默认值等。
- 4) WT\_FLOW.txt: WLAN Facility 脚本文件,在该文件中定义测试流程、测试项目。
- 5) WT\_MAC.txt:保存与MAC地址相关的配置,如MAC地址的跳变规则等。
- 6) WT\_TESTER.txt:保存与WT测试仪有关的配置,如WT测试仪的IP、并行测试DUT个数、起始RF端口和采样模式等。
- 7) WT\_WIFI\_LIMIT.txt: 保存与 Wi-Fi 测试相关的测试指标。
- 8) WT\_ZIGBEE\_LIMIT.txt: 保存与 ZigBee 测试相关的测试指标。

配置文件默认不加密,不加密状态下可以直接查看并修改,加密状态下需通过 WLAN Facility应用程序 GUI 界面才能查看并修改。详细配置方法请参考"5.配置详 解"章节。另外,配置文件不可删除,删除后 WLAN Facility 将不能正常运行。

## 2.2.3. advance.ini

高级配置。

共分为9个部分: 弹窗、执行外部程序、自定义添加 Wi-Fi TX Verify 测试项、自定 义添加 Bluetooth TX Verify 测试项、背景颜色、挂机、软件重启、机械手和校准线衰工 具的配置。详细配置方法请参考"配置详解->ADVANCE"部分。

#### 2.2.4. TestStatistics.txt

测试结果统计文档。

配置项	描述		
WT_PASS_NUMBER	统计软件总 PASS 次数。		
WT_FAIL_NUMBER	统计软件总 FAIL 次数。		
WT_PASS_NUMBER_n	WT_PASS_NUMBER_1:统计界面 1 PASS 次数,		
(n 为整数,取值范围[1,8])	WT_PASS_NUMBER_2:统计界面 2 PASS 次数,以此类推。		
WT_FAIL_NUMBER_n	WT_FAIL_NUMBER_1 : 统计界面 1 FAIL 次数,		
(n 为整数,取值范围[1,8])	WT_FAIL_NUMBER_2:统计界面 2 FAIL 次数,以此类推。		

**丰1** 测试结里绘计面说明丰

4

## 2.2.5. Uninstall.exe

卸载 WLAN Facility 应用程序的快捷方式。

双击该图标,点击"Uninstall",开始卸载 WLAN Facility 应用程序,点击"Cancel" 取消卸载。

## 2.2.6. WLAN Console.exe

WLAN Facility 控制台程序,测试结果将打印在该控制台窗口中。可用于其他应用 程序调用,其他应用程序所需信息可从该控制台窗口中获取。

控制台的命令如下,不区分大小写,n为整数,取值范围[1,8],对应WT测试仪的 8个RF端口:

- a) 开始端口 n 的测试: starttest n
- b) 停止端口 n 的测试: stoptest n
- c) 结束端口 n 的测试并退出: exittest n
- d) WT\_SHOW\_MSGBOX enter 指令: yes
- e) WT\_SHOW\_MSGBOX esc 指令: no

## 2.2.7. WLAN Facility.exe

WLAN Facility 应用主程序。 双击该图标即可打开 WLAN Facility 主界面。

## 2.2.8. WtCableVerifyTool.exe

自动校线工具。

该软件用于自动校准外部衰减值,其中包括辅助线的校准。校准完成后,外部衰减 值会自动写入相应的文件中,无需手动输入线衰值。

## 2.3. 软件升级

安装同一芯片型号的新版本 WLAN Facility 应用程序之前,请先卸载已安装的旧版本 WLAN Facility,之后再安装新版本的 WLAN Facility。

卸载 WLAN Facility 的方法:双击 WLAN Facility 安装根目录下的"Uninstall.exe"图标,点击"Uninstall",开始卸载 WLAN Facility 应用程序。

为保障用户的Log和配置信息不因升级而丢失,旧版本软件卸载完成后LOG和WT\_SETUP文件夹会保留。请做好备份。由于新版本的配置文件可能与旧版本不同,在安装新版本前需手动删除WT\_SETUP文件夹。

## 3. 软件界面简介

## 3.1. WLAN Facility

## 3.1.1. GUI 界面

双击 WLAN Facility.exe, 打开 WLAN Facility 界面。该界面总共分为 7 个区域, 如下图所示:

	WLAN Facility	E	F	-	o x
A-	RTL8198C_8814AR_8194AR(Teinet) 1.17.32R1.A1	1 START			
	PASS: 0	IDLE			
B-	TOTAL: 0 FPY: NA	MAC			
c-	Setups	Unknown			
		SN			
		Progress			
	Save Statistics				
D-	Clear Fail Statistics				
G-	Tester SN: 0	<u>.</u>	DUT Status: O		

图 6 WLAN Facility 主界面

## A. 版本信息

WLAN Facility 是以 DUT 芯片型号来分类的系列软件。通常情况下,每一种型号的 DUT 都会对应一个 WLAN Facility 软件,一台 PC 可以同时安装几款不同类型的 WLAN Facility 软件,不同的 WLAN Facility 软件安装在不同的目录下,互不影响。 WLAN Facility 软件的命名由 DUT 型号、通讯类型和软件版本号组合而成:

RTL8198C_8814AR_8194AR(Telnet)				
DUT型号	逼讯类型			
1.17.32R1.A1				
软件版本				

## 图 7 WLAN Facility 版本信息

该区域背景可以自定义:将要修改的背景图片(只支持 jpg 图片格式)命名为 Userlogo.jpg,然后,将该图片放置在 WLAN Facility 安装根目录下即可。

## B. 统计区

统计 WLAN Facility 运行时所有 DUT 的 PASS、FAIL、总测试次数及一次性直通率 (FPY)。

## C. 配置文件入口

点击此处可以查看并修改 WT\_SETUP 中的配置文件和 advance.ini 文件。

配置文件加密状态下,只能通过点击此处查看并修改;配置文件不加密状态下,除 了可以点击此处查看并修改之外,还可以可以直接打开 WT\_SETUP 文件夹中的配置文 件查看并修改。

## D. 计数统计

影响下一次打开软件时的计数统计结果。

### 1) Save Statistics

勾选:本次 PASS/FAIL/TOTAL 数据会保存起来,并累加; 不勾选:下一次打开软件时所有 PASS/FAIL/TOTAL 数据将会清零。 该选项与 WT\_DUT\_MIMO.txt 中的"WT SAVE TEST STATISTIC"关联。

### 2) Clear Fail Statistics

勾选:下一次打开软件时 FAIL 数据将会清零; 不勾选:本次 FAIL 数据会保存起来,并累加。 该选项与 WT\_DUT\_MIMO.txt 中的"WT\_TEST\_CLEAR\_FAIL"关联。

## E. 窗口信息

2-	1	START	-1 -3
	PA	SS -	-4
	000.4	PASS 20 FAIL 5 TOTAL 25 FPY 80%	-5
	MAC UnKnow SN UnKnow Progress – 2/2	n n	-6

图 8 DUT 窗口信息

## 1) 使能



图 9 DUT 运行窗口使能

勾选:界面属于可操作状态; 未勾选:界面属于不可操作状态。

### 2) 窗口编号

窗口的个数范围: [1, 8], 与WT\_TESTER.txt 中的"WT\_DUT\_PARALLEL\_NUM"和"WT\_DUT\_START\_NUM"关联,并行测试时根据实际测试需要进行配置。

## 3) 按钮



图 10 DUT 开始和停止按钮

点击 START 按钮,软件开始运行;点击 STOP,软件停止运行。

## 4) 状态显示

WLAN Facility 有 5 种状态:

表 2 WLAN Facility 状态说明表

状态	描述	状态	描述
IDLE	WLAN Facility 正常开启, 等待 DUT。	FAIL	测试完成,没有通过。
READY	抓卡成功,待测试。	PASS	测试完成,通过测试。
RUN	正在运行测试。		

## 5) DUT 运行统计信息

当前窗口的运行时间、PASS/FAIL/TOTAL 次数和通过率。

## 6) MAC、SN、Progress

MAC 显示当前 DUT 的 MAC 地址, SN 显示当前 DUT 的 SN, Progress 显示 当前运行进度:当前测试项/总测试项数。

## F. 测试记录

DUT Operate Fail	1
	-
>>>>PASS	
Test Time: 1.11 sec	
6 .WT_CAL_FWR 2437(6) HT40-MCS7 CHAIN0	
>>>>PASS	
Test Time: 0.91 sec 2	
7 .WT_CAL_PWR 2462(11) HT40-MCS7 CHAIN0	
>>>>>PASS	
Test Time: 1.19 sec	
8 .WT_CAL_FWR 2422(3) 54M CHAINO	
>>>>>FAIL	
Test Time: 7.00 sec	
< ]	>

图 11 WLAN Facility 简要测试记录

- 1) 错误信息显示区域
- 2) 测试信息显示区域

并行测试时,界面默认显示的是简要测试记录,双击该界面显示详细测试信息; 单机测试时,界面默认显示的是详细测试记录,双击该界面显示简要测试信息。打 印区中显示的内容将记录到 Log 文件中。

			•											
4	.WT_SET	_MAC_AI	DRESS											
	Write	MAC[0]	8C882B	000001	L .									
	Read	MACIOL	8C882B	000001										
	Test T	ime: 0	.00 sec		-									
5	.WT_REM	OVE_DU:	0											
	Test T	ime: 0	.02 sec											
6	WT DIS	CONNECT	TESTED											
	Test T	ime: 0	20 sec											
	Tota	1 Time	0 547	sec										
	****	******		*****			*****							ŧ
	**													ŧ
	**			*****	****	- 1	##	- ##	****	- ##	****			ŧ
	**			##	- ##	- ##	##	##	- ##	##	##			ŧ.
	##			##	- ##	##	##	##		##				ŧ
	##			*****	****	##	- ##	- ##	****	- ##	****			ŧ
	##			##		****	*****		##		##			ŧ
	##			**		##	**	##	**	##	**			
	**			**		**	**	- 22	****	- 11	****			
	**													
				*****			*****							÷
		冬	12 W	'LAI	ΝF	ac	ility	详	细	则ì	武记	录		
D.	- 1				_	_			_		<u></u>	<u> </u>	1.11	

E 和 F 窗 □ 成 对 出 现 , E 和 F 窗 □ 根 据 WT\_TESTER.txt 中"WT\_DUT\_PARALLEL\_NUM"和"WT\_DUT\_START\_NUM"的配置将会有多组。

## **G**. 状态栏

## 1) Tester SN

WT 测试仪序列号。

### 2) DUT Status

总共有四种状态,分四种颜色显示:灰色(空闲状态)、蓝色(正在运行)、红色(Fail) 和绿色(Pass)。

## 3.1.2. 操作说明

## 3.1.2.1. 加载配置文件

本小节主要讲解从 UI 界面加载配置文件。此外,配置文件未加密状态下可以直接 打开 WT\_SETUP 文件夹中的配置文件查看并修改。

配置文件加密状态下需输入 USER NAME 和 PAS SWORD,点击 Login 才可查看 配置文件。USER NAME 和 PASSWORD 默认值均为 admin。配置文件未加密状态下 则无此弹框,直接弹出配置文件界面。

Login		×
USER NAME		
PASSWORD		
	Login Visitor	
Tips:The visitor mode modify the configurat	can directly open the configuration,but can notion.	t

图 13 WLAN Facility 配置登录界面

登录成功后将弹出配置文件界面,如下所示:

Facility Config				-		×
TESTER	//*********************************	******	*****************			^
DUT MIMO	//	T-Tester Setup file				
FLOW	//*************************************	*********************	**********************			
MAC			and the second			
WIFI LIMIT	WT_IP_ADDRESS	= 192.168.10.254	// ))(// ))////////////////////////////			
BT LIMIT	WT TESTER CONNECT MODE	= 1	// 测试仪连接模式			
ZIGBEE LIMIT			// 1:正常模式,连接时将抢占测试仪(默认值)			
ATTEN DUT1			// 2:队列模式,每期调1X呈两时连接(用于并马期调,WI=208无30)			
ATTEN DUT2	WT_DUT_PARALLEL_NUM	= 1	// 测试DUT个数,取值范围(1-8),默认值为1			
ATTEN DUT3	ET DUT CTART NIN	- 1	// 把Mana端口 - 即位法圈(1-0) #31位为1			
ATTEN DUT4	"I_DOI_SIARI_NOM	- 1	// 他知道了到口,就自己回(1~0), 路径通(1/0)			
ATTEN DUT5	WT_IS_LONG_CONNECTION	- 0	// 是否长连接模式			
ATTEN DUT6			// 0: 短连接(欺认值) // 1. 长连连			
ATTEN DUT7			// 1. WEB			
ATTEN DUT8	WT_CONNECT_TESTER_RETRY	= 3	// 仪器连接重试次数, 取值范围(1-100)			
ADVANCE	WT_CONNECT_DUT_RETRY	= 3 = 15	// DUI注接重码/(题),较值记齿(1-100) // 校准时,窑存器调整次数上限 即值范围(1-100)			
	WT_TX_VERIFY_RETRY	= 3	// TxVerify重试次数上限,取值范围(1-100)			
	WT_RX_VERIFY_RETRY	= 3	// RxVerify测试重试次数上限,取值范围(1-100)			
	WT_PRINT_RETRY_PROCESS	= 0	// 是否打印重试过程			
			// 0:隐藏重弧过程,只打印最后一次测试结果(默认值) // 1:打印每次重试的结果			
			// W/Ten unite in unite (d) Wate (mateline tracker at the			
	WI_RUN_ALL_TEST_FLOW	- 0	// 进行IxVerify、KxVerify冽讽叫,通到Fail叫定省停止 // 0:停止(戰认值)			
			// 1:继续运行			
	WT DOWER CAL OPTIMIZE 20	= 0	// 2.4C Th家校准住化进而			
	WT_POWER_CAL_OPTIMIZE_5G	- 0	// 5G 功率校准优化选项			
			// 0: 不优化(默认值) //			
			// 1: 准确模式(X)丁少进为主U.ShDUI,公可能的调整到主U.SaB的泥面) // 2: 如果EVM较差(超标或余量不足1dB),则在允许范围内降低功率			
			// 3: 如果EVM余量充足(余量超过3dB),则在允许范围内提升功率			
			// 4: 小官BWM如何,住咒许氾固约除做功举 // 5: 不管RWM如何,在分许范围内提升功率			
			// 6: 第2、3项同时生效			
						>
Login Settings	Use Encryption				Sa	

图 14 WLAN Facility 配置界面

1) TESTER

与WT\_SETUP 文件下的WT\_TESTER.txt 对应。保存与WT 测试仪有关的配置,如WT 测试仪的IP、并行测试 DUT 个数、起始 RF 端口和采样模式等。

2) DUT MIMO

与WT\_SETUP文件下的WT\_DUT\_MIMO.txt对应。保存与DUT有关的配置,如DUT通讯方式、功率寄存器默认值等。

3) FLOW

与WT\_SETUP文件下的WT\_FLOW.txt对应。WLAN Facility测试脚本文件, 在该文件中定义测试流程、测试项目。

4) MAC

与 WT\_SETUP 文件下的 WT\_MAC.txt 对应。保存与 MAC 地址相关的配置, 如 MAC 地址的跳变规则等。

5) WIFI LIMIT

与WT\_SETUP 文件下的WT\_WIFI\_LIMIT.txt 对应。保存与Wi-Fi测试指标有关的配置。

## 6) BT LIMIT

与WT\_SETUP文件下的WT\_BT\_LIMIT.txt对应。保存与蓝牙测试指标有关的 配置。

7) ZIGBEE LIMIT

与WT\_SETUP 文件下的WT\_ZIGBEE\_LIMIT.txt t 对应。保存与 ZIGBEE 测试 指标有关的配置。

8) ATTEN DUTn(n 为整数,取值范围[1,8])

与WT\_SETUP 文件下的WT\_ATTEN\_DUT\_n.txt 对应。保存与外部衰减相关的配置, n 为整数, 取值范围[1,8], 对应WT 测试仪的 8 个 RF 端口。

9) ADVANCE

WLAN Facility 高级配置,配置完成后再打开 WLAN Facility 应用程序,如果 WLAN Facility 应用程序已开启,需重启 WLAN Facility 应用程序。

此外,可以点击"Login Setting"来进行修改登录 Username 和 Password。通过勾选 "Use Encryption"达到配置文件加密的效果,去勾选则不加密。

### 3.1.2.2. 开始测试

在 WLAN Facility 处于 IDLE、READY 和 FAIL 状态时,点击键盘上的[Enter]或[空格]键,所有已开启测试的窗口均开始测试。

如需开始单个窗口的测试,请点击该窗口 START 按钮。

### 3.1.2.3. 结束测试

如需结束单个窗口的测试,请点击该窗口的 STOP 按钮。

## 3.2. WtCableVerifyTool

## 3.2.1. GUI 界面

自动校线工具。该软件用于校准外部衰减值,其中包括辅助线的校准。

环回校线时, VSG 和 VSA 根据实际连接 RF 端口进行配置。校准完成后,外部衰减值会自动回写入相应的线衰文件中,无需手动输入线衰值。软件界面共分为 5 个区域,如下所示:

	R	WtCableVerifyTool_1.4	×
		cable loss: 0.5 dB	
		**************************************	
Δ		Cable Atten Auxiliary Loss	
î		0.8 dBm 0.0 dBm	
		*****	ł.
		Atten Configurate file update finish. Test Time: 8.86 sec	
	ĺ	DUT CHAIN 0	
B	+	VSG POWER(dBm) -10 VSG POWER(dBm) -10 VSG POWER(dBm)	D
		VSG RF PORT RF1 VSA RF PORT RF2 UAxiliary Loss Enable	
c-	-	2.4G Auxiliary Loss     0     Auxiliary Loss     0     Auxiliary Loss Start	E

图 15 WtCableVerifyTool 界面

#### A. 校线打印

校线过程打印,包括校准通道、接收功率、线衰信息以及校线耗时。

- B. 校线设置
  - 1) DUT CHAIN: DUT 的天线号
    - 可选范围[0,7], 其中 0: DUT 的天线 0; 1: DUT 的天线 1, 依此类推。
  - 2G/5G:校准的频段 根据 DUT 的天线情况,正确的设置校准的频段,可选择项为:WIFI\_2.4G、 WIFI\_5G、WIFI\_ALL、BT 和 ZIGBEE。

如 2.4G 和 5G 的天线是分开的,校线时分别选择 WIFI\_2.4G 或 WIFI\_5G; 如 2.4G 和 5G 的天线是合在一起的,校线时选择 WIFI\_ALL 即可,如需要 校准 BT 或者 ZIGBEE,校准时分别选择 BT 或者 ZIGBEE 即可。

- 3) VSG POWER: 校线时的发送功率 单位 dBm,有四种选择: 0,-5,-10 和-15,一般选择默认值:-10。
- DUT ID: 分别对应与 WT 测试仪的 RF 口连接的 DUT
   可选范围[1,8],其中 1: 与 WT 测试仪 RF1 端口连接的 DUT; 2: 与 WT
   测试仪 RF2 端口连接的 DUT。依此类推。
- VSG RF PORT: VSG 射频线连接端口 有 8 种选择: RF1、RF2、RF3、RF4、RF5、RF6、RF7 和 RF8。
- VSA RF PORT: VSA 射频线连接端口 有 8 种选择: RF1、RF2、RF3、RF4、RF5、RF6、RF7 和 RF8。

## C. 2.4G/5G 线衰补偿

补偿外部线材无法校准的那部分线衰值,如 IPX 线等。最终的线衰值会根据该 项配置以及实际校准频段自动加上补偿值。

## D. 校线开关

有"START"和"STOP"两种状态,分别表示开始和结束自动校线。

E. 辅助线校准

辅助线校准配置项。如果屏蔽箱中的 RF 线较短,无法环回校线,此时需要用 到辅助线。

## 3.2.2. 校线说明

## 3.2.2.1. 一般情况

自动校准外部衰减值的步骤如下:

1) 将待测 RF 线的两端分别接在 WT 测试仪的两个 RF 端口。如 RF1、RF2 口, 如下图所示:



图 16 自动校线环境搭建图

2) 配置对应的 DUT CHAIN

根据待测 RF 线在正常测试时所连接的 DUT 的天线来配置 DUT CHAIN 的值。

- 配置测量的频段 根据待测 RF 线在正常测试时所连接的 DUT 的天线来配置 2G/5G 的值。
- 4) VSG Power 默认-10dBm 即可。
- 配置对应的 DUT ID 号。
   根据待测 RF 线在正常测试时使用的 WT 测试仪的 RF 口[1,8]来配置 DUT ID 的值。
- 配置 VSG 和 VSA RF PORT 根据实际连接的 WT 测试仪 RF 端口号配置。

- 7) 点击"Start"开始自动校线,校线完成后,线衰值会自动回写入线衰文件中。
- 8) DUT 有多条天线,则重复步骤 1 至 7,直到天线都校准完毕。

如校线工具中 DUT ID 选择为 1,则校线完成后会将与 WT 测试仪 RF1 端口连接的 DUT 的外部衰减值自动更新到 ATTEN DUT1 CONFIG 文件中。

## 3.2.2.2. 辅助线校准

当屏蔽箱中的 RF 线较短,无法环回校线时,需要用到辅助线。辅助线校准步骤:

 先测量辅助线的线损 把辅助线的两端分别接在WT测试仪的两个RF端口。如RF1、RF2口,如下 图所示:



图 17 辅助线校准

2) 开始校准辅助线

勾选 Auxiliary Loss Enable 后,点击 Auxiliary Loss Start"按钮。 注意,整个校线过程中,勾选 Auxiliary Loss Enable 后请不要去勾选,否则缓 存的辅助线衰减值将失效。



图 18 辅助线校准配置

3) 把辅助线与待测 RF 线串接在一起, 然后分别接在 WT 测试仪的两个 RF 端口。



图 19 辅助线+待测 RF 线校准

- 配置对应的 DUT CHAIN 根据待测 RF 线在正常测试时所连接的 DUT 的天线来配置 DUT CHAIN 的值。
- 5) 配置测量的频段 根据待测 RF 线在正常测试时所连接的 DUT 的天线来配置 2G/5G 的值。
- 6) VSG Power 默认-10dBm 即可。
- 7) 配置对应的 DUT ID 号。 根据待测 RF 线在正常测试时使用的 WT 测试仪的 RF 口[1,8]来配置 DUT ID 的值。
- 8) 点击"START"开始自动校线,校线完成后,线衰值会自动回写入线衰文件中。
- 9) DUT 有多条天线,则重复步骤 3 至 8,直到天线都校准完毕。
- 10) 软件自动减去辅助线的线衰值,并将最终结果更新到相应的线衰文件中。

## 4. 测试环境搭建

## 4.1. 单机测试

iTest 现有测试仪:WT-160、WT-200、WT-208 和WT-208C都可以采用单机测试 方式搭建测试环境。但是,从测试效率及测试仪的利用率方面考虑,建议WT-208 和 WT-208C测试仪采用并行测试方式搭建测试环境。

## 4.1.1. 网口通讯

## 4.1.1.1. 测试环境搭建



图 20 网口通讯单机测试环境搭建示意图

测试环境搭建步骤:

- 1) 在 PC 上安装 WLAN Facility 软件。
  - 安装前请确认该 PC 上已安装.Net Framework 4.0 或 WLAN Meter。
- 2) WT 测试仪与 PC 连接到同一个局域网中。
  - PC 上的 IP 地址与 WT 测试仪的 IP 地址在相同网段。例如, WT 测试仪的 默认 IP 为 192.168.10.254, 那么 PC 上的 IP 应在 192.168.10.X 网段中, 并保证 IP 地址互不冲突。
  - 可用 ping 命令检查 WT 测试仪和 PC 的连接状态。
- 3) DUT 与 PC 连接到同一个局域网中。
  - PC 上添加与 DUT 的 IP 相同网段的 IP 地址。例如, DUT 的 IP 地址为 192.168.1.1, 那么 PC 端应添加 192.168.1.X 网段的 IP 地址, 并保证 IP 地址互不冲突。
  - 如果测试还需使用 TFTP 服务,则 PC 上还需添加与 DUT 的 TFTP IP 地 址同一网段的 IP 地址。例如,DUT 的 TFTP IP 地址为 192.168.0.1,那么 PC 端应添加 192.168.0.X 网段的 IP 地址,并保证 IP 地址互不冲突。
- 4) DUT 与WT 测试仪通过 RF 线连接。
  - 如果是多天线的 DUT,请通过功分器将多根天线合路到 WT 测试仪的同一 个 RF 端口上。
- 5) 检查 WT\_TESTER.txt 中 WT 测试仪的 IP 地址和当前使用的 RF 端口是否配置

正确,如下所示:

表 3 单机测试时 WT 测试仪信息配置

命令	描述
WT_IP_ADDRESS	WT 测试仪的 IP 地址。
WT_DUT_START_NUM	WT 测试仪的测试 RF 端口。

- 6) 检查 WT\_DUT\_MIMO.txt 中 DUT 的初始化信息是否配置正确,如 IP 地址, Telnet 登录用用户名和密码、回应字符等。
- 7) 其他测试指标的配置详见下文中"5.配置详解"。

## 4.1.1.2. TELNET/SSH/TCP 通讯方式

WT\_DUT\_MIMO.txt 中需要修改如下配置:

#### 表 4 单机测试时 TELNET/SSH/TCP 通讯的 DUT 信息配置

命令	描述
WT_DUT_IP_ADDRESS	DUT 测试模式下的 IP 地址。
WT_SUB_IP_ADDRESS_n	虚拟子 IP 地址配置项。
(n 为整数,取值范围[1,8])	请屏蔽,即在这些语句前分别加两斜线"//"。
WT_DUT_LOGIN_NAME	DUT 的 Telnet/SSH 登录用户名。
WT_DUT_LOGIN_PWD	DUT 的 Telnet/SSH 登录密码。
WT_DUT_CONN_PORT	DUT 的 Telnet/SSH/TCP 连接端口。
WT_DUT_ACK_TOKEN	<ul> <li>DUT 的回应字符。</li> <li>● Telnet 通讯方式可通过手动 Telnet 的方式查看。</li> <li>● SSH 通讯方式可通过 Putty 软件登录后查看。</li> <li>● TCP 通讯方式回应字符为空</li> </ul>
WT DUT INIT START	开始执行 DUT 初始化指令。
WT_DUT_INIT_END	结束执行 DUT 初始化指令。 与 WT_DUT_INIT_START 配套使用,初始化指令配置在这两个语句之间。 无初始化指令,则这两个语句之间为空。初始化指令配置格式如下: [初始化指令][执行初始化指令后的回应字符][超时时间],超时时间单位ms。
WT_DUT_IF_2G	DUT 的 2.4G 网络名称。登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。
WT_DUT_IF_5G	DUT 的 5G 网络名称。登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。

## 应用举例:

- 实际测试环境
  - ▶ WT测试仪的 IP 地址: 192.168.10.254
  - ▶ DUT 支持 2.4G/5G 双频, 2.4G 网络名称: ra0, 5G 网络名称: rai0
  - ▶ DUT的IP地址: 192.168.1.1
  - ▶ DUT 登录端口: 23, 用户名: admin, 密码: admin, 回应字符: [CMD>]
  - ▶ DUT 初始化指令: net, 回应字符: [NET>]
  - ▶ 使用 WT 测试仪 RF1 端口进行测试
- WLAN Facility 软件能顺利运行起来所需配置
  - ▶ PC 端 IP 配置

PC 端需配置两个 IP 地址:分别为与 WT 测试仪的 IP 地址和与 DUT 的 IP 地址同一网段的 IP 地址,如 192.168.10.100 和 192.168.1.100。

## ➤ WT\_TESTER.txt 配置

WT_IP_ADDRESS	= 192.168.10.254
WT_DUT_START_NUM	= 1
<b>MT DUT MIMO 4:4 町里</b>	

➢ WT\_DUT\_MIMO.txt 配置

أ	IP配置	
	WT_DUT_IP_ADDRESS	= 192.168.1.1
	//WT_SUB_IP_ADDRESS_1	= 192.168.20.1
	//WT_SUB_IP_ADDRESS_2	= 192.168.20.2
	//WT_SUB_IP_ADDRESS_3	= 192.168.20.3
	//WT_SUB_IP_ADDRESS_4	= 192.168.20.4
	//WT_SUB_IP_ADDRESS_5	= 192.168.20.5
	//WT_SUB_IP_ADDRESS_6	= 192.168.20.6
	//WT_SUB_IP_ADDRESS_7	= 192.168.20.7
	//WT_SUB_IP_ADDRESS_8	= 192.168.20.8
أ	DUT 连接配置	
	WT_DUT_LOGIN_NAME	= admin
	WT_DUT_LOGIN_PWD	= admin
	WT_DUT_CONN_PORT	= 23
	WT_DUT_ACK_TOKEN	= CMD>
	WT_DUT_INIT_START	
	[net][NET>][2000]	
	WT_DUT_INIT_END	
$\diamond$	DUT 属性配置	
	WT DUT IF 2G	= ra0

## 4.1.1.3. UDP 通讯方式

Realtek 类型的 AP 类 DUT 一般采用 UDP 通讯方式。

对于需要加载 nfjrom 的 DUT 来说, DUT 在上电的同时需要按住 Reset 键 3~5s 进入 boot 模式,此时 DUT 的 IP 地址(测试模式下的 IP 地址,而不是 DUT 正常使用时的 IP 地址)是 ping 不通的,通过 tftp 服务加载 nfjrom 文件后才能正常 ping 通。

WT\_DUT\_MIMO.txt 文件需要修改如下配置:

WT\_DUT\_IF\_5G

表 5 単机测试时 UDP 通讯的 DUI 信息配到
----------------------------

= rai0

命令	描述
WT_DUT_IP_ADDRESS	DUT 测试模式下的 IP 地址。
WT_SUB_IP_ADDRESS_n (n 为整数,取值范围[1,8])	虚拟子 IP 地址配置项。 请屏蔽,即在这些语句前分别加两斜线"//"。
WT_BAT_FILE	指定 bat 文件,在连接 DUT 前执行。默认为 support 目录下的 init.bat 文件,需拷贝到产测根目录下。如不需加载 nfjrom 文件,则将该命令的值设置为空。
WT_DUT_INIT_START	开始执行 DUT 初始化指令。
WT_DUT_INIT_END	结束执行 DUT 初始化指令。 与 WT_DUT_INIT_START 配套使用,初始化指令配置在这两个语句之间。 初始化指令配置格式如下: [初始化指令][执行初始化指令后的回应字符][超时时间],超时时间单位 ms。 初始化指令有特殊指令时修改,一般按默认配置即可。
WT_DUT_IF_2G	DUT 的 2.4G 网络名称。登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。
WT_DUT_IF_5G	DUT 的 5G 网络名称。登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。

测试之前需修改 init.bat 文件中的 nfjrom 文件名称(名称需与放在根目录下的文件名 一致)和 TFTP IP 地址(将"%1"修改为测试 DUT 的 TFTP IP 地址)。



图 21 init.bat 文件配置

## 应用举例:

- 实际测试环境
  - ▶ WT测试仪的 IP 地址: 192.168.10.254
  - ▶ DUT 支持 2.4G/5G 双频, 2.4G 网络名称: WLAN1, 5G 网络名称: WLAN0
  - ▶ DUT 的 IP 地址: 192.168.1.6, TFTP IP 地址: 192.168.0.1
  - ▶ DUT 需要加载的 nfjrom 文件, 名称: 97D\_8367\_8812\_92c\_nfjrom
  - ➢ DUT 的初始化指令与公版一致
  - ▶ 使用 WT 测试仪 RF1 端口进行测试
- WLAN Facility 软件能顺利运行起来所需配置
  - ➤ PC 端 IP 配置

PC 端需配置三个 IP 地址:分别为与 WT 测试仪 IP 地址、DUT 测试 IP 地 址和 DUT 的 TFTP IP 地址同一网段的 IP 地址,如 PC 端配置 192.168.10.100、 192.168.1.100 和 192.168.0.100 三个 IP 地址。

## ➤ WT\_TESTER.txt 配置

	WΤ	_IP_ADDRESS	= 19	92.168.10.2	54
	WΤ	_DUT_START_NUM	= 1		
≻	WТ	_DUT_MIMO.txt 配置			
	$\diamond$	IP配置			
		WT_DUT_IP_ADDRESS		= 1	92.168.1.6
		//WT_SUB_IP_ADDRES	S_1	= 1	92.168.20.1
		//WT_SUB_IP_ADDRES	S_2	= 1	92.168.20.2
		//WT_SUB_IP_ADDRES	S_3	= 1	92.168.20.3
		//WT_SUB_IP_ADDRES	S_4	= 1	92.168.20.4
		//WT_SUB_IP_ADDRES	S_5	= 1	92.168.20.5
		//WT_SUB_IP_ADDRES	S_6	= 1	92.168.20.6
		//WT_SUB_IP_ADDRES	S_7	= 1	92.168.20.7
		//WT_SUB_IP_ADDRES	S_8	= 1	92.168.20.8
	$\diamond$	DUT 连接配置			
		WT_BAT_FILE		= init.ba	at
	$\diamond$	DUT 属性配置			
		WT_DUT_IF_2G		= WLAN1	
		WT_DUT_IF_5G		= WLAN0	
$\triangleright$	TFT	TP 设置			

修改 init.bat 文件的内容为 tftp -i 192.168.0.1 put 97D\_8367\_8812\_92c\_nfjrom。

## ● DUT 上电

DUT 上电的同时需按住 Reset 键 3~5S 进入 boot 模式,之后才能正常加载 nfjrom 文件。运行 WLAN Facility 软件时会自动执行 init.bat 文件,文件加载成功后 即可开始正常测试。

## 4.1.1.4. UDP+TELNET 通讯方式

Broadcom 类型的 AP 类 DUT 需要加载镜像文件(vmlinuz 文件)时,采用 UDP 通讯 方式,加载文件成功后采用 TELNET 通讯方式。根据 DUT 的处理方式不同,加载镜像 文件的方法有两种:

## (一) DUT 作为 TFTP 客户端

- 与当前测试 DUT 匹配的镜像文件需与 tftpd.exe 应用程序在同级目录
- DUT 上电之前需先打开 tftpd.exe 应用程序
- DUT 上电后会自动加载镜像文件
- WT\_DUT\_MIMO.txt 文件需要修改如下配置:

### 表 6 单机测试时 DUP+TELNET 通讯的 DUT 信息配置 1

命令	描述
WT_DUT_IP_ADDRESS	DUT 测试模式下的 IP 地址。
WT_SUB_IP_ADDRESS_n	虚拟子 IP 地址配置项。
(n 为整数,取值范围[1,8])	请屏蔽,即在这些语句前分别加两斜线"//"。
	指定 bat 文件,在连接 DUT 前执行。
	请屏蔽,即在这个语句前分别加两斜线"//"。
WT_DUT_LOGIN_NAME	DUT 的 Telnet 登录用户名。
WT_DUT_LOGIN_PWD	DUT 的 Telnet 登录密码。
WT_DUT_CONN_PORT	DUT 的 Telnet 连接端口。
WT DUT ACK TOKEN	DUT 的回应字符。
WI_DOI_ACK_TOKEN	可通过手动 Telnet 的方式查看。
WT_DUT_INIT_START	开始执行 DUT 初始化指令。
	结束执行 DUT 初始化指令。
	与 WT_DUT_INIT_START 配套使用,初始化指令配置在这两个语句之
WT_DUT_INIT_END	间。无初始化指令,则这两个语句之间为空。初始化指令配置格式如下:
	[初始化指令][执行初始化指令后的回应字符][超时时间] ,超时时间单位
	ms₀
WT_DUT_OPRATE_HEAD	DUT 操作命令头。
	DUT 的 2.4G 网络名称。
	登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。
	DUT 的 5G 网络名称。
	登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。

## 应用举例:

- 实际测试环境
  - ▶ WT测试仪的 IP 地址: 192.168.10.254
  - ▶ DUT 支持 2.4G/5G 双频, 2.4G 网络名称: eth1, 5G 网络名称: eth2
  - > DUT 的 IP 地址: 192.168.1.1, TFTP IP 地址: 192.168.1.123
  - ▶ DUT 登录端口: 23, 用户名: admin, 密码: admin, 回应字符: [>]
  - ▶ DUT 初始化指令: sh,回应字符: [#]
  - ▶ DUT 需要加载的系统镜像文件,名称:vmliuz
  - ▶ DUT 的操作指令头:wl
  - ▶ 使用 WT 测试仪 RF1 端口进行测试

- WLAN Facility 软件能顺利运行起来所需配置
  - ➤ PC 端 IP 配置

PC 端需配置两个 IP 地址: 与 WT 测试仪 IP 地址同一网段的 IP 地址(如 192.168.10.100),以及与 DUT 的 TFTP IP 地址相同的 IP 地址: 192.168.1.123。

$\triangleright$	WT	_TESTER.txt 配置		
	WT	_IP_ADDRESS	= 192.1	68.10.254
	WΤ	_DUT_START_NUM	= 1	
$\triangleright$	WТ	_DUT_MIMO.txt 配置		
	$\diamond$	IP配置		
		WT_DUT_IP_ADDRESS		= 192.168.1.1
		//WT_SUB_IP_ADDRES	S_1	= 192.168.20.1
		//WT_SUB_IP_ADDRES	S_2	= 192.168.20.2
		//WT_SUB_IP_ADDRES	S_3	= 192.168.20.3
		//WT_SUB_IP_ADDRES	S_4	= 192.168.20.4
		//WT_SUB_IP_ADDRES	S_5	= 192.168.20.5
		//WT_SUB_IP_ADDRES	S_6	= 192.168.20.6
		//WT_SUB_IP_ADDRES	S_7	= 192.168.20.7
		//WT_SUB_IP_ADDRES	S_8	= 192.168.20.8
	$\diamond$	DUT 连接配置		
		//WT_BAT_FILE		= init.bat
		WT_DUT_LOGIN_NAME		= admin
		WT_DUT_LOGIN_PWD		= admin
		WT_DUT_CONN_PORT		= 23
		WT_DUT_ACK_TOKEN		= >
		WT_DUT_INIT_START		
		[sh][#][2000]		
		WT_DUT_INIT_END		
	$\diamond$	DUT 属性配置		
		WT_DUT_OPRATE_HEA	٩D	= wl
		WT DUT IF 2G		= eth1

➤ TFTP 配置

将 DUT 需要加载的系统镜像文件 vmliuz 拷贝到与 tftpd.exe 应用程序同级 目录下,打开 tftpd.exe 应用程序,并且 Server interface 下拉框中可以查询到 IP 地址: 192.168.1.123。

= eth2

● DUT 上电

先打开 tftpd.exe 应用程序, 然后 DUT 上电。DUT 上电后会自动加载系统镜像 文件,加载成功后即可开始正常测试。

## (二) DUT 作为 TFTP 服务端

DUT 的 IP 地址在加载镜像文件之前是 ping 不通的,加载系统镜像文件成功后才可以正常 ping 通。

WT\_DUT\_MIMO.txt 文件需要修改如下配置:

WT\_DUT\_IF\_5G

命令	描述
WT_DUT_IP_ADDRESS	DUT 测试模式下的 IP 地址。
WT_SUB_IP_ADDRESS_n	虚拟子 IP 地址配置项。
(n 为整数,取值范围[1,8])	请屏蔽,即在这些语句前分别加两斜线"//"。
	指定 bat 文件,在连接 DUT 前执行。
	默认为 support 目录下的 init.bat 文件,需拷贝到产测根目录下。
WT_DUT_LOGIN_NAME	DUT 的 Telnet 登录用户名。
WT_DUT_LOGIN_PWD	DUT 的 Telnet 登录密码。
WT_DUT_CONN_PORT	DUT 的 Telnet 连接端口。
	DUT 的回应字符。
WI_DUI_ACK_TOKEN	可通过手动 Telnet 的方式查看。
WT_DUT_INIT_START	开始执行 DUT 初始化指令。
	结束执行 DUT 初始化指令。
	与WT_DUT_INIT_START 配套使用,初始化指令配置在这两个语句之间。
WT_DUT_INIT_END	初始化指令配置格式如下:
	[初始化指令][执行初始化指令后的回应字符][超时时间],超时时间单位 ms。
	初始化指令有特殊指令时修改,一般按默认配置即可。
WT_DUT_OPRATE_HEAD	DUT 操作命令头。
	DUT 的 2.4G 网络名称。
WI_DUI_IF_20	登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。
	DUT 的 5G 网络名称。
WT_DOT_IF_3G	登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。

#### 表 7 单机测试时 UDP+TELNET 通讯的 DUT 信息配置 2

测试之前还需将与当前测试 DUT 匹配的系统镜像文件拷贝到 WLAN Facility 根目录(与 WLAN Facility 同级目录)下,并修改 init.bat 文件中的系统镜像文件名称(名称需与 放在根目录下的文件名一致)和 TFTP IP 地址(将"%1"修改为测试 DUT 的 TFTP IP 地址)。



图 22 init.bat 文件配置

## 应用举例:

- 实际测试环境
  - ▶ WT测试仪的 IP 地址: 192.168.10.254
  - ▶ DUT 支持 2.4G/5G 双频, 2.4G 网络名称: eth1, 5G 网络名称: eth2
  - > DUT 的 IP 地址: 192.168.1.1, TFTP IP 地址: 192.168.1.123
  - ▶ DUT 登录端口: 23, 用户名: admin, 密码: admin, 回应字符: [>]
  - ▶ DUT 初始化指令: sh,回应字符: [#]
  - ▶ DUT 需要加载的系统镜像文件,名称: vmliuz
  - ▶ DUT 的操作指令头:wl
  - ▶ 使用 WT 测试仪 RF1 端口进行测试
- WLAN Facility 软件能顺利运行起来所需配置
  - ➤ PC 端 IP 配置

 $\triangleright$ 

PC 端需配置两个 IP 地址:分别为与 WT 测试仪 IP 地址、DUT 测试 IP 地 址和 DUT 的 TFTP IP 地址同一网段的 IP 地址,而 DUT IP 地址和 TFTP IP 地 址在同一网段,因此,PC 端只需配置两个 IP 地址即可。如 PC 端配置 192.168.10.100、192.168.1.100两个 IP 地址。

## ▶ WT TESTER.txt 配置

WT_IP_ADDRESS	= 192.168.10.254
WT_DUT_START_NUM	= 1
WT_DUT_MIMO.txt 配置	
◆ IP 配置	

	WT_DUT_IP_ADDRESS	= 192.168.1.1
	//WT_SUB_IP_ADDRESS_1	= 192.168.20.1
	//WT_SUB_IP_ADDRESS_2	= 192.168.20.2
	//WT_SUB_IP_ADDRESS_3	= 192.168.20.3
	//WT_SUB_IP_ADDRESS_4	= 192.168.20.4
	//WT_SUB_IP_ADDRESS_5	= 192.168.20.5
	//WT_SUB_IP_ADDRESS_6	= 192.168.20.6
	//WT_SUB_IP_ADDRESS_7	= 192.168.20.7
	//WT_SUB_IP_ADDRESS_8	= 192.168.20.8
♦	DUT 连接配置	
	WT_BAT_FILE	= init.bat
	WT_DUT_LOGIN_NAME	= admin
	WT_DUT_LOGIN_PWD	= admin
	WT_DUT_CONN_PORT	= 23
	WT_DUT_ACK_TOKEN	= >

- WT DUT INIT START [sh][#][2000] WT\_DUT\_INIT\_END ◆ DUT 属性配置 WT\_DUT\_OPRATE\_HEAD = wl WT DUT IF 2G = eth1 WT\_DUT\_IF\_5G = eth2
- ➤ TFTP 设置

将 vmlinuz 文件拷贝到 WLAN Facility 根目录下,并修改 init.bat 文件的内 容为 tftp -i 192.168.1.123 put vmlinuz。运行 WLAN Facility 软件时会自动执行 init.bat 文件,加载系统镜像文件后即可开始正常测试。

## 4.1.2. 其他通讯接口

其他通讯接口包括: USB、PCIE、PCI、SDIO、ADB 和 UART(串口)。

## 4.1.2.1. 测试环境搭建



图 23 其他通讯接口单机测试环境搭建示意图

测试环境搭建步骤:

- 1) 在 PC 上安装 WLAN Facility 软件。
  - 安装前请确认该 PC 上已安装.Net Framework 4.0 或 WLAN Meter。
- 2) WT 测试仪与 PC 连接到同一个局域网中或直连。
  - PC 上的 IP 地址与 WT 测试仪的在相同网段。例如,WT 测试仪的默认 IP 为 192.168.10.254,那么 PC 上的 IP 应在 192.168.10.X 网段中。
  - 可用 ping 命令检查 WT 测试仪和 PC 的连接状态。
- 3) DUT 与 PC 连接。
  - 图 21 中的 USB 数据线只是示例,根据通讯接口不同,也可以是其他的连接线,如 PCIE、串口线等。
- 4) 接上 RF 线缆。
  - 如果是多天线的 DUT, 请通过功分器将多根天线合路到 WT 测试仪的同一 个 RF 端口上。
- 5) 检查 WT\_TESTER.txt 文件中 WT 测试仪的 IP 地址和当前使用的 RF 端口是否 配置正确,如下所示:

表 8	单机测试时	WΤ	测试仪信息配置
-----	-------	----	---------

命令	描述
WT_IP_ADDRESS	WT 测试仪的 IP 地址。
WT_DUT_START_NUM	WT 测试仪的测试 RF 端口。

6) 以下将按照不同的通讯方式来讲解如何搭建测试环境。其他测试指标的配置详见下文中"5.配置详解"。

## 4.1.2.2. 串口通讯

WT\_DUT\_MIMO.txt 文件需要修改如下配置:

表 9 单机测试时串口通讯的 DUT 信息配置

命令	描述
WT_DUT_CONN_PORT_n (n 为整数,取值范围[1,8])	与 WT 测试仪的 RFn 端口连接的 DUT 对应的串口号,其中 n 为整数,取值范围[1,8]。
WT_COM_BAUD	DUT 的波特率。
WT_DUT_ACK_TOKEN	DUT 的回应字符。

WT_DUT_INIT_START	开始执行 DUT 初始化指令。
	结束执行 DUT 初始化指令。
WT_DUT_INIT_END	与 WT_DUT_INIT_START 配套使用,初始化指令配置在这两
	个语句之间。无初始化指令,则这两个语句之间为空。初始化
	指令配置格式如下:
	[初始化指令][执行初始化指令后的回应字符][超时时间],超时时
	间单位 ms。
WE DUE IF 20	DUT 的 2.4G 网络名称。
W1_D01_IF_2G	登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。
	<b>DUT</b> 的 5G 网络名称。
	登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。

## 应用举例:

- 实际测试环境
  - ▶ WT测试仪的 IP 地址: 192.168.10.254
  - ▶ DUT 支持 2.4G/5G 双频, 2.4G 网络名称: wlan1, 5G 网络名称: wlan0
  - ▶ DUT 对应的串口号: 6, 波特率: 38400
  - ▶ DUT 回应字符: [#]
  - ▶ DUT 初始化指令: iwpriv mp\_start,回应字符: [#]
  - ▶ 使用 WT 测试仪 RF1 端口进行测试
- WLAN Facility 软件能顺利运行起来所需配置
  - ➤ PC 端 IP 配置

PC 端需配置一个与 WT 测试仪 IP 地址同一网段的 IP 地址(如 192.168.10.100)。

- > WT\_TESTER.txt 配置 WT\_ID\_ADDDD000
  - WT\_IP\_ADDRESS = 192.168.10.254 WT\_DUT\_START\_NUM = 1
- ➤ WT\_DUT\_MIMO.txt 配置
  - ◇ DUT 连接配置
     ◇ DUT 连接配置
     WT\_DUT\_CONN\_PORT\_1 = 6
     WT\_COM\_BAUD = 38400
     WT\_DUT\_ACK\_TOKEN = #
     WT\_DUT\_INIT\_START
     [iwpriv mp\_start][#][2000]
     WT\_DUT\_INIT\_END
     ◇ DUT 属性配置
    - WT\_DUT\_IF\_2G= wlan1WT\_DUT\_IF\_5G= wlan0

## 4.1.2.3. USB/PCIE/PCI/SDIO/ADB 通讯

网卡类 DUT 在测试之前都需要正确安装对应的网卡驱动。

- 通常网卡会有两种驱动,上网驱动(用于正常上网)和产测驱动(用于 WLAN Facility),而这里需要安装的是产测驱动,比如 MTK 的 ATE 驱动。
- 最终在"设备管理器"中检查驱动安装是否成功。
- Realtek 类的 DUT 运行 WLAN Facility 前,请先安装相应的 MP Tool 工具。

- 在运行 WLAN Facility 前,建议先安装并试运行原厂提供的手动测试工具,确 保驱动环境正确。
- WLAN Facility 自带的 bin/map 文件取自原厂公版,在运行 WLAN Facility 前请 将 WLAN Facility 目录中的 bin/map 文件替换成与当前测试 DUT 匹配的文件。
- ADB 通讯方式的 DUT 根据测试需要,可能需要设置初始化指令。
   WT\_DUT\_INIT\_END 与 WT\_DUT\_INIT\_START 配套使用,初始化指令配置在这两个语句之间。无初始化指令,则这两个语句之间为空。
   初始化指令配置格式: [初始化指令][执行初始化指令后的回应字符][超时时间],超时时间单位 ms。

## 应用举例:

- 实际测试环境
  - ▶ WT 测试仪的 IP 地址: 192.168.10.254
  - ▶ 使用 WT 测试仪 RF1 端口进行测试
- WLAN Facility 软件能顺利运行起来所需配置
  - ➤ PC 端 IP 配置

PC 端需配置一个与 WT 测试仪 IP 地址同一网段的 IP 地址(如 192.168.10.100)。

- ➤ WT\_TESTER.txt 配置 WT\_IP\_ADDRESS = 192.168.10.254 WT\_DUT\_START\_NUM = 1
- ▶ 驱动安装

以 RT5372 为例,一般自动安装的都是上网驱动,如图 20 所示。在使用 WLAN Facility 之前,请正确安装产测驱动,如图 21 所示。





- ▶ 手动工具安装
  - ◆ Realtek 类型的网卡类 DUT 运行 WLAN Facility 前请先安装 MP Tool 手动工具。
  - ◆ 在运行 WLAN Facility 前,建议先安装并试运行原厂提供的手动测试 工具,确保驱动环境正确。
- ➢ 替换 bin/map 文件

将与当前测试 DUT 匹配的 bin/map 文件拷贝到 WLAN Facility 安装根目录

下,之后就可以开始正常测试了。

## 4.2. 乒乓测试



WT-160、WT-200测试仪在生产测试时,可以采用乒乓测试提升测试效率。

图 26 乒乓测试环境搭建示意图

上图为网卡类 DUT 乒乓测试示意图。

如果为 AP 类 DUT,其连接方式与网卡类的相似。不同之处在于 PC 端需配置双网 卡,同时需保证测试 PC 能访问到指定的 DUT。

另外,应修改 WLAN Facility 配置文件 WT\_TESTER.txt 中的 WT 测试仪的 IP 地址 和连接模式,即 WT\_TESTER\_CONNECT\_MODE 应修改为 2(队列模式),并根据实际 连接情况修改 WT 测试仪的 RF 端口,即 WT\_DUT\_START\_NUM 的值。如下所示:

表 10 乒乓测试时 WT 测试仪信息配置

命令	描述
WT_IP_ADDRESS	WT 测试仪的 IP 地址。
	WT测试仪连接模式。
	1:正常模式,连接时将抢占 WT 测试仪
WT_TESTER_CONNECT_MODE	2:队列模式,待WT测试仪空闲时连接(用于
	乒乓测试,WT-208 和 WT-208C 无效)
	默认值是1,乒乓模式应修改为2。
	WT 测试仪的测试 RF 端口。
WT_DUT_START_NUM	乒乓模式时,两台 PC 端的 WLAN Facility
	配置除了 WT 测试仪的 RF 端口,其他的
	配置都是相同的。

其他的配置请根据不同的通讯方式参照"4.1.单机测试"中的配置。

由于乒乓测试时, PC 对 WT 测试仪是独占的,因此,尽可能把与 WT 测试仪无关的测试项目(如 open DUT、写 MAC 地址、写 EEPROM/eFuse 和关闭 DUT 等)放在连接 WT 测试仪、断开连接 WT 测试仪这个测试周期之外。如下所示:

在WT\_FLOW.txt中:

WT\_INSERT\_DUT //open DUT WT\_CONNECT\_TESTER //连接 WT 测试仪 .....

## 4.3. 并行测试

WT-208 和 WT-208C 测试仪分别拥有先进的 4 端口和 8 端口并行测试技术,致力于提升批量测试的效率,能数倍地提高单位时间的产能。

4.3.1. 网口通讯

## 4.3.1.1. 测试环境搭建

WT-208 测试仪 4 个专属网口的设计,WT-208C 测试仪 8 个专属网口的设计,让 AP 类产品测试环境的搭建变得更加简单,能灵活支持不同的屏幕个数,方便切入现有 的产线,无需重新编排测试工位。

以下将介绍两种典型的测试环境:一拖四测试和二拖二测试,下图中以WT-208测试仪为例,WT-208C测试仪则可以支持同时一拖八并行测试。



图 27 网口通讯一拖四测试环境搭建示意图



图 28 网口通讯二拖二测试环境搭建示意图

测试环境搭建步骤:

- 1) 在 PC 上安装 WLAN Facility 软件。
  - 安装前请确认该 PC 上已安装.Net Framework 4.0 或 WLAN Meter。
- 2) WT 测试仪的 ETH-0 网口与 PC 连接到同一个局域网中或直连。
  - PC 上的 IP 地址与 WT 测试仪的在相同网段。例如,WT 测试仪的默认 IP 为 192.168.10.254,那么 PC 上的 IP 应在 192.168.10.X 网段中,并保证 IP 地址互不冲突。
  - 可用 ping 命令检查 WT 测试仪和 PC 的连接状态。
- 3) WT 测试仪与 DUT 连接。
  - WT 测试仪的 RF 端口与 DUT 的天线连接。如果是多天线的 DUT, 请通过 功分器将多根天线合路到 WT 测试仪的同一个 RF 端口上。
  - WT测试仪的ETH-1/ETH-2/ETH-3/ETH-4/ETH-5/ETH-6/ETH-7/ETH-8子 网口与 DUT 的 LAN 口连接。
  - WT 测试仪的 RF1 端口和 ETH-1 网口, RF2 端口和 ETH-2 网口, RF3 端 口和 ETH-3 网口, RF4 端口和 ETH-4 网口需配对使用,以此类推。
  - 在WT测试仪能 ping 通之前,DUT 是 ping 不通的。
  - 连 接 WT 测 试 仪 之 前 , WT 测 试 仪 的 ETH-1/ETH-2/ETH-3/ETH-4/ETH-5/ETH-6/ETH-7/ETH-8 子网口是没有 IP 地址的。
- 4) 检查 WT\_TESTER.txt 文件中 WT 测试仪的 IP 地址、起始 RF 端口和测试 DUT 个数是否配置正确,如下所示:

命令	描述
WT_IP_ADDRESS	WT 测试仪的 IP 地址。
WT_DUT_PARALLEL_NUM	测试 DUT 个数,范围: [1,8]。
WT_DUT_START_NUM	起始 WT 测试仪 RF 端口,范围: [1,8]。 RF 端口号小于该值的 RF 端口将不做测试。

表 11 并行测试时 WT 测试仪信息配置

5) 检查 WT\_DUT\_MIMO.txt 文件中 DUT 的初始化信息是否配置正确,如 IP 地址, Telnet 登录用用户名和密码、回应字符等。 6) 以下将按照不同的通讯方式来讲解如何搭建测试环境。其他测试指标的配置详见下文中"5.配置详解"。

## 4.3.1.2. TELNET/SSH/TCP 通讯方式

DUT MIMO CONFIG 文件需要修改如下配置:

表 12 并行测试时 Telnet/SSH/TCP 通讯的 DUT 信息配置

命令	描述
WT_DUT_IP_ADDRESS	DUT 测试模式下的 IP 地址。
WT_SUB_IP_ADDRESS_n (n 为整数,取值范围[1,8])	<ul> <li>虚拟子 IP 地址配置项。</li> <li>PC 端需添加与虚拟子 IP 地址相同网段的 IP 地址。例如,虚拟子 IP 地址为 192.168.20.1~8,那么 PC 端应添加 192.168.20.X 网段的 IP 地址,并保证 IP 地址互不冲突。</li> <li>需注意:</li> <li>同一局域网中的 WT-208 或 WT-208C 子网口配置不能相同。</li> <li>仪器 IP 地址、子 IP 地址和 DUT IP 地址不能同一网段。</li> </ul>
WT_DUT_LOGIN_NAME	DUT 的 Telnet/SSH 登录用户名。
WT_DUT_LOGIN_PWD	DUT 的 Telnet/SSH 登录密码。
WT_DUT_CONN_PORT	DUT 的 Telnet/SSH/TCP 连接端口。
WT_DUT_ACK_TOKEN	<ul> <li>DUT 的回应字符。</li> <li>TELNET 通讯方式可通过手动 Telnet 的方式查看。</li> <li>SSH 通讯方式可通过 Putty 软件登录后查看。</li> <li>TCP 通讯方式回应字符为空。</li> </ul>
WT_DUT_INIT_START	开始执行 DUT 初始化指令。
WT_DUT_INIT_END	结束执行 DUT 初始化指令。 与 WT_DUT_INIT_START 配套使用,初始化指令配置在这两个语句之间。 无初始化指令,则这两个语句之间为空。初始化指令配置格式如下: [初始化指令][执行初始化指令后的回应字符][超时时间],超时时间单位 ms。
WT_DUT_IF_2G	<b>DUT</b> 的 <b>2.4G</b> 网络名称。 登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。
WT_DUT_IF_5G	DUT 的 5G 网络名称。 登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。

## 应用举例:

- 实际测试环境
  - ▶ WT测试仪的 IP 地址: 192.168.10.254
  - ▶ DUT 支持 2.4G/5G 双频, 2.4G 网络名称: ra0, 5G 网络名称: rai0
  - ▶ DUT的IP地址: 192.168.1.1
  - ▶ DUT 登录端口: 23, 用户名: admin, 密码: admin, 回应字符: [CMD>]
  - ▶ DUT 初始化指令: net, 回应字符: [NET>]
  - ▶ 使用二拖二的测试方式: 1 台 WT 测试仪, 2 台 PC
- WLAN Facility 软件能顺利运行起来所需配置
  - ▶ WT\_TESTER.txt 配置
    - ◇ 一台 PC 端配置为:
       WT\_IP\_ADDRESS = 192.168.10.254
       WT\_DUT\_PARALLEL\_NUM = 2
       WT\_DUT\_START\_NUM = 1
       ◇ 另一台 PC 端配置为:
       WT\_IP\_ADDRESS = 192.168.10.254
       WT\_DUT\_PARALLEL\_NUM = 2
       WT\_DUT\_START\_NUM = 3

## ➤ WT\_DUT\_MIMO.txt 配置

∻	IP	
	WT_DUT_IP_ADDRESS	= 192.168.1.1
	WT_SUB_IP_ADDRESS_1	= 192.168.20.1
	WT_SUB_IP_ADDRESS_2	= 192.168.20.2
	WT_SUB_IP_ADDRESS_3	= 192.168.20.3
	WT_SUB_IP_ADDRESS_4	= 192.168.20.4
	WT_SUB_IP_ADDRESS_5	= 192.168.20.5
	WT_SUB_IP_ADDRESS_6	= 192.168.20.6
	WT_SUB_IP_ADDRESS_7	= 192.168.20.7
	WT_SUB_IP_ADDRESS_8	= 192.168.20.8
$\diamond$	DUT 连接配置	
	WT DUT LOGIN NAME	– admin

WT_DUT_LOGIN_NAME	= admin
WT_DUT_LOGIN_PWD	= admin
WT_DUT_CONN_PORT	= 23
WT_DUT_ACK_TOKEN	= CMD>
WT_DUT_INIT_START	
[net][NET>][2000]	
WT_DUT_INIT_END	

- ◇ DUT 属性配置
   WT\_DUT\_IF\_2G = ra0
   WT\_DUT\_IF\_5G = rai0
- ➤ PC 端配置
  - ◆ PC 端需配置两个 IP 地址:分别为与 WT 测试仪和虚拟子 IP 地址同一
     网段的 IP 地址,如 PC 端配置 192.168.10.100 和 192.168.20.100 两
     个 IP 地址。
  - ◆ 如果需检测 PC 端与 DUT 的连接状态,例如,检测与 RF1 端口连接 的 DUT 的连接状态,则应 ping 虚拟子 IP 地址(192.168.20.1),而不 是 DUT 的 IP 地址(192.168.1.1)。在检测 PC 端与 DUT 的连接状态之 前,需先运行 WLAN Facility 一次,保证虚拟 IP 已下发至 WT 测试仪。

## 4.3.1.3. UDP 通讯方式

Realtek 类型的 AP 类 DUT 一般采用 UDP 通讯方式。DUT 在上电的同时需要按住 Reset 键 3~5s 进入 boot 模式。

DUT MIMO CONFIG 文件需要修改如下配置:

表	13 '	TEL	NET/S	SH 通	讯的	DUT	信息配置
---	------	-----	-------	------	----	-----	------

命令	描述
WT_DUT_IP_ADDRESS	DUT 测试模式下的 IP 地址。
WT_SUB_IP_ADDRESS_n (n 为整数,取值范围[1,8])	<ul> <li>虚拟子 IP 地址配置项。</li> <li>PC 端需添加与虚拟子 IP 地址相同网段的 IP 地址。例如,虚拟子 IP 地址为 192.168.20.1~8,那么 PC 端应添加 192.168.20.X</li> <li>网段的 IP 地址,并保证 IP 地址互不冲突。</li> <li>需注意:</li> <li>同一局域网中的 WT-208 或 WT-208C 子网口配置不能相同。</li> <li>仪器 IP 地址、子 IP 地址和 DUT IP 地址不能同一网段。</li> </ul>

WT_DUT_AS_TFTP_SERVER_ADDR	DUT 的 TFTP IP 地址。	
	指定 bat 文件,在连接 DUT 前执行。	
	默认为 support 目录下的 init.bat 文件, 需拷贝到产测根目录下。	
WT_DUT_INIT_START	开始执行 DUT 初始化指令。	
WT_DUT_INIT_END	结束执行 DUT 初始化指令。	
	与WT_DUT_INIT_START 配套使用,初始化指令配置在这两个	
	语句之间。初始化指令配置格式如下:	
	[初始化指令][执行初始化指令后的回应字符][超时时间],超时时	
	间单位 ms。	
	初始化指令有特殊指令时修改,一般按默认配置即可。	
WT_DUT_IF_2G	DUT 的 2.4G 网络名称。登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。	
WT_DUT_IF_5G	DUT 的 5G 网络名称。登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。	

测试前需修改 init.bat 文件中的 nfjrom 文件名称,名称需与放在根目录下的文件名一致,其他地方无需修改。

应用举例:

 $\geq$ 

- 实际测试环境
  - ▶ WT测试仪的 IP 地址: 192.168.10.254
  - ▶ DUT 支持 2.4G/5G 双频, 2.4G 网络名称: WLAN1, 5G 网络名称: WLAN0
  - > DUT 的 IP 地址: 192.168.1.6, TFTP IP 地址: 192.168.0.1
  - ▶ DUT 需要加载的 nfjrom 文件, 名称: 97D\_8367\_8812\_92c\_nfjrom
  - ▶ DUT 的初始化指令与公版一致
  - ▶ 使用二拖二的测试方式: 1 台 WT 测试仪, 2 台 PC
- WLAN Facility 软件能顺利运行起来所需配置
  - ➢ WT\_TESTER.txt 配置

$\diamond$	一台 PC 端配置为:		
	WT_IP_ADDRESS	= 192.16	8.10.254
	WT_DUT_PARALLEL_NUM	= 2	
	WT_DUT_START_NUM	= 1	
$\diamond$	另一台 PC 端配置为:		
	WT_IP_ADDRESS	= 192.16	8.10.254
	WT_DUT_PARALLEL_NUM	= 2	
	WT_DUT_START_NUM	= 3	
WT	_DUT_MIMO.txt 配置		
$\diamond$	IP配置		
	WT_DUT_IP_ADDRESS		= 192.168.1.6
	WT_SUB_IP_ADDRESS_1		= 192.168.20.1
	WT_SUB_IP_ADDRESS_2		= 192.168.20.2
	WT_SUB_IP_ADDRESS_3		= 192.168.20.3
	WT_SUB_IP_ADDRESS_4		= 192.168.20.4
	WT_SUB_IP_ADDRESS_5		= 192.168.20.5
	WT_SUB_IP_ADDRESS_6		= 192.168.20.6
	WT_SUB_IP_ADDRESS_7		= 192.168.20.7
	WT_SUB_IP_ADDRESS_8		= 192.168.20.8
	WT_DUT_AS_TFTP_SERVER	R_ADDR	= 192.168.0.1
$\diamond$	DUT 连接配置		
	WT_BAT_FILE	= init.bat	
∻	DUT 属性配置		
---	--------------	---------	
	WT_DUT_IF_2G	= WLAN1	
	WT_DUT_IF_5G	= WLAN0	

➤ TFTP 设置

修改init.bat 文件的内容为tftp -i %1 put 97D\_8367\_8812\_92c\_nfjrom。

- ▶ PC 端配置
  - ◆ PC 端需配置两个 IP 地址:分别为与 WT 测试仪和虚拟子 IP 地址同一 网段的 IP 地址,如 PC 端配置 192.168.10.100 和 192.168.20.100 两 个 IP 地址。
  - ◆ 如果需检测 PC 与 DUT 的连接状态,例如,检测与 RF1 端口连接的 DUT 的连接状态,则应 ping 虚拟子 IP 地址(192.168.20.1),而非 DUT 的测试 IP 地址(192.168.1.6),且加载 nfjrom 文件成功后才能 ping 通。 在检测 PC 端与 DUT 的连接状态之前,需先运行 WLAN Facility 一次, 保证虚拟 IP 已下发至 WT 测试仪。
- DUT 上电

DUT 上电的同时需按住 Reset 键 3~5S 进入 boot 模式,之后才能正常加载 nfjrom 文件。运行 WLAN Facility 时会自动执行 init.bat 文件,成功加载文件后即可 开始正常测试。

# 4.3.1.4. UDP+TELNET 通讯方式

Broadcom 类型的 AP 类 DUT 需要加载镜像文件(vmlinuz 文件)时,采用 UDP 通讯 方式,加载文件成功后采用 TELNET 通讯方式。根据 DUT 的处理方式不同,加载镜像 文件的方法有两种:

# (一) DUT 作为 TFTP 客户端

- 与当前测试 DUT 匹配的镜像文件需与 tftpd.exe 应用程序在同级目录
- DUT 上电之前需先打开 tftpd.exe 和 WLAN Facility 应用程序
- DUT 上电后会自动加载镜像文件
- DUT MIMO CONFIG 文件需要修改如下配置:

表 14 TELNET 通讯的 DUT 信息配置

命令	描述
WT_DUT_IP_ADDRESS	DUT 测试模式下的 IP 地址。
WT_SUB_IP_ADDRESS_n (n 为整数,取值范围[1,8])	<ul> <li>虚拟子 IP 地址配置项。</li> <li>PC 端需添加与虚拟子 IP 地址相同网段的 IP 地址。例如,虚 拟子 IP 地址为 192.168.20.1~8,那么 PC 端应添加 192.168.20.X 网段的 IP 地址,并保证 IP 地址互不冲突。</li> <li>需注意:</li> <li>同一局域网中的WT-208 或WT-208C 子网口配置不能相 同。</li> <li>仪器 IP 地址、子 IP 地址和 DUT IP 地址不能同一网段。</li> </ul>
WT_DUT_AS_TFTP_SERVER_ADDR	DUT 的 TFTP IP 地址。
WT_DUT_AS_TFTP_CLIENT_ADDR	DUT 测试模式下的 IP 地址。
WT_PC_AS_TFTP_SERVER_ADDR	PC 端配置的与虚拟子 IP 地址同一网段的 IP 地址。
WT_BAT_FILE	指定 bat 文件,在连接 DUT 前执行。 请屏蔽,即在这个语句前分别加两斜线"//"。
WT_DUT_LOGIN_NAME	DUT 的 Telnet 登录用户名。
WT_DUT_LOGIN_PWD	DUT 的 Telnet 登录密码。
WT_DUT_CONN_PORT	DUT 的 Telnet 连接端口。
WT_DUT_ACK_TOKEN	DUT 的回应字符。

	可通过手动 Telnet 的方式查看。
WT_DUT_INIT_START	开始执行 DUT 初始化指令。
WT_DUT_INIT_END	结束执行 DUT 初始化指令。 与 WT_DUT_INIT_START 配套使用,初始化指令配置在这两 个语句之间。无初始化指令,则这两个语句之间为空。初始化 指令配置格式如下: [初始化指令][执行初始化指令后的回应字符][超时时间],超时 时间单位 ms。
WT_DUT_OPRATE_HEAD	DUT 操作命令头。
WT_DUT_IF_2G	DUT 的 2.4G 网络名称。 登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。
WT_DUT_IF_5G	DUT 的 5G 网络名称。 登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。

### 应用举例:

 $\triangleright$ 

- 实际测试环境
  - ▶ WT测试仪的 IP 地址: 192.168.10.254
  - ▶ DUT 支持 2.4G/5G 双频, 2.4G 网络名称: eth1, 5G 网络名称: eth2
  - > DUT 的 IP 地址: 192.168.1.1, TFTP IP 地址: 192.168.1.123
  - ▶ DUT 登录端口: 23,用户名: admin,密码: admin,回应字符: [>]
  - ▶ DUT 初始化指令: sh, 回应字符: [#]
  - ▶ DUT 需要加载的系统镜像文件,名称: vmliuz
  - ▶ DUT 的操作指令头:wl
  - ▶ 使用二拖二的测试方式: 1 台 WT 测试仪, 2 台 PC
- WLAN Facility 软件能顺利运行起来所需配置

#### ➤ WT\_TESTER.txt 配置

◆ 一台 PC 端配置	【为:		
WT_IP_ADDRI	ESS	= 192.168	8.10.254
WT_DUT_PAR	ALLEL_NUM	= 2	
WT_DUT_STA	RT_NUM	= 1	
◆ 另一台 PC 端面	2置为:		
WT_IP_ADDRI	ESS	= 192.168	8.10.254
WT_DUT_PAR	ALLEL_NUM	= 2	
WT_DUT_STA	RT_NUM	= 3	
WT_DUT_MIMO.tx	t配置		
◇ IP 配置			
WT_DUT_IP_A	<b>ADDRESS</b>	=	192.168.1.1
WT_SUB_IP_A	ADDRESS_1	=	192.168.20.1
WT_SUB_IP_A	ADDRESS_2	=	192.168.20.2
WT_SUB_IP_A	ADDRESS_3	=	192.168.20.3
WT_SUB_IP_A	ADDRESS_4	=	192.168.20.4
WT_SUB_IP_A	DDRESS_5	=	192.168.20.5
WT_SUB_IP_A	ADDRESS_6	=	192.168.20.6
WT_SUB_IP_A	DDRESS_7	=	192.168.20.7
WT_SUB_IP_A	ADDRESS_8	=	192.168.20.8
◆ DUT 连接配置			
//WT_BAT_FIL	E	= init.bat	
WT_DUT_LOG	IN_NAME	= admin	

	WT_DUT_LOGIN_PWD	= admin
	WT_DUT_CONN_PORT	= 23
	WT_DUT_ACK_TOKEN	= >
	WT_DUT_INIT_START	
	[sh][#][2000]	
	WT_DUT_INIT_END	
∻	DUT 属性配置	
	WT_DUT_OPRATE_HEAD	= wl
	WT_DUT_IF_2G	= eth1
	WT_DUT_IF_5G	= eth2

# ➤ PC 端配置

- ◆ PC 端需配置两个 IP 地址:分别为与 WT 测试仪和虚拟子 IP 地址同一
   网段的 IP 地址,如 PC 端配置 192.168.10.100 和 192.168.20.100 两
   个 IP 地址。
- ◆ 如果需检测 PC 端与 DUT 的连接状态,例如,检测与 RF1 端口连接 的 DUT 的连接状态,则应 ping 虚拟子 IP 地址(192.168.20.1),而不 是 DUT 的测试 IP 地址(192.168.1.6),且通过 tftp 服务加载 nfjrom 文 件成功后才能正常 ping 通。在检测 PC 端与 DUT 的连接状态之前, 需先运行 WLAN Facility 一次,保证虚拟 IP 已下发至 WT 测试仪。
- ➤ TFTP 配置
  - ◇ 将 DUT 需要加载的系统镜像文件 vmliuz 拷贝到与 tftpd.exe 应用程序 同级目录下,打开 tftpd.exe 应用程序。
  - ◇ DUT MIMO CONFIG 中 TFTP 相关配置
     WT\_DUT\_AS\_TFTP\_SERVER\_ADDR = 192.168.1.123
     WT\_DUT\_AS\_TFTP\_CLIENT\_ADDR = 192.168.1.1
     WT\_PC\_AS\_TFTP\_SERVER\_ADDR = 192.168.20.100
- DUT 上电

先打开 tftpd.exe 和 WLAN Facility 应用程序,然后 DUT 上电。DUT 上电后会 自动加载系统镜像文件,加载成功后即可开始正常测试。

# (二) DUT 作为 TFTP 服务端

DUT 的 IP 地址在加载镜像文件之前是 ping 不通的,加载系统镜像文件成功后才可以正常 ping 通。

DUT MIMO CONFIG 文件需要修改如下配置:

表 15 UDP+TELNET 通讯的 DUT 信息配置

命令	描述
WT_DUT_IP_ADDRESS	DUT 测试模式下的 IP 地址。
WT_SUB_IP_ADDRESS_n (n 为整数,取值范围[1,8])	<ul> <li>虚拟子 IP 地址配置项。</li> <li>PC 端需添加与虚拟子 IP 地址相同网段的 IP 地址。例如,虚拟子 IP 地址为 192.168.20.1~8,那么 PC 端应添加 192.168.20.X</li> <li>网段的 IP 地址,并保证 IP 地址互不冲突。</li> <li>需注意:</li> <li>同一局域网中的 WT-208 或 WT-208C 子网口配置不能相同。</li> <li>仪器 IP 地址、子 IP 地址和 DUT IP 地址不能同一网段。</li> </ul>
WT_DUT_AS_TFTP_SERVER_ADDR	DUT 的 TFTP IP 地址。
WT_BAT_FILE	指定 bat 文件,在连接 DUT 前执行。

	默认为 support 目录下的 init.bat 文件,需拷贝到产测根目录下。
WT_DUT_LOGIN_NAME	DUT 的 Telnet 登录用户名。
WT_DUT_LOGIN_PWD	DUT 的 Telnet 登录密码。
WT_DUT_CONN_PORT	DUT 的 Telnet 连接端口。
WIT DUIT ACK TOKEN	DUT 的回应字符。
WI_DUI_ACK_TOKEN	可通过手动 Telnet 的方式查看。
WT_DUT_INIT_START	开始执行 DUT 初始化指令。
	结束执行 DUT 初始化指令。
	与 WT_DUT_INIT_START 配套使用,初始化指令配置在这两
WT_DUT_INIT_END	个语句之间。初始化指令配置格式如下: [初始化指令][执行初
	始化指令后的回应字符][超时时间],超时时间单位 ms。
	初始化指令有特殊指令时修改,一般按默认配置即可。
WT_DUT_OPRATE_HEAD	DUT 操作命令头。
WT_DUT_IF_2G	DUT的 2.4G网络名称。登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。
WT_DUT_IF_5G	DUT 的 5G 网络名称。登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。

测试之前还需将与当前测试 DUT 匹配的系统镜像文件拷贝到行 WLAN Facility 根目录(与 WLAN Facility.exe 同级目录)下,并修改 init.bat 文件中的系统镜像文件名称(名称需与放在根目录下的文件名一致)。

应用举例:

 $\geq$ 

- 实际测试环境
  - ▶ WT测试仪的 IP 地址: 192.168.10.254
  - ▶ DUT 支持 2.4G/5G 双频, 2.4G 网络名称: eth1, 5G 网络名称: eth2
  - ▶ DUT 的 IP 地址: 192.168.1.1, TFTP IP 地址: 192.168.1.123
  - ▶ DUT 登录端口: 23,用户名: admin,密码: admin,回应字符: [>]
  - ▶ DUT 初始化指令: sh,回应字符: [#]
  - ▶ DUT 需要加载的系统镜像文件,名称: vmliuz
  - ▶ DUT 的操作指令头:wl
  - ▶ 使用二拖二的测试方式: 1 台 WT 测试仪, 2 台 PC
- WLAN Facility 软件能顺利运行起来所需配置

#### ▶ WT\_TESTER.txt 配置

◇ 一台 PC 端配置为:	
WT_IP_ADDRESS	= 192.168.10.254
WT_DUT_PARALLEL_NUM	= 2
WT_DUT_START_NUM	= 1
◆ 另一台 PC 端配置为:	
WT_IP_ADDRESS	= 192.168.10.254
WT_DUT_PARALLEL_NUM	= 2
WT_DUT_START_NUM	= 3
WT_DUT_MIMO.txt 配置	
◆ IP 配置	
WT_DUT_IP_ADDRESS	= 192.168.1.1
WT_SUB_IP_ADDRESS_1	= 192.168.20.1
WT_SUB_IP_ADDRESS_2	= 192.168.20.2
WT_SUB_IP_ADDRESS_3	= 192.168.20.3
WT_SUB_IP_ADDRESS_4	= 192.168.20.4
WT_SUB_IP_ADDRESS_5	= 192.168.20.5
WT_SUB_IP_ADDRESS_6	= 192.168.20.6

	WT_SUB_IP_ADDRESS_7		= 192.168.20.7
	WT_SUB_IP_ADDRESS_8		= 192.168.20.8
	WT_DUT_AS_TFTP_SERVER	R_ADDR	= 192.168.0.1
$\diamond$	DUT 连接配置		
	WT_BAT_FILE	= init.bat	
	WT_DUT_LOGIN_NAME	= admin	
	WT_DUT_LOGIN_PWD	= admin	
	WT_DUT_CONN_PORT	= 23	
	WT_DUT_ACK_TOKEN	= >	
	WT_DUT_INIT_START		
	[sh][#][2000]		
	WT_DUT_INIT_END		
$\diamond$	DUT 属性配置		
	WT_DUT_OPRATE_HEAD	= wl	
	WT_DUT_IF_2G	= eth1	
	WT DUT IF 5G	= eth2	

➤ TFTP 设置

将 vmlinuz 文件拷贝到行 WLAN Facility 根目录下,并修改 init.bat 文件的 内容为 tftp -i %1 put vmlinuz。运行 WLAN Facility 软件时会自动执行 init.bat 文件,加载系统镜像文件后即可开始正常测试。

- ➤ PC 端配置
  - ◆ PC 端需配置两个 IP 地址:分别为与 WT 测试仪和虚拟子 IP 地址同一 网段的 IP 地址,如 PC 端配置 192.168.10.100 和 192.168.20.100 两 个 IP 地址。
  - ◆ 如果需检测 PC 端与 DUT 的连接状态,例如,检测与 RF1 端口连接 的 DUT 的连接状态,则应 ping 虚拟子 IP 地址(192.168.20.1),而不 是 DUT 的测试 IP 地址(192.168.1.6),且通过 tftp 服务加载文件成功 后才能正常 ping 通。在检测 PC 端与 DUT 的连接状态之前,需先运 行 WLAN Facility 一次,保证虚拟 IP 已下发至 WT 测试仪。

### 4.3.2. 其他通讯接口

4.3.2.1. 测试环境搭建



图 29 其他通讯接口一拖四测试环境搭建示意图

- 测试环境搭建步骤:
- 1) 在 PC 上安装 WLAN Facility 软件。
  - 安装前请确认该 PC 上已安装.Net Framework 4.0 或 WLAN Meter。
- 2) WT 测试仪与 PC 连接到同一个局域网中或直连。
  - PC 上的 IP 地址与 WT 测试仪的在相同网段。例如,WT 测试仪的默认 IP 为 192.168.10.254,那么 PC 上的 IP 应在 192.168.10.X 网段中。
  - 可用 ping 命令检查 WT 测试仪和 PC 的连接状态。
- 3) DUT 与 PC 连接。
  - 图 28 中的 USB 数据线只是示例,根据通讯接口不同,也可以是其他的连接线,如 PCIE、串口线等。
- 4) 接上 RF 线缆。
  - 如果是多天线的 DUT, 请通过功分器将多根天线合路到 WT 测试仪的同一 个 RF 端口上。
- 5) 检查 WT\_TESTER.txt 文件中 WT 测试仪的 IP 地址和当前使用的 RF 端口是否 配置正确,如下所示:

命令	描述
WT_IP_ADDRESS	WT 测试仪的 IP 地址。
WT_DUT_PARALLEL_NUM	测试 DUT 个数,范围: [1,8]。 按默认值: 1 即可。
WT_DUT_START_NUM	起始 WT 测试仪 RF 端口,范围: [1,8]。 RF 端口号小于该值的 RF 端口将不做测试。

#### 表 16 并行测试时 WT 测试仪信息配置

6) 以下将按照不同的通讯方式来讲解如何搭建测试环境。其他测试指标的配置详 见下文中"5.配置详解"。

#### 4.3.2.2. 串口通讯

WT\_DUT\_MIMO.txt 文件需要修改如下配置:

表 17	串口通讯的	DUT	信息配置
------	-------	-----	------

命令	描述
WT_DUT_CONN_PORT_n	与WT测试仪的RFn端口连接的DUT对应的串口号,其中n为
(n 为整数,取值范围[1,8])	整数,取值范围[1,8]。
WT_COM_BAUD	DUT 的波特率。
WT_DUT_ACK_TOKEN	DUT 的回应字符。
WT_DUT_INIT_START	开始执行 DUT 初始化指令。
	结束执行 DUT 初始化指令。
	与WT_DUT_INIT_START 配套使用,初始化指令配置在这两个语
WT_DUT_INIT_END	句之间。无初始化指令,则这两个语句之间为空。
	初始化指令配置格式: [初始化指令][执行初始化指令后的回应字
	符][超时时间],超时时间单位 ms。
WT_DUT_IF_2G	DUT 的 2.4G 网络名称。登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。
WT_DUT_IF_5G	DUT 的 5G 网络名称。登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。

#### 应用举例:

- 实际测试环境
  - ▶ WT测试仪的 IP 地址: 192.168.10.254
  - ▶ DUT 支持 2.4G/5G 双频, 2.4G 网络名称: wlan1, 5G 网络名称: wlan0
  - ▶ 4个 DUT 对应的串口号: 3/4/5/6, 波特率: 38400
  - ▶ DUT 回应字符: [#]
  - ▶ DUT 初始化指令: iwpriv mp\_start,回应字符: [#]
  - ▶ 采用一拖四测试
- WLAN Facility 软件能顺利运行起来所需配置
  - ▶ PC 端 IP 配置

PC 端需配置一个与 WT 测试仪 IP 地址同一网段的 IP 地址(如 192.168.10.100)。

▶ WT\_TESTER.txt 配置

#### 表 18 并行测试时各个电脑端 WT\_TESTER.txt 配置

配置项	PC1	PC2	PC3	PC4
WT_IP_ADDRESS	192.168.10.254			
WT_DUT_START_NUM	1	2	3	4

➢ WT\_DUT\_MIMO.txt 配置

表 19 并行测试时各个电脑端 WT\_DUT\_MIMO.txt 配置

配置项	PC1	PC2	PC3	PC4
WT_DUT_CONN_PORT_1	3	//	//	//
WT_DUT_CONN_PORT_2	//	4	//	//
WT_DUT_CONN_PORT_3	//	//	5	//
WT_DUT_CONN_PORT_4	//	//	//	6
WT_COM_BAUD	38400			
WT_DUT_ACK_TOKEN	#			
WT_DUT_INIT_START/WT_DUT_INIT_END	iwpriv	mp_star	t	
WT_DUT_IF_2G	wlan1			
WT_DUT_IF_5G	wlan0			

#### 4.3.2.3. USB/PCIE/SDIO/ADB 通讯

网卡类 DUT 在测试之前都需要正确安装对应的网卡驱动。

- 通常网卡会有两种驱动,上网驱动(用于正常上网)和产测驱动(用于 WLAN Facility),而这里需要安装的是产测驱动,比如 MTK 的 ATE 驱动。
- 最终在"设备管理器"中检查驱动安装是否成功。
- Realtek 类的 DUT 运行 WLAN Facility 前,请先安装相应的 MP Tool 工具。
- 在运行 WLAN Facility 前,建议先安装并试运行原厂提供的手动测试工具,确 保驱动环境正确。
- WLAN Facility 自带的 bin/map 文件取自原厂公版,在运行 WLAN Facility 前请 将 WLAN Facility 目录中的 bin/map 文件替换成与当前测试 DUT 匹配的文件。
- ADB 通讯方式的 DUT 根据测试需要,可能需要设置初始化指令。
   WT\_DUT\_INIT\_END 与 WT\_DUT\_INIT\_START 配套使用,初始化指令配置在这两个语句之间。无初始化指令,则这两个语句之间为空。
   初始化指令配置格式: [初始化指令][执行初始化指令后的回应字符][超时时间],超时时间单位 ms。

应用举例:

- 实际测试环境
  - ▶ WT测试仪的 IP 地址: 192.168.10.254
  - ▶ 采用一拖四测试
- WLAN Facility 软件能顺利运行起来所需配置
  - ▶ PC 端 IP 配置

PC 端需配置一个与 WT 测试仪 IP 地址同一网段的 IP 地址(如 192.168.10.100)。

▶ WT\_TESTER.txt 配置

表 20 并行测试时各个电脑端 WT\_TESTER.txt 配置

配置项	PC1	PC2	PC3	PC4
WT_IP_ADDRESS	192.168.10.254			
WT_DUT_START_NUM	1	2	3	4

▶ 驱动安装

以 RT5372 为例,一般自动安装的都是上网驱动,如图 30 所示。在使用 WLAN Facility 之前,请正确安装产测驱动,如图 31 所示。

- 🖃 🎟 网络适配器
- 臣---夏 系统设备 ⊡--夏 显示卡
  - 图 31 产测驱动
- ▶ 手动工具安装
  - ◆ Realtek 类型的网卡类 DUT 运行 WLAN Facility 前请先安装 MP Tool 手动工具。

◆ 在运行 WLAN Facility 前,建议先安装并试运行原厂提供的手动测试 工具,确保驱动环境正确。

```
 替换 bin/map 文件
将与当前测试 DUT 匹配的 bin/map 文件拷贝到 WLAN Facility 安装根目录
下,之后就可以开始正常测试了。
```

# 4.4. 效率对比

正常模式下,DUT 的测试只能串行进行。即只有完成当前 DUT 测试的所有操作(包括 H&B(Handle and Boot)、TX 测试、RX 测试)后,才能开始下一 DUT 的测试。

乒乓模式下, DUT 测试的有些操作可以并行进行。当前 DUT 测试的同时,可以进行下一 DUT 的 H&B 操作,节省测试时间。乒乓模式与正常模式相比,测试时间更快,测试效率对比图如下所示:

Normal mode	Normal mode Se	rial testing	need a lon	g test tim	ies		
1.4-1-1	H&B TX F	RX H&B	TX RX	H&B T	TX RX	H&B TX	RX
	E	图 32 正常相	莫式测试效	故率图			
Ping-Pong mode	Ping-Pong mode	testing can	save H&B ti	imes - ca	pacity inc	reased 20~30	%
	H&B TX F	RX H&B	тх	RX H8	&B	TX RX	H&B
	H&B	ТХ	RX H&B	т	X RX	н&в	

图 33 乒乓模式测试效率图

生产测试解决方案经历了单机测试、乒乓测试,目前已进入并行测试时代。并行测试的基本特征是基于单套 VSA/VSG 单元通过 RF 端口的快速切换实现多路 DUT 同时测试。

下表是各种测试解决方案占用资源以及效率的对比。其中,测试效率以单机测试效 率为单位 1。

测试模式	使用 RF 端口数量	PC 数量	治具	测试效率
单机测试	1	1	1	1
乒乓测试	2	2	2	1.5
	2	1~2	2	1.9
并行测试	4	1~4	4	3.6
	8	1~8	8	6.8

从上表中可以看到,在 VSA/VSG 单元数目不变的情况下,以组网略微复杂的微小 代价,测试效率得到大幅度提高。

# 5. 配置详解

# 5.1. TESTER

### 5.1.1. WT 测试仪有关的配置

与 WT\_SETUP 文件下的 WT\_TESTER.txt 文件对应。保存与 WT 测试仪有关的配置,如 WT 测试仪的 IP、并行测试 DUT 个数、起始 RF 端口和采样模式等。

配置项	描述
WT_IP_ADDRESS	WT 测试仪的 IP 地址。
WT_TESTER_CONNECT_MODE	选择WT测试仪连接模式。 1:正常模式,连接时将抢占WT测试仪(默认值); 2:队列模式,待WT测试仪空闲时连接(用于乒乓测试,只对WT-160和WT-200有效)。
WT_DUT_PARALLEL_NUM	测试 DUT 个数,取值范围[1,8],默认值为 1。
WT_DUT_START_NUM	起始 RF 端口,取值范围[1,8],默认值为 1。
WT_IS_LONG_CONNECTION	是否长连接模式。 0:短连接(默认值)。短连接时,测试流程执行到 WT_DISCONNECT_TESTER 语句就会断开WT测试仪连接。测 试流程在 FLOW CONFIG 中配置。 1:长连接。长连接时,WT测试仪处于一直连接状态直到WLAN Facility界面关闭。

#### 表 22 WT 测试仪相关配置项说明表

### 5.1.2. 重试相关配置

#### 表 23 重试相关配置项说明表

配置项	描述
WT_CONNECT_TESTER_RETRY	WT 测试仪连接重试次数上限,取值范围[1,100],默认次数为3。 FLOW CONFIG 中 WT_CONNECT_TESTER 连接 WT 测试仪失 败时,会进行重试连接,如果重试次数超过本参数的定义,视为连 接失败。
WT_CONNECT_DUT_RETRY	DUT 连接重试次数上限,取值范围[1,100],默认次数为3。 FLOW CONFIG 中 WT_INSERT_DUT 连接 DUT 失败时,会进行 重试连接,如果重试次数超过本参数的定义,视为连接失败。
WT_CALIBRATION_RETRY	校准调整次数上限。 在功率校准或频偏校准时,如果寄存器的调整次数超过本参数的定 义,视为校准失败。
WT_TX_VERIFY_RETRY	Tx Verify 重试次数上限。 在TX 验证时,如果有一个指标出现不及格,将会进行重试,只有 出现全部达标的情况才会停止重试,并视为测试通过;若重试了本 参数指定的次数后仍然不能通过,则视为测试失败。
WT_RX_VERIFY_RETRY	RX 测试重试次数上限。 RX 测试时,如果成功收包的比例小于设定值,将会进行重试。若 重试了本参数指定的次数后仍然不能通过,则视为测试失败。
WT_PRINT_RETRY_PROCESS	是否打印重试过程。 0: 隐藏重试过程,只打印最后一次测试结果(默认值): 1: 打印每次重试的结果。

WT_CALIBRATION_BT_RETRY	蓝牙校准时, 15。	寄存器调整次数上限,	取值范围[1-100],	默认次数为
-------------------------	---------------	------------	--------------	-------

# 5.1.3. 测试优化相关配置

配置项	描述
WT_RUN_ALL_TEST_FLOW	进行 TxVerify、RxVerify 测试时,遇到 Fail 时是否停止。 0:停止(默认值),1:继续运行
WT_POWER_CAL_OPTIMIZE_2G	<ul> <li>2.4G 功率校准优化选项。</li> <li>0:不优化(默认值):</li> <li>1:准确模式(对于步进为±0.5 的 DUT,尽可能的调整 到±0.3dB 的范围):</li> <li>2:如果 EVM 较差(超标或余量不足 1dB),则在允许范围内降低功率:</li> <li>3:如果 EVM 余量充足(余量超过 3dB),则在允许范围内提升功率:</li> <li>4:不管 EVM 如何,在允许范围内降低功率;</li> <li>5:不管 EVM 如何,在允许范围内提升功率;</li> <li>6:第2、3项同时生效。</li> </ul>
WT_POWER_CAL_OPTIMIZE_5G	5G 功率校准优化选项。           该 参 数 定 义 的 值 与           WT_POWER_CAL_OPTIMIZE_2G 一致。
WT_TX_VERIFY_WHEN_POWER_CAL	当功率校准时是否进行 TxVerify 测试。 0:否(默认值),1:是。
WT_RX_SWEEP_JUDGE_LAST_PASS_POW	RX 扫描时,是否判断扫描结果。 0:否(默认值); 1:是,判断标准为:第一个 FAIL 功率点前的 PASS 功率,如果该 PASS 功率大于对应 RX 测试配置的标 准发送功率,则扫描结果为 FAIL(仅对灵敏度扫描有 效)。
WT_RX_SWEEP_RUN_ALL_POW	RX 扫描时,扫描过程中出现失败,是否继续往下扫。 0:否,1:是(默认值)。
WT_BT_TX_VERIFY_MODE	BT TX Verify 时发多少种 payload 来解析信号参数。 0:发两种 payload,10101010和11110000; 1:发三种 payload,10101010、11110000和 prbs9 (默认值)。
WT_BT_RX_COMPENSATE_DISENABLE	是否关闭 BT RX 平坦度补偿。 0:不关闭(默认值),1:关闭。
WT_ZIGBEE_RX_COMPENSATE_DISENABLE	是否关闭 ZIGBEE RX 平坦度补偿。 0:不关闭(默认值),1:关闭。

# 5.1.4. 延时相关配置

表 25 延时相关配置项说明	表
----------------	---

配置项	描述
WT_FREQ_CAL_DELAY_MS_2_4G	2.4G 频偏校准时采集数据延时时间,单位为 ms。
WT_POW_CAL_DELAY_MS_2.4G	2.4G 功率校准时采集数据延时时间,单位为 ms。
WT_TX_VERIFY_DELAY_MS_2.4G	2.4G TX Verify 时采集数据延时时间,单位为 ms。 当 DUT 发出的信号需要一段时间才趋于稳定时,为保证测试 数据的准确性,采集数据需要延时。
WT_RX_VERIFY_DELAY_MS_2.4G	2.4G RX 测试时,WT 测试仪发包完成后验证 DUT 收包结果的延时时间,单位为 ms。

WT_FREQ_CAL_DELAY_MS_5G	5G 频偏校准时采集数据延时时间,单位为 ms。
WT_POW_CAL_DELAY_MS_5G	5G 功率校准时采集数据延时时间,单位为 ms。
WT_TX_VERIFY_DELAY_MS_5G	5G TX Verify 时采集数据延时时间,单位为 ms。 当 DUT 发出的信号需要一段时间才趋于稳定时,为保证测试 数据的准确性,采集数据需要延时。
WT_RX_VERIFY_DELAY_MS_5G	5G RX 测试时,WT 测试仪发包完成后验证 DUT 收包结果的 延时时间,单位为 ms。

# 5.1.5. 发包相关配置

RX 测试中,WT 测试仪发包个数不同的信号可以根据具体的需求配置不同的值。 表 26 发包相关配置项说明表

配置项	描述
WT_PER_PACKETS_NUM_LEGACY	11b/g 信号发包个数.
WT_PER_PACKETS_NUM_5G_11A	11a 信号发包个数。
WT_PER_PACKETS_NUM_HT20_1S	11n 20M 2.4G 信号发包个数。
WT_PER_PACKETS_NUM_5G_HT20_1S	11n 20M 5G 信号发包个数。
WT_PER_PACKETS_NUM_HT40_1S	11n 40M 2.4G 信号发包个数。
WT_PER_PACKETS_NUM_5G_HT40_1S	11n 40M 5G 信号发包个数。
WT_PER_PACKETS_NUM_2_4G_AC20_1S	11ac 20M 2.4G 信号发包个数。
WT_PER_PACKETS_NUM_5G_AC20_1S	11ac 20M 5G 信号发包个数。
WT_PER_PACKETS_NUM_2_4G_AC40_1S	11ac 40M 2.4G 信号发包个数。
WT_PER_PACKETS_NUM_5G_AC40_1S	11ac 40M 5G 信号发包个数。
WT_PER_PACKETS_NUM_2_4G_AC80_1S	11ac 80M 2.4G 信号发包个数。
WT_PER_PACKETS_NUM_5G_AC80_1S	11ac 80M 5G 信号发包个数。
WT_PER_PACKETS_NUM_BT	BT 信号发包个数。
WT_PER_PACKETS_NUM_ZIGBEE	ZigBee 信号发包个数。
	Wi-Fi RX测试帧间隔,单位 us,取值范围[1-1000000]。
WI_FER_FRAME_GAF	丢包率较高时,可以适当增加该值。
WT BT DEP ERAME GAR	BT RX 测试帧间隔,单位 us,取值范围[1-1000000]。
	丢包率较高时,可以适当增加该值。

# 5.1.6. 数据采集/分析相关配置

#### 表 27 数据采集/分析相关配置项说明表

配置项	描述
WT_DATA_CAPTURE_MODE	采样模式,0:Free run,1:Trigger(默认值)。
WT_DATA_CAPTURE_TIME_11B	11b 采样时间,单位,us,取值范围[50-10000],默认值为 500。
WT_DATA_CAPTURE_TIME_11AG	11a/g 采样时间,单位,us,取值范围[50-10000],默认 值为 500。
WT_DATA_CAPTURE_TIME_11N	11n 采样时间,单位,us,取值范围[50-10000],默认值 为 500。
WT_DATA_CAPTURE_TIME_11AC	11ac 采样时间,单位,us,取值范围[50-10000],默认值 为 500。
WT_DATA_CAPTURE_TIME_BT	BT 采样时间,单位,us,取值范围[50-10000],默认值为 500。
WT_DATA_CAPTURE_TIME_BT_LE_2M	BLE 2M 采样时间,单位,us,取值范围[50-10000],默
	认值为 500。
WT_DATA_CAPTURE_TIME_BT_LE_125K	BLE 125K 采样时间,单位, us, 取值范围[50-10000],
	默认值为 2000。
WT_DATA_CAPTURE_TIME_BT_LE_500K	BLE 500K 采样时间,单位,us,取值范围[50-10000],
	默认值为 2000。

WT_DATA_CAPTURE_TIME_ZIGBEE	ZigBee 采样时间,单位,us,取值范围[50-10000],默认 值为 500。
WT_DATA_CAPTURE_TIME_CW	单载波频偏校准采样时间,单位,us,取值范围 [50-10000],默认值为10000。
WT_DATA_CAPTURE_AVERAGE	平均次数,分析结果取多次采样的均值,默认值为1。
WT_USE_USER_WAVE_FILE	<ul> <li>WT208 和 WT-208C 测试仪 wave 文件来源,只对 Wi-Fi 有效。</li> <li>0:使用测试仪内部 wave 文件(默认值);</li> <li>1:使用外部 wave 文件。</li> </ul>
WT_ZIGBEE_ANALYSIS_OPTIMISE	ZigBee 分析优化开关, 0:优化关闭(默认值), 1:优化开 启。 优化开启后测试时间会变长。
WT_11N_SPECTRUM_MASK_VERSION	11n 频谱模板标准选择配置,0:IEEE2009(默认值),1:IEEE2012。
WT_TIMEOUT_WAITTING	VSA/VSG 多链接超时时间,单位 sec,取值范围[0-100]。
WT_SET_AUTO_BANDWIDTH_MODE	是否使用带宽自动检测模式来解析信号。0: 否(默认值, 根据实际配置的带宽来解析信号),1: 是。
WT_VSA_SAMPLE_RATE_MODE	VSA 采样速率,0:120M(默认值),1:自动适配。

# 5.1.7. 11a/g 信号参数配置

配置项	描述
WT_EVM_PH_CORR_MODE	相位跟踪。 1: Phase correction off(相位跟踪关闭);
	<ol> <li>Symbol-by-symbol correction(逐符号跟踪,默认值);</li> <li>Moving avg. correction 10 symbols(固定符号数跟踪)。</li> </ol>
	11g 通道估计方式。
WT_EVM_11G_CH_ESTIMATE	1: Raw Channel Estimate long train(长训估计,默认值); 2: 2nd Order Polyfit(不常用,无需关注):
	3: Raw Channel Estimate full packet(全包补偿估计)。
WT_EVM_11A_CH_ESTIMATE	11a 通道估计方式。
	2: 2nd Order Polyfit(不常用,无需关注);
	3: Raw Channel Estimate full packet(全包补偿估计)。
	时序跟踪。
WI_EVM_SYM_TIM_CORR	<ol> <li>Symbol Timing Correction On(时序跟踪天闭);</li> <li>Symbol Timing Correction On(时序跟踪开启,默认值)。</li> </ol>
WT_EVM_FREQ_SYNC	频率同步。
	1: Short Training Symbol(短训同步);
	2: Long Training Symbol (长饥问步,款认值); 3: Full Data Packet(全包同步):
WT_EVM_AMPL_TRACK	幅度跟踪。
	1: Amplitude tracking off (幅度跟踪关闭,默认值);
	2: Amplitude tracking on(幅度跟踪开后)。

#### 表 28 11a/g 信号参数配置项说明表

# 5.1.8. 11n 信号参数配置

#### 表 29 11n 信号参数配置项说明表

配置项	描述
WT_EVM_2_4G_11N_CH_ESTIMATE	11n 2.4G 通道估计方式。
	1: Raw Channel Estimate long train(长训估计,默认值);
	2: 2nd Order Polyfit(不常用,无需关注);
	3: Raw Channel Estimate full packet(全包补偿估计)。

WT_EVM_5G_11N_CH_ESTIMATE	<ol> <li>11n 5G 通道估计方式。</li> <li>1: Raw Channel Estimate long train(长训估计,默认值);</li> <li>2: 2nd Order Polyfit(不常用,无需关注);</li> <li>3: Raw Channel Estimate full packet(全包补偿估计)。</li> </ol>
	3: Raw Channel Estimate full packet(全也补偿估计)。

# 5.1.9. 11b 信号参数配置

配置项	描述
WT_EVM_11B_EQUALIZER	均衡类型。 1: Equalizer Off(均衡关闭,默认值); 5: 5 taps equalizer(5 taps); 7: 7 taps equalizer(7 taps); 9: 9 taps equalizer(9 taps)。
WT_EVM_11B_DC_REMOVAL	直流去除。 0: DC removal Off(直流去除关闭,默认值); 1: DC removal On(直流去除开启)。
WT_EVM_11B_PH_CORR_MODE	相位跟踪。 1: Phase correction off(相位跟踪关闭); 2: Symbol-by-symbol correction(逐符号跟踪,默认值)。

# 5.1.10.11ac 信号参数配置

#### 表 31 11ac 信号参数配置项说明表

配置项	描述
WT_EVM_AC_CH_ESTIMATE	通道估计方式,测试 ac80 信号时,需使用全包补偿。 1: Raw Channel Estimate long train(长训估计); 2: 2nd Order Polyfit(不常用,无需关注); 3: Raw Channel Estimate full packet(全包补偿估计,默认值)。

# 5.2. DUT MIMO

与 WT\_SETUP 文件下的 WT\_DUT\_MIMO.txt 文件对应。保存与 DUT 有关的配置, 如 DUT 通讯方式、功率寄存器默认值等。

# 5.2.1. DUT 校准相关配置

配置项	描述
WT_DUT_FREQ_REG_RANGE	2.4G DUT 频偏寄存器范围。
WT_DUT_FREQ_REG_RANGE_5G	5G DUT 频偏寄存器范围。
WT_DUT_POWER_REG_RANGE	2.4G DUT 功率寄存器范围。
WT_DUT_POWER_REG_RANGE_5G	5G DUT 功率寄存器范围。
WT_FREQ_CAL_DEFAULT_REG	2.4G 频偏校准时, DUT 频偏寄存器默认值。
WT_FREQ_CAL_DEFAULT_REG_5G	5G 频偏校准时,DUT 频偏寄存器默认值。
WT_POW_CAL_DEFAULT_REG_ <b>XXX</b>	功率校准时,DUT 功率寄存器的默认值。 其中,XXX 根据不同的芯片方案分组方式会有所不同,详情请 见各方案 WLAN Facility 的 WT_DUT_MIMO.txt 配置文档。

### 表 32 DUT 校准相关配置项说明

# 5.2.2. DUT 连接相关配置

配置项          描述			
WT DUT IP ADDRESS	DUT 测试模式下的 IP 地址。		
	虑拟子 IP 地址配置项。		
	PC 端需添加与虚拟子 IP 地址相同网段的 IP 地址。例		
	如, 虚拟子 IP 地址为 192.168.20.1~8, 那么 PC 端应		
	添加 192.168.20.X 网段的 IP 地址,并保证 IP 地址互		
WT_SUB_IP_ADDRESS_n	不冲突。		
(n 为整数,取值范围[1,8])	需注意:		
	● 同一局域网中的 WT-208 或 WT-208C 子网口配		
	置不能相同。		
	● 仪器 IP 地址、子 IP 地址和 DUT IP 地址不能同		
	一网段。		
WT_DUT_AS_TFTP_SERVER_ADDR	DUT 的 TFTP IP 地址。		
WT_DUT_AS_TFTP_CLIENT_ADDR	DUT 测试模式下的 IP 地址。		
WT_PC_AS_TFTP_SERVER_ADDR	PC 端配置的与虚拟子 IP 地址同一网段的 IP 地址。		
	指定 bat 文件,在连接 DUT 前执行。默认为 support		
WT_BAT_FILE	目录下的 init.bat 文件,需拷贝到产测根目录下。		
	如不需加载nfjrom文件,则将该命令的值设置为空。		
WT OPEN DUT TIMEOUT	连接 DUT 超时时间,单位为 s。		
	当连接DUT连接耗时比较久时,可以适当延长该值。		
WT_DUT_CONN_TYPE	DUT连接方式,一般不需要修改。		
WT_DUT_CONN_PORT	DUT的连接端口。		
WT_DUT_CONN_PORT_n	与WT测试仪的RFn端口连接的DUT对应的串口		
(n 为整数,取值范围[1,8])	号,其中n为整数,取值范围[1,8]。		
WT_COM_BAUD	波特率。		
WT_COM_RX_FRAM_GAP	接受帧间隙。		
WT_COM_BYTE_INTER	两次发送的间隔设置。		
WT_COM_RTS_ENABLE	RTS设置。		
WT_DUT_LOGIN_NAME	DUT 的登录用户名。		
WT_DUT_LOGIN_PWD	DUT 的登录密码。		
WT_TELNET_APPROVE	TELNET 协商,SSH/TCP 通讯无此配置		
WT_DUT_ACK_TOKEN	DUT 的回应字符。		
WT_DUT_COMMAND_END	每条命令的结束符,\n或者\r或者\r\n或其他。		
WT COMMUNICATE TIMEOUT	通讯超时时间,单位为 S。		
	当DUI的通讯耗时比较久时,可以适当延长该值。		
WT_DRIVER_SERVICES	USB 接口时的驱动服务名称。		
	与"设备管理器->属性->详细->服务"中的名称一致。		
WT_DEVICE_CLASSGUID	USB接口时的Classguid,与设备官埋器中网下驱动名		
	你一 <u>我。</u> 山CD拉口时的仍 <b>久</b> 世纪一上仍久答理现由网上驱动久		
WT_DEVICE_DESCRIPTION	USB按口时的以金细还,与以金官理益中网下驱动名 按一····································		
	你 以。 <b>PCIE</b> 按口时的daccould 与设备管理器中网上顶动名		
WT_PCIE_CLASSGUID	FOIE按口时的Classyulu,可以留自理码中网下驱动石 称一动		
	小 以。 ▶ CIF 接口时的语义描述 与语义管理哭山网上驱动夕		
WT_PCIE_DESCRIPTION	和一致。 称一致。		
	小 兵。 DIIT 指令发送方式		
WT_MULTI_CMD_ENABLE	0. 单条发送, 1. 多条指令一起发送。		
WT DUT INIT START	开始执行 DUT 初始化指令。		
···	结束执行 DUT 初始化指令。		
	与WT DUT INIT START 配套使用,初始化指令配		
	置在这两个语句之间。无初始化指令,则这两个语句		
WI_DUI_INII_END	之间为空。初始化指令配置格式如下:[初始化指令][执		
	行初始化指令后的回应字符][超时时间],超时时间单		
	位 ms。		

# 表 33 DUT 连接相关配置项说明表

WT_DUT_Retry_COMMAND_START	开始执行 TX、RX 重试时下发指令集。
WT_DUT_Retry_COMMAND_END	结束执行 TX、RX 重试时下发指令集。 与WT_DUT_Retry_COMMAND_START 配套使用, 初始化指令配置在这两个语句之间。无重试指令,则 这两个语句之间为空。重试指令配置格式:[重试指 令][执行重试指令后的回应字符][超时时间],超时时间 单位 ms。

# 5.2.3. DUT 属性相关配置

表	34	计数统计配置项说明表
ĸ	5-	

配置项	描述		
WT_DUT_BAND_2G	DUT 是否支持 2.4G。1:支持,0:不支持		
WT_DUT_BAND_5G	DUT 是否支持 5.8G。1: 支持, 0: 不支持		
WT_DUT_HAS_11AC	DUT 是否支持 11ac。1:支持,0:不支持		
WT_DUT_ANT_2G	DUT 2.4G 天线数目		
WT_DUT_ANT_5G	DUT 5G 天线数目		
WT DUT IF 2G	DUT 的 2.4G 网络名称。		
W1_D01_II _20	登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。		
	DUT 的 5G 网络名称。		
	登录成功后,可通过 ifconfig 命令查看。		

# 5.2.4. log 配置

表 35 log 配	出置项说明表
------------	--------

配置项	描述		
WT_PASS_LOG_NAME_FORMAT	<ul> <li>测试 PASS 时 LOG 命名方式,取值范围[0-100]。</li> <li>0: 日期时间+PASS;</li> <li>1: MAC+日期时间+PASS(默认值);</li> <li>2: SN+日期时间+PASS。</li> </ul>		
WT_FAIL_LOG_NAME_FORMAT	<ul> <li>MAC 从配置文件读取时 FAIL 时 LOG 命名方式:</li> <li>0: 日期时间+FAIL(默认值);</li> <li>1: @@@@@@@@@@@@#日期时间+FAIL;</li> <li>2: MAC+日期时间+FAIL;</li> <li>3: SN+日期时间+FAIL。</li> </ul>		
WT_TEST_LOG_PATH	指定 Log 输出的路径。默认为空时,输出到 Log 文件夹中		
WT_MAC_LOG_ENABLE	是否生成 Mac Log(每个 DUT 独立一个 Log)。 1: 生成; 0: 不生成(默认值)。		
WT_TOTAL_LOG_ENABLE	是否生成 Total Log。1: 生成; 0: 不生成(默认值)。		
WT_CSV_LOG_ENABLE	是否生成 CSV Log。1: 生成; 0: 不生成(默认值)。		
WT_CSV_LOG_LIB_NAME	生成 CSV Log 的所需的 DLL 名称。		

# 5.2.5. 计数统计配置

表 36 计	数统计配置项说明表
--------	-----------

配置项	描述	
WT_SAVE_TEST_STATISTIC	软件关闭时保存 PASS/FAIL 统计数据。 1:保存,0:不保存(默认值)。	
WT_TEST_CLEAR_FAIL	软件关闭时清除 FAIL 统计数据。 1:清除,0:不清除(默认值)。	

#### 5.2.6. 其他配置

配置项	描述		
	抓卡后自动开始测试,重启软件后生效。		
WT AUTO TEST WHEN DUT READY	0: 表示手动;		
	1: 表示自动,即抓卡成功后自动开始测试,无需		
	手动操作。		
	在启用了自动抓卡测试, 弹窗后自动开始测试, 是		
WT START TEST WHEN POPUP OK	否需要等待 DUT READY。		
	0: 需要等待 DUT READY(默认值), 1: 不需要等		
	待 DUT READY。		
WT DUT LIB NAME	测试产品 DLL。		
	不要修改该参数的值,否则,无法测试。		
WT WRITE FEUSE REQUEST	写 eFuse 时会提示用户确认。		
	1: 提示, 0: 不提示。		
	Free Block最大剩余。		
WT_FREE_BOLCK_SURVIRE_MAX	写eFuse之后,如果剩余的Block数大于该值,则		
	表示写值失败。		
WT_TOTAL_EFUSE_NUMBER_OF_NEWDUT	新DUT的最多Free Block,用于判断新旧DUT。		
WT DUT CTRL LIB NAME	网卡类特有指令,使用客户提供的DLL。		
	不要修改该参数的值,否则,无法测试。		
WT_ENABLE_NIC_PARAM	开启网卡参数。		
WT_DISABLE_NIC_PARAM	禁用网卡参数。		
	是否连接 MES。		
WT IS NEED LINKMES	0: 不连接(默认值), 1: 连接。		
	选择连接后需要把配置 WT_MES_LIB_NAME 打		
	开。		
WT_MES_LIB_NAME	MES 所需 DLL。		
WT IS SHOW EXTERNAL PROGRAM WINDOW	是否显示外部应用的窗口。		
	0:不显示,1:显示。		
	写 值 前 , 检 查 是 否 执 行		
WT_IS_CHECK_CAL_START_AND_END	WT_CAL_START/WT_CAL_END。		
	0:不检查,1检查。		

表 37 其他配置项说明表

# 5.3. FLOW

与WT\_SETUP 文件下的WT\_FLOW.txt 对应。WLAN Facility 测试脚本文件,在该文件中定义测试流程、测试项目。

#### 5.3.1. 金机校线

使用 Golden DUT 来校准外部线衰值。

金机校线语句格式:WT\_VERIFY\_TX\_TO\_CAL\_LOSS [FREQ] [DATA RATE] [CHAIN] [TARGET POWER],根据实际测试需求修改 FREQ、DATA RATE 和 CHAIN 参数。这3个参数取值与含义请见"5.3.2.3参数类型"。另外,TARGET POWER 代表目标功率,根据实际测试需要配置即可。

校准完成后,通过WT\_GOLD\_SAMPLE\_CABLELOSS\_CAL 语句,根据 DUT 实际连接的WT测试仪的RF端口将线衰数据回写入对应的线衰配置文件中。例如,DUT

实际与WT测试仪的RF1端口连接,校准完成后,线衰数据回写入线衰文件

WT\_ATTEN\_DUT\_1.txt 中。

需注意:金机校线只回写已校准的 FREQ 的线衰值,未校准的 FREQ 的线衰值不 会更改。

### 5.3.2. Wi-Fi 测试

#### 5.3.2.1. 典型测试流程

主要测试流程有两种:常规测试流程和 K-Free 测试流程,如下所示:



图 34 Wi-Fi 测试流程

5.3.2.2. 命令介绍

WT\_FLOW 文件中主要命令如下:

表 38 WT\_FLOW 文件 Wi-Fi 测试命令说明表

命令	描述		
WT_ENABLE_NIC	启用网卡。		
WT_CONNECT_TESTER			
WT_INSERT_DUT	连接 DUT。对 DUT 的任何操作前必须先连接 DUT。		
	延时处理。用于 DUT 上电后的预热,单位为 ms。		
VVI_DELAY	命令格式: WT_DELAY time, 其中"time"可以根据实际需要设置。		
WT_SHOW_MSGBOX	提示框:按 Enter 键或空格键开始测试,按 ESC 键退出测试		
	K-Free 测试流程。		
WT_BREAK_AFTER_FAIL_BEGIN	先进行 TX 信号指标测试,测试不通过则跳转到 WT_CAL_START		
	语句,进入校准转态。		
	K-Free 测试流程。		
WT_DREAK_AFTER_FAIL_END	TX 信号指标测试通过后跳转到 WT_VERIFY_RX_PER 语句,进行		
	RX 测试。		
WT_CAL_START	进入校准状态。在所有校准操作前执行。		
	频偏校准。调整 DUT 信号的频偏,使之符合指定的频偏容限。		
WT CAL FREQ	命令格式: WT_CAL_FREQ FREQ DATA RATE CHAIN。根据		
	实际的测试需求修改 FREQ、DAIA RATE 和 CHAIN 参数。参数取		
	值与含义请见"5.3.2.3		
	·切率仪准。目的定侍到一组合迫的切率奇仔畚值,便 DUI 反出的信 吕西柬上沿宫的日后西柬一种		
	亏切举与反正的日标功举一致。 会众投载 WIT CAL DW/D EDEO DATA DATE CHAIN 相提		
WI_CAL_FWK	中マ俗式: WI_OAL_FWR FREQ DATA RATE OTAIN。 很好		
	$_{_{_{_{_{_{_{_{}}}}}}}}$ 。 $_{_{_{_{}}}}$ $_{_{_{_{}}}}$ $_{_{_{}}}$ $_{_{_{}}}$ $_{_{_{}}}$ $_{_{_{}}}$ $_{_{}}$		
	退出校准状态。		
WT_CAL_END	与WT CAL START 命令配套使用,所有校准语句请放在它们之间。		
	温补。记录校准时的温度,在温度改变的情况下进行补偿,保证测		
WT_READ_THERMAL	试的一致性。		
	TX 信号指标测试。主要检验 DUT 的 4 项指标:功率、频偏、EVM		
	和频谱模板,任意指标超出容限值,则视为测试失败。		
WT_VERIFY_TX_ALL	命令格式: WT_VERIFY_TX_ALL FREQ DATA RATE		
	CHAIN。根据实际的测试需求修改 FREQ、DATA RATE 和 CHAIN		
	参数。参数取值与含义请见"5.3.2.3参数类型"。		
	RX 测试。主要是测试 DUT 在指定功率水平下的丢包率。		
WT VERIFY RX PER	命令格式: WT_VERIFY_RX_PER FREQ DATA RATE		
	CHAIN。根据实际的测试需求修改 FREQ、DAIA RAIE 和 CHAIN		
	参数。参数收值与含义谊处℃5.3.2.3 参数尖型。		
	白油 DUT 的接收灭敏度。 今 太 按 ゴ M/T VEDIEV DV SWIEED EDEO DATA DATE		
	〒		
WT_VERIFY_RX_SWEEP	式格的复数数的值 START_FOW LIND_FOW STEF。 很强实际的测试而		
	FND POW 表示结束扫描的功率, STEP 表示扫描的步长, FREQ.		
	DATA RATE 和 CHAIN 参数取值与含义请见"5.3.2.3 参数类型"。		
	显示测试结果汇总。		
WT_SHOW_VERIFY_SUMMARY	该命令收集 WT_VERIFY_TX_ALL 和 WT_VERIFY_RX_PER 的测		
	试结果,显示在 TX 和 RX 两个汇总表中。		
	写 MAC 地址。		
WT SET MAC ADDRESS	MAC 地址的写入规则和来源由 WT_MAC.txt 文件中的配置项决定。		
WI_SET_WAC_ADDRESS	网卡类 DUT 需要写入 MAC 地址时, 需要同时开启		
WT_WRITE_EFUSE 命令。			
WT_SAVE_CAL_DATA	写校准数据到测试 DUT。		
WT WRITE EFUSE	写eFuse。		
	网卡类 <b>DUT</b> 特有命令。		
WT_REMOVE_DUT	断井 DUT。与 WT_INSERT_DUT 配套使用。		
	在大闭 DUI 后,一切与 DUI 相关的操作都会失败。		
WI_DISCONNECT_TESTER	断开WI测试仪的连接。与WT_CONNECT_TESTER 配套使用。		

	断开连接后,一切与WT测试仪相关的操作都会失败。
WT_DISABLE_NIC	禁用网卡。与WT_ENABLE_NIC 配套使用。
WT_CHECK_EFUSE_WRITE	检查 eFuse 写的值。

#### 5.3.2.3. 参数类型

有部分命令带描述信号属性的参数,信号属性包括3项:FREQ、DATA RATE和 CHAIN。下面列出了各项属性的枚举值。

#### ● FREQ 枚举

指定测试的信号频率,单位为 MHz。

表;	39 2.	4GHz	Wi-Fi	Frea	配置表
----	-------	------	-------	------	-----

信道	频率	信道	频率	信道	频率	信道	频率
1	2412	5	2432	9	2452	13	2472
2	2417	6	2437	10	2457	14	2484
3	2422	7	2442	11	2462		
4	2427	8	2447	12	2467		

信道	频率	信道	频率	信道	频率	信道	频率
36	5180	64	5320	126	5630	157	5785
38	5190	100	5500	128	5640	159	5795
40	5200	102	5510	132	5660	161	5805
42	5210	104	5520	134	5670	165	5825
44	5220	106	5530	136	5680	167	5835
46	5230	108	5540	138	5690	169	5845
48	5240	110	5550	140	5700	171	5855
52	5260	112	5560	142	5710	173	5865
54	5270	116	5580	144	5720	175	5875
56	5280	118	5590	149	5745	177	5885
58	5290	120	5600	151	5755		
60	5300	122	5610	153	5765		
62	5310	124	5620	155	5775		

#### 表 40 5GHz Wi-Fi 信道配置频率表

#### ● DATA RATE 枚举

指定信号的 Data Rate。

表	41	Wi-Fi	Data	Rate	配置表
---	----	-------	------	------	-----

信号类型	Data Rate
11a	6M、9M、12M、18M、24M、36M、48M、54M
11b	1M、2M、5.5M、11M
11g	6M、9M、12M、18M、24M、36M、48M、54M
11n-HT20	HT20-MCS0、HT20-MCS1、HT20-MCS2、HT20-MCS3、HT20-MCS4、
1111120	HT20-MCS5、HT20-MCS6、HT20-MCS7
11n-HT40	HT40-MCS0、HT40-MCS1、HT40-MCS2、HT40-MCS3、HT40-MCS4、
111-111-0	HT40-MCS5、HT40-MCS6、HT40-MCS7
11ac-\/HT20	AC20-MCS0、AC20-MCS1、AC20-MCS2、AC20-MCS3、AC20-MCS4、
	AC20-MCS5、AC20-MCS6、AC20-MCS7、AC20-MSC8
11ac-VHT40	AC40-MCS0、AC40-MCS1、AC40-MCS2、AC40-MCS3、AC40-MCS4、
	AC40-MCS5、AC40-MCS6、AC40-MCS7、AC40-MSC8、AC40-MSC9
11ac-VHT80	AC80-MCS0、AC80-MCS1、AC80-MCS2、AC80-MCS3、AC80-MCS4、
	AC80-MCS5、AC80-MCS6、AC80-MCS7、AC80-MSC8、AC80-MSC9

DUT 单天线使用 CHAINO。

天线号	天线
0	CHAIN0
1	CHAIN1
÷	÷
n	CHAINn

#### 表 42 Wi-Fi Chain 配置表

#### 5.3.3. BT 测试

#### 5.3.3.1. 典型测试流程

BT 测试一般不需要校准,流程如下所示:



图 35 BT 测试流程

### 5.3.3.2. 命令介绍

WT\_FLOW 文件中主要命令如下:

表 43 WT\_FLOW 文件 BT 测试命令说明表

命令	描述				
WT_ENABLE_NIC	启用网卡。				
WT_CONNECT_TESTER	连接 WT 测试仪。				
WT_INSERT_BT	连接 DUT。对 DUT 的任何操作前必须先连接 DUT。				
WT_DELAY	延时处理。用于 DUT 上电后的预热,单位为 ms。 命令格式: WT_DELAY time,其中"time"可以根据实际需要设置。				
WT_SHOW_MSGBOX 提示框:按 Enter 键或空格键开始测试,按 ESC 键;					
WT_DELAY	延时处理。用于 DUT 上电后的预热,单位为 ms。 命令格式: WT_DELAY time,其中"time"可以根据实际需要设置。				
WT_VERIFY_BT_TX	TX 信号指标测试。 命令格式: WT_VERIFY_BT_TX FREQ DATA RATE CHAIN。根据实际的测试需求修改 FREQ、DATA RATE 和 CHAIN 参数。参数取值与含义请见"5.3.3.3 参数类型"。				

WT_VERIFY_BT_RX_PER	RX 测试。主要是测试 DUT 在指定功率水平下的丢包率。 命令格式:WT_VERIFY_BT_RX_PER FREQ DATA RATE CHAIN。根据实际的测试需求修改 FREQ、DATA RATE 和 CHAIN 参数。参数取值与含义请见"5.3.3.3 参数类型"。			
WT_SHOW_VERIFY_SUMMARY	显示测试结果汇总。 该命令收集 WT_VERIFY_BT_TX 和 WT_VERIFY_BT_RX_PER 或 WT_VERIFY_BT_RX_BER 的测试结果,显示在 TX、RX 两个 汇总表中。			
WT_SET_MAC_ADDRESS	写入 MAC 地址。MAC 地址的写入规则和来源由 WT_MAC.txt 文 件中的配置项决定。			
WT_WRITE_EFUSE_BT	写 BT eFuse			
WT_REMOVE_BT	断开 DUT。与 WT_INSERT_DUT 配套使用。 在关闭 DUT 后,一切与 DUT 相关的操作都会失败。			
WT_DISCONNECT_TESTER	断开 WT 测试仪的连接。与 WT_CONNECT_TESTER 配套使用。 断开连接后,一切与 WT 测试仪相关的操作都会失败。			

#### 5.3.3.3. 参数类型

有部分命令带描述信号属性的参数,信号属性包括3项:FREQ、DATA RATE和 CHAIN。

### • FREQ

指定测试的信号频率,单位为 MHz。

表 44 BT Freq 配置表

信号类型	信道数	Freq(MHz)	信道间隔(MHz)
BR/EDR	79(0~78)	2402~2480	1
BLE/BT 5.0	3个固定的广播通道(37/38/39) 37个自适应自动调频数据通道(0~36)	2402~2480	2

# • DATA RATE

指定信号的 Data Rate。

表 45 BT Data Rate 配置表

信号类型	Data Rate			
BR	DH1、DH3、DH5			
EDR	2DH1、2DH3、2DH5、3DH1、3DH3、3DH5			
BLE	BLE			
BT 5.0	BLE、BLE_2M、BLE_125K、BLE_500K			

#### • CHAIN

DUT 一般是单天线,天线标识使用 CHAINO。

#### 5.3.4. ZigBee 测试

#### 5.3.4.1. 典型测试流程

ZigBee 测试一般只测试,不校准也不写值,如下所示:



图 36 ZigBee 测试流程

#### 5.3.4.2. 命令介绍

WT\_FLOW 文件中主要命令如下:

表 46 WT\_FLOW 文件 ZigBee 测试命令说明表

命令	描述
WT_CONNECT_TESTER	连接 WT 测试仪。
WT INSERT ZIGBEE	连接DUT。
	对 DUT 的任何操作前必须先连接 DUT。
WT DELAY	延时处理。用于 DUT 上电后的预热,单位为 ms。
	命令格式:WT_DELAY time,其中"time"可以根据实际需要设置。
	TX 信号指标测试。
	命令格式:WT_VERIFY_TX FREQ DATA RATE CHAIN
WT VEDIEV ZICREE TY	[TargetPower][LowLimit][UpLimit]。根据实际的测试需求修改 FREQ、
WI_VERIFI_ZIGBEE_IA	DATA RATE 和 CHAIN 参数。参数取值与含义请见"5.3.4.3 参数类型"。
	TargetPower 表示发送功率; LowLimit 表示经过功放后的实际功率下
	限; UpLimit 表示经过功放后的实际功率上限。
	RX 测试。主要是测试 DUT 在指定功率水平下的丢包率。
	命令格式:WT_VERIFY_RX_PER FREQ DATA RATE CHAIN。
WI_VERIFY_ZIGBEE_RX	根据实际的测试需求修改 FREQ、DATA RATE 和 CHAIN 参数。参数
	取值与含义请见"5.3.4.3参数类型"。
	显示测试结果汇总。
WT_SHOW_VERIFY_SUMMARY	该命令收集 WT_VERIFY_ZIGBEE_TX WT_VERIFY_ZIGBEE_RX
	的测试结果,显示在 TX 和 RX 两个汇总表中。
	断开 DUT。与 WT_INSERT_DUT 配套使用。
	在关闭 DUT 后,一切与 DUT 相关的操作都会失败。
WT DISCONNECT TESTER	断开WT测试仪的连接。与WT_CONNECT_TESTER 配套使用。
	断开连接后,一切与WT测试仪相关的操作都会失败。

#### 5.3.4.3. 参数类型

有部分命令带描述信号属性的参数,信号属性包括3项:FREQ、DATA RATE和 CHAIN。

### • FREQ

指定测试的信号频率,单位为 MHz。

ZigBee 使用了 3 个工作频段(868MHz、915MHz 和 2.4GHz ISM 频段)。在 IEEE802.15.4 规范标准定义了 27 个物理信道,信道变化从 0 到 26,其中 2.4GHz 频段定义了 16 个信道,915MHz 频段定义了 10 个信道,868MHz 频段定义了 1 个 信道。这些信道的中心频率定义如下(k 是信道编号):

$$f_c = 868.3 MHz \quad k = 0$$
  
$$f_c = 906 + 2(k - 1) MHz \quad k = 1, 2, \cdots, 10$$
  
$$f_c = 2405 + 5(k - 11) MHz \quad k = 11, 12, \cdots, 26$$

通常 zigbee 不能同时兼容这 3 个工作频段,在选择 ZigBee 设备时,应根据当 地无线管理委员会的规定,购买符合当地所允许使用频段条件的设备,中国规定 ZigBee 的使用频段为 2.4GHz。

信道	频率	信道	频率	信道	频率	信道	频率
11	2405	15	2425	19	2445	23	2465
12	2410	16	2430	20	2450	24	2470
13	2415	17	2435	21	2455	25	2475
14	2420	18	2440	22	2460	26	2480

表 47	ZigBee	Freq	配置表
------	--------	------	-----

#### • DATA RATE

指定信号的 Data Rate, ZigBee 的 Data Rate 只有 1 种表示方式: ZigBee。

# • CHAIN

DUT 一般是单天线,天线标识使用 CHAINO。

### 5.3.5. 调用外部命令/程序

表48 词	用外部命令/程序配置项说明表

配置项	描述
WT_USER_EXT_APP	<ul> <li>执行用户扩展程序,支持传入多个参数。</li> <li>命 令 格 式 : WT_USER_EXT_APP User_Application param1</li> <li>param2 [timeout] 。User_Application 表示 APP 的名字,修改为</li> <li>具体的 APP 名称; param1、param2 表示传入 User_Application 的</li> <li>参数: 自定义参数值,可以为多个。</li> <li>内置参数如下所示:</li> <li>\$result\$, 当前 FLOW 测试结果;</li> <li>\$DUTIP\$, 当前 DUT IP; \$WIFI_MAC_2_4G\$, DUT 2.4G MAC 地址;</li> <li>\$UAN_MAC\$, DUT LAN MAC 地址;</li> <li>\$WAN_MAC\$, DUT WAN MAC 地址;</li> <li>\$WIFI_MAC_5G\$, DUT 5G MAC 地址;</li> <li>\$BT_MAC\$, DUT BT MAC 地址;</li> <li>\$DUT_SN\$, DUT SN;</li> <li>\$TESTERIP\$, 仪器 IP;</li> <li>\$TESTPORT\$, 仪器端口号。</li> <li>参数设置 [-F] 测试 FAIL 不执行,参数设置 [-P] 测试 PASS 不执行。</li> </ul>
WT_USER_COMMAND	发送用户自定义命令,命名格式: WT_USER_COMMAND [Command][ok][timeout]。 根据实际情况设置各参数的值。Command 表示待发送命令,ok 表 示返回字符,timeout 表示延时指令。

	控制外部设备,命令格式:
	WT_OPETATE_EXTERNAL_DEV [type][command][ack]。根据实际
	情况设置各参数的值。
WT_OPETATE_EXTERNAL_DEV	● type 表示设备类型,目前只支持串口:COM,串口配置在 WLAN
	Facility 安装根目录下的 Dev_Config.ini 文件中;
	● command 表示待发送命令;
	● ack 表示发送命令后的返回字符。

# 5.4. MAC

与 WT\_SETUP 文件下的 WT\_MAC.txt 文件对应。保存与 MAC 地址相关的配置, 如 MAC 地址的跳变规则等, 主要配置如下:

表 49 WT\_MAC 配置项说明表

配置项	描述
	MAC 地址写入开关。0:不写入,1:写入。
	一共有 15 种 MAC 地址:
	5 种常规 MAC 地址: Wi-Fi /LAN /WAN
WT_MAC_WRITE_ENABLE	/WI-FI_5G/BT;
	10 种扩展 MAC 地址: WAN0_1/ WAN0_2 /
	WAN0_3 / WAN0_4 / WAN1_1 / WAN1_2/
	WAN1_3/WAN1_4/EXU/EX1。
WT_MAC_WRITE_ORDER	MAC 地址与八顺序。 坦坦立际军传票式放开
	2.4G WI-FI MAC 百用个数。
	LAN MAC 占用个数。
	WAN MAC 百用个数。
WI_MAC_WI-FI_INCREMENT_5G	5GWI-FIMAC 百用个级。
	BIMAC 占用个级。
WT_MAC_XXX_INCREMENT	其中 XXX 有 10 种选坝: WANU_1 / WANU_2 / MANU_2 /
	WANU_3 / WANU_4 / WANT_1 / WANT_2 /
	WART_57 WART_47 EX67 EXT。
	见非 GOT 工业小时 MAC。 0、Wi-Fi(野认估)。
WT_MAC_SHOW	2. WAN.
	3. 5G WilFil
	4. BT.
	MAC 地址来源。
	<b>0</b> : 当前配置文件 (默认值):
WT MAC SOURCE	<b>1</b> : 外部输入,如扫描枪、键盘:
	<b>2:</b> 外部服务器:
	3:外部文件(Barcode.ini)。
	MAC 来源服务器的获取位置。
WT MAC GET FROM SERVER POSITION	0: 开始测试时获取(默认值);
	1: 写 MAC 地址时获取。
	扫描枪扫入 MAC 的方式。
	0: 每次只扫描第一个写入的 MAC,其他写入的
WT_MAC_SCANNER_TYPE	MAC 按 MAC 占用个数增加;
	1: MAC 占用个数无效,所有写入的 MAC 都通
	过扫描枪输入。
	从外部文件读取 MAC 的方式。
	0: 每次只读取第一个写入的 MAC, 其他写入的
WT_MAC_EXT_FILE_TYPE	MAC 按 MAC 占用个数增加(默认值);
	1: MAC 占用个数无效,所有写入的 MAC 都通
	过外部文件读取。

Γ	
	是否强制消耗 MAC。
WI_IS_COMPULSORY_CONSUMPTION_OF_MAC	
	1:测试失败强制消耗 MAC。
WT_MAC_VENDOR_ID	厂家 ID, MAC 前 6 位地址, 16 进制, 长度为 6。
	与WT测试仪的RFn 端口连接的DUT的MAC
wi_wac_nange_begin_ii	有效地址段的起始值,用于约束产品 ID 的后 6
(17) 定效, 坎固花凹[1,0])	位地址。16进制,固定6个字符。
	与WT测试仪的RFn 端口连接的DUT的MAC
	有效地址段的最大值,用于约束产品 ID 的后 6
WT MAC RANGE END n	位地址。16 进制,固定 6 个字符。
	WT MAC RANGE BEGIN n 和
	WT MAC RANGE FND n 一起定义 MAC 的有
	效范围。
	与 WT 测试仪的 REn 端口连接的 DUT 的 MAC
WT_MAC_CURRENT_n	
(n 为整数,取值范围[1,8])	) 而已的当前值, 油处的足 MAO 的 D 0 也地址, 16 进制 因 完 6 个 夕 符
WI_BI_BD_INDENPENDENT	0: 监才的 BD 地址与 WI-FI 的 MAC 相问;
	1: 监才使用独立的 BI 地址。
WT_BT_BD_INCREMENT	BT MAC 地址占用个数。
WT_BT_BD_VENDOR	厂家 ID, MAC 前 6 位地址, 16 进制, 长度为 6。
	与 WT 测试仪的 RFn 端口连接的 DUT 的 BT
wi	MAC 有效地址段的起始值,用于约束产品 ID 的
(17) 定效, 坎固花凹[1,0])	后6位地址。16进制,固定6个字符。
	与 WT 测试仪的 RFn 端口连接的 DUT 的 BT
	MAC 有效地址段的最大值,用于约束产品 ID 的
WT BT BD RANGE END n	后 6 位地址。16 进制,固定 6 个字符。
	WT BT BD RANGE BEGIN n 和
	WT BT BD RANGE END n 一 起 定 义 BT
	■
	与 WT 测试仪的 REn 端口连接的 DI IT 的 RT
WT_BT_BD_CURRENT_n	MAC 产品 ID 的当前值 描述的是 MAC 的后名
(n 为整数,取值范围[1,8])	他们们的目前面,抽些的足 MAC 的后 0 后期机 16 进制 固宁 6 个字符
	迎地址,IU <b></b>

MAC 地址采用十六进制表示,一共有 12 位。以 MAC 地址来源为当前配置文件为例,说明 MAC 地址的计算方法。一般前 6 位固定不变,后 6 位根据具体配置情况进行计算,因此,以下 MAC 地址只说明了后 6 位。

假设 Wi-Fi MAC 地址的写入规则如下:

- DUT 有 4 个 MAC 地址: 2.4G Wi-Fi MAC、LAN MAC、WAN MAC 和 Wi-Fi\_5G MAC。
- MAC 地址的写入顺序为 Wi-Fi < LAN < WAN < Wi-Fi\_5G。 首先获取当前的产品 ID(即 WT\_MAC\_CURRENT 的值),根据配置的 MAC 写

入顺序,将值赋予 Wi-Fi MAC。

```
MAC 地址的计算公式如下:
Wi-Fi MAC=WT_MAC_CURRENT。
LAN MAC=Wi-Fi MAC+WT_MAC_WI-FI_INCREMENT。
WAN MAC=LAN MAC+WT_MAC_LAN_INCREMENT。
Wi-Fi _5G MAC=WAN MAC+WT_MAC_WAN_INCREMENT。
WT_MAC_CURRENT=Wi-Fi_5G MAC+WT_MAC_WI-FI_INCREMENT_5G。
```

BT MAC 地址使用单独的 MAC 地址。
 BT MAC=WT\_BT\_BD\_CURRENT。

WT\_BT\_BD\_CURRENT=WT\_BT\_BD\_CURRENT+WT\_BT\_BD\_INCREME NT.

● BT MAC 地址在 WT\_MAC\_CURRENT 的基础上增加。 BT MAC=WT\_MAC\_CURRENT+WT\_BT\_BD\_INCREMENT。

# 5.5. WIFI LIMIT

与 WT\_SETUP 文件下的 WT\_WIFI\_LIMIT.txt 文件对应。保存与 Wi-Fi 测试相关的测试指标。

# 5.5.1. 校准

### 5.5.1.1. 频偏校准设置

众 <b>30</b> WHT 灰雨仅正印度火炉为农		
配置项	描述	
WT_FREQ_CAL_TARGET_2G	2.4G 校准目标频偏值,单位为 ppm,取值范围[-1000,1000],	
	1ppm≈2.4kHz(2.4G Band)。	
WT_FREQ_CAL_TOLERANC_2G	2.4G 频偏校准容限,取值范围[0,1000]。	
	5G 校准目标频偏值,单位为 ppm,取值范围[-1000,1000],	
WI_FREQ_CAL_TARGET_30	1ppm≈5kHz(5G Band)₀	
WT_FREQ_CAL_TOLERANC_5G	5G 频偏校准容限,取值范围[0,1000]。	

表 50 Wi-Fi 新偏校准配置顶说明表

# 5.5.1.2. 目标功率设置

目标功率的取值由两部分组成:目标功率=Demode 功率+DataRate 功率差异。 表 51 Wi-Fi 目标功率配置项说明表

配置项	描述
WT_TARGET_PWR_ <b>XXX</b>	<ul> <li>Demode 功率,单位为 dBm。不同的信号可以根据具体的需求 配置不同的 Demode 功率。其中 XXX 有以下选项:</li> <li>11B //11b 信号;</li> <li>OFDM_2_4G //11g 2.4G 信号;</li> <li>HT20_2_4G //11n 20M 2.4G 信号;</li> <li>HT40_2_4G //11n 40M 2.4G 信号;</li> <li>AC20_2_4G //11ac 20M 2.4G 信号</li> <li>AC40_2_4G //11ac 40M 2.4G 信号</li> <li>AC40_2_4G //11ac 80M 2.4G 信号</li> <li>AC40_2_4G //11ac 80M 2.4G 信号</li> <li>AC80_2_4G //11ac 80M 2.4G 信号;</li> <li>HT20_5G //11a 5G 信号;</li> <li>HT20_5G //11a 5G 信号;</li> <li>HT40_5G //11a 20M 5G 信号;</li> <li>AC20_5G //11ac 40M 5G 信号;</li> <li>AC40_5G //11ac 80M 5G 信号;</li> <li>AC80_5G //11ac 80M 5G 信号;</li> </ul>
WT_TARGET_PWR_ <b>XXX</b> _DIFF	Data Rate 功率差异,单位为dB。         不同的速率可以单独配置不同的 Data Rate 功率差异。其中         XXX 有以下选项:         LEGACY_RATE //11a/b/g 信号;         HT20_1S_MCS //11n 20M 信号;         HT40_1S_MCS //11n 40M 信号;         AC20_1S_MCS //11ac 20M 信号;         AC40_1S_MCS //11ac 40M 信号;         AC80_1S_MCS //11ac 80M 信号。

### 5.5.1.3. 功率校准配置

表 52 Wi-Fi 功率校准配置项说明表

配置项	描述
WT_POWER_CAL_TOLERANCE_ <b>XXX</b> _2G	2.4G 功率容限,单位为 dB。 在功率校准中使用。其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW, 分别表示上下容限。 当 DUT 的信号功率偏差在定义范围内,视为校准通过; 否则,继续进行功率校准,当校准次数超过 WT_TESTER.txt 中 WT_CALIBRATION_RETRY 定义 的值则校准失败。
WT_POWER_CAL_TOLERANCE_ <b>XXX</b> _5G	5G 功率容限,单位为 dB。 在功率校准中使用。其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW, 分别表示上下容限。 当 DUT 的信号功率偏差在定义范围内,视为校准通过; 否则,继续进行功率校准,当校准次数超过 WT_TESTER.txt 中 WT_CALIBRATION_RETRY 定义 的值则校准失败。

2.4G 功 率 校 准 时 的 功 率 范 围 : [ 目 标 功 率 WT\_POWER\_CAL\_TOLERANCE\_LOW\_2G , 目 标 功 率 + WT\_POWER\_CAL\_TOLERANCE\_UP\_2G ]。 功 率 校 准 时 的 功 率 范 围 : [ 目 标 功 率 5G -WT\_POWER\_CAL\_TOLERANCE\_LOW\_5G , Ħ 标 功 率 + WT\_POWER\_CAL\_TOLERANCE\_UP\_5G ].

### 5.5.2. TX 测试

### 5.5.2.1. 功率指标配置

TX Verify 的功率范围: [目标功率-WT\_TX\_POWER\_XXX\_TOLERANCE\_LOW, 目标功率+WT\_TX\_POWER\_XXX\_TOLERANCE\_UP]。

配置项	描述
配置项 WT_TX_POWER_ <b>XXX</b> _TOLERANCE_ <b>YYY</b>	<b>描述</b> 功率偏差容限下限,单位为 dBm,取值范围[0,100]。 其中 XXX 有以下选项: LEGACY //11b/g 信号; 5G_11A //11a 信号; HT20_1S //11n 20M 2.4G 信号; 5G_HT20_1S //11n 20M 5G 信号; HT40_1S //11n 40M 5G 信号; 5G_HT40_1S //11n 40M 5G 信号; 2_4G_AC20_1S //11ac 2.4G 20M 信号; 5G_AC20_1S //11ac 5G 20M 信号; 2_4G_AC40_1S //11ac 2.4G 40M 信号;
	● 5G_AC40_1S //11ac 5G 40M 信号;
	● 2_4G_AC80_1S //11ac 2.4G 80M 信号;
	● 5G_AC80_1S //11ac 5G 80M 信号。
	其中 YYY 有两个选项: UP 和 LOW, 分别表示上下容限。

表 53 Wi-Fi 功率偏差配置项说明表

# 5.5.2.2. 频偏指标配置

表	54	Wi-Fi	新偏配置项说明表
x	94	V V I-I I	则间间且火炉灯化

配置项	描述
WT_TX_FREQ_ERR_TOLERANCE_XXX_2G	2.4G 频偏指标上下限,单位 ppm。 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示上下容限。
WT_TX_FREQ_ERR_TOLERANCE_XXX_5G	5G 频偏指标上下限,单位 ppm。 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示上下容限。

### 5.5.2.3. EVM 指标配置

表 55 Wi-Fi EVM 配置项说明表

配置项	描述
WT_TX_EVM_ <b>XXX</b> _LIMIT	<ul> <li>EVM 指标,单位为dB,取值范围[-45,0]。</li> <li>在TX测试中使用。不同的 Data Rate 可设置不同的 EVM 阈值。当信号的 EVM 大于该值时,视为指标不及格。</li> <li>其中 XXX 有以下选项:</li> <li>LEGACY //11a/b/g 信号;</li> <li>5G_11A //11a/b/g 信号;</li> <li>HT20_1S //11n 20M 信号;</li> <li>5G_HT20_1S // 5G 11n 20M 信号;</li> <li>5G_HT40_1S //5G 1n 40M 信号;</li> <li>5G_AC20_1S //11ac 2.4G 20M 信号;</li> <li>5G_AC20_1S //11ac 5G 40M 信号;</li> <li>5G_AC40_1S //11ac 5G 40M 信号;</li> <li>2_4G_AC80_1S //11ac 2.4G 80M 信号;</li> <li>5G_AC80_1S //11ac 5G 80M 信号。</li> </ul>
WT_TX_EVM_ <b>XXX</b> _LIMIT	<ul> <li>EVM 指标,单位为%,取值范围[0,100]。</li> <li>在TX测试中使用。不同的 Data Rate 可设置不同的 EVM 阈值。当信号的 EVM 大于该值时,视为指标不及格。</li> <li>其中 XXX 有以下选项:</li> <li>LEGACY //11a/b/g 信号;</li> <li>5G_11A //11a/b/g 信号;</li> <li>5G_HT20_1S //11n 20M 信号;</li> <li>5G_HT20_1S //5G 11n 20M 信号;</li> <li>5G_HT40_1S //11n 40M 信号;</li> <li>5G_AC20_1S //11ac 2.4G 20M 信号;</li> <li>5G_AC40_1S //11ac 5G 40M 信号;</li> <li>5G_AC40_1S //11ac 5G 40M 信号;</li> <li>2_4G_AC80_1S //11ac 5G 80M 信号;</li> <li>5G_AC80_1S //11ac 5G 80M 信号;</li> </ul>

# 5.5.2.4. 频谱模板配置

表 56 Wi-F 频谱模板配置项说明表

配置项	描述
WT_SPA_FAIL_POINTS_LIMIT	频谱模板坏点比例最大值,单位为%,取值范围[0,100]。 在 TX 测试中使用。当信号的频谱超出标准模板部分的比例超过该值时,视为指标不及格。

# 5.5.2.5. 目标 Power Peak 配置

表 57 Wi-Fi 目标 Power Peak 配置项说明表

配置项	描述
WT_TARGET_PWR_PEAK_ <b>XXX</b>	<ul> <li>目标峰值功率,单位为dBm。不同的信号可以根据具体的需求 配置不同的峰值功率,取值范围[-100,100]。</li> <li>其中 XXX 有以下选项:</li> <li>11B //11b 信号;</li> <li>OFDM_2_4G //11g 2.4G 信号;</li> <li>HT20_2_4G //11n 20M 2.4G 信号;</li> <li>HT40_2_4G //11n 40M 2.4G 信号;</li> <li>AC20_2_4G //11ac 20M 2.4G 信号;</li> <li>AC20_2_4G //11ac 40M 2.4G 信号</li> <li>AC40_2_4G //11ac 56 信号;</li> <li>AC80_2_4G //11ac 56 信号;</li> <li>HT20_5G //11a 56 信号;</li> <li>HT20_5G //11a 20M 56 信号;</li> <li>AC20_5G //11ac 40M 56 信号;</li> <li>AC40_5G //11ac 80M 56 信号;</li> <li>AC80_5G //11ac 80M 56 信号;</li> </ul>

# 5.5.2.6. 载波泄露指标配置

#### 表 58 Wi-Fi 载波泄露配置项说明表

配置项	描述
配置项 WT_CARRIERLEAKAGE_ <b>XXX</b>	<ul> <li>描述</li> <li>载波泄露,单位为dB,取值范围[-99,0]。</li> <li>其中 XXX 有以下选项:</li> <li>11B_2_4G //11b 信号;</li> <li>OFDM_2_4G //11g 2.4G 信号;</li> <li>HT20_2_4G //11n 20M 2.4G 信号;</li> <li>HT40_2_4G //11n 40M 2.4G 信号;</li> <li>AC20_2_4G //11ac 20M 2.4G 信号</li> <li>AC40_2_4G //11ac 40M 2.4G 信号</li> </ul>
	<ul> <li>AC80_2_4G //11ac 80M 2.4G 信号</li> <li>OFDM_5G //11a 5G 信号;</li> <li>HT20_5G //11n 20M 5G 信号;</li> <li>HT40_5G //11n 40M 5G 信号;</li> <li>AC20_5G //11ac 20M 5G 信号;</li> <li>AC40_5G //11ac 40M 5G 信号;</li> <li>AC80_5G //11ac 80M 5G 信号。</li> </ul>

#### 5.5.2.7. Symbol Clock Error 指标配置

表 59 Wi-Fi	Symbol	Clock	Error	配置项说明表
------------	--------	-------	-------	--------

配置项	描述
时且大块 WT_SYMBOL_CLOCK_ERR_XXX_TOLERANCE_YYY	J田辺         符号时钟误差,单位为ppm,取值范围         [-1000,1000]。         其中XXX 有以下选项:         11B_2_4G //11b 信号;         OFDM_2_4G //11g 2.4G 信号;         HT20_2_4G //11g 2.4G 信号;         HT40_2_4G //11n 40M 2.4G 信号;         AC20_2_4G //11ac 20M 2.4G 信号         AC40_2_4G //11ac 40M 2.4G 信号
	● AC80_2_4G //11ac 80M 2.4G 信号

● OFDM_5G //11a 5G 信号;
● HT20_5G //11n 20M 5G 信号;
● HT40_5G //11n 40M 5G 信号;
● AC20_5G //11ac 20M 5G 信号;
● AC40_5G //11ac 40M 5G 信号;
● AC80_5G //11ac 80M 5G 信号。
其中 YYY 有两个选项: UP 和 LOW, 分别表示
上下容限。

#### 5.5.2.8. OBW 指标配置

表 60 Wi-Fi OBW 配置项说明表

配置项	描述
WT_OBW_ <b>XXX</b> _TOLERANCE_ <b>YYY</b>	<ul> <li>占用带宽,单位为 MHz,取值范围[-1000,1000]。</li> <li>其中 XXX 有以下选项:</li> <li>11B_2_4G //11b 信号;</li> <li>OFDM_2_4G //11g 2.4G 信号;</li> <li>HT20_2_4G //11n 20M 2.4G 信号;</li> <li>HT40_2_4G //11n 40M 2.4G 信号;</li> <li>AC20_2_4G //11ac 20M 2.4G 信号</li> <li>AC40_2_4G //11ac 40M 2.4G 信号</li> <li>AC40_2_4G //11ac 80M 2.4G 信号</li> <li>AC80_2_4G //11ac 80M 2.4G 信号</li> <li>OFDM_5G //11a 5G 信号;</li> <li>HT20_5G //11n 20M 5G 信号;</li> <li>AC20_5G //11ac 20M 5G 信号;</li> <li>AC40_5G //11ac 80M 5G 信号;</li> <li>AC80_5G //11ac 80M 5G 信号。</li> <li>其中 YYY 有两个选项; UP 和 LOW,分别表示上下容限。</li> </ul>

# 5.5.2.9. Amp Error 指标配置

#### 表 61 Wi-Fi Amp Error 配置项说明表

配置项	描述
WT_AMP_ERR_LIMIT_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	幅度误差,单位为 dB。 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示上下容限。

# 5.5.2.10. Phase Error 指标配置

表 62 Wi-Fi Phase Error	·配置项说明表
------------------------	---------

配置项	描述
WT_PHASE_ERR_LIMIT_TOLERANCE_XXX	相位误差,单位为 deg。 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示上下容限。

#### 5.5.2.11. MASK MARGINS 指标配置

表 63 Wi-Fi MASK MARGINS	配置项说明表
-------------------------	--------

配置项	描述
WT_MASK_MARGAINS_LIMIT_TOLERANCE_n	模板盈余,单位为 dB。 其中 n 为整数,取值范围[1,4]。。

### 5.5.2.12.11b RampOn 指标配置

#### 表 64 Wi-Fi RampOn 配置项说明表

-		
配置项	描述	
WT_11B_RAMPON_LIMIT_TOLERANCE_XXX	测试 PA 功放的打开时间:发射功率从最大发射功率的 10%上升至 90%的时间,单位为 us。 其中 XXX 有两个选项:UP 和 LOW,分别表示上下容 限。	

# 5.5.2.13.11b RampOFF 指标配置

#### 表 65 Wi-Fi RampOFF 配置项说明表

配置项	描述		
WT_11B_RAMPOFF_LIMIT_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	测试 PA 功放的关闭时间:发射功率从最大发射功率的 90%上升至 10%的时间,单位为 us。 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示上下容 限。		

# 5.5.3. RX 测试

表	66	Wi-Fi	RX	测试配置说明表
---	----	-------	----	---------

配置项	描述
WT_PER_SENS_MIN_XXX	<ul> <li>WT 测试仪发送功率,单位为 dBm。在 PER 测试中使用。</li> <li>不同的 Data Rate 可设置不同的功率水平。</li> <li>其中 XXX 有以下选项:</li> <li>LEGACY //11a/b/g 信号;</li> <li>5G_11A //11a/b/g 信号;</li> <li>GG_HT20_1S //11n 20M 信号;</li> <li>GG_HT20_1S //5G 11n 20M 信号;</li> <li>HT40_1S //11n 40M 信号;</li> <li>5G_HT40_1S //11a c 2.4G 20M 信号;</li> <li>5G_AC20_1S //11ac 5G 20M 信号;</li> <li>5G_AC40_1S //11ac 5G 40M 信号;</li> <li>5G_AC40_1S //11ac 5G 40M 信号;</li> <li>2_4G_AC80_1S //11ac 2.4G 80M 信号;</li> <li>5G_AC80_1S //11ac 5G 80M 信号。</li> </ul>
WT_PER_MIN_PASS_LIMIT_ <b>XXX</b>	收包成功率下限,单位为%。在 PER 测试中使用。当 DUT 收包个数的比例小于该值时,视为指标不及格。 其中 XXX 有 DSSS 和 OFDM 两个选项,分别表示 11b 和 11a/g/n/ac 收包成功率下限。

# 5.6. BT LIMIT

与WT\_SETUP文件下的WT\_BT\_LIMIT.txt文件对应。保存与蓝牙测试相关的测试指标。

# 5.6.1. 校准

配置项	描述		
WT_BT_FREQ_CAL_TARGET	校准目标频偏值,单位为 KHz,取值范围[-1000,1000]。		
WT_BT_FREQ_CAL_TOLERANCE	频偏校准容限,取值范围[0,1000]。		

# 5.6.2. TX 测试

### 5.6.2.1. BR 测试项

配置项	描述			
WT_BT_ICFT_LIMIT	初始频率误差,单位 KHz。记为 Init Freq Err。			
WT BT TX POWER TO ERANCE YYY	功率门限上下限值,单位 dBm,取值范围[0,50]。			
	其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW, 分别表示上下容限。			
WT BT TX POWER PEAK TOLERANCE XXX	峰值功率门限上下限值,单位 dBm,取值范围[0,50]。			
	其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW, 分别表示上下容限。			
	载波频率漂移率,单位 kHz。			
	50us 内的最大漂移率。			
WT BT FREO DRIFT LIMIT XXX	载波频偏漂移,单位为 KHz。			
	其中 XXX 的取值有 3 个选项: 1DH1/1DH3/1DH5。			
	频偏峰值均值上下限值,单位 KHz。			
WT_BT_DELTA_F1_TOLERANCE_XXX	测试 1M 速率的调制特性,发送 11110000 数据。			
	其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW, 分别表示上下容限。			
	频偏峰值均值上限值,单位 KHz。			
WT_BT_DELTA_F2_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	测试 1M 速率的调制特性,发送 10101010 数据。			
	其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW, 分别表示上下容限。			
	频偏峰值最大值上限值,单位 KHz。			
WT_BT_DELTA_F2_MAX_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	测试 1M 速率的调制特性,发送 10101010 数据。			
	其中XXX有两个选项:UP和LOW,分别表示上下容限。			
WT BT BANDWIDTH 20DB TOLERANCE XXX	20dB 带宽,单位 KHz。			
	其中XXX有两个选项:UP和LOW,分别表示上下容限。			
WT BT DELTA F2 F1 RATIO XXX	Delta F2 avg/Delta F1 avg 上下限值。			
	其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW, 分别表示上下容限。			

表 68 BR TX 测试配置项说明表

# 5.6.2.2. EDR 测试项

#### 表 69 EDR TX 测试配置项说明表

配置项	描述		
WT_BT_ICFT_LIMIT	初始频率误差,单位 KHz。记为 Init Freq Err。		
WT_BT_TX_POWER_PEAK_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	峰值功率门限上下限值,单位 dBm,取值范围[0,50]。 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示上下容限。		
WT_BT_TX_POWER_2M_3M_OFFSET         2M、3M 相对于 1M 的功率门限偏移,单位为 dE           范围[-50,50]。			
WT_BT_TX_POWER_PEAK_2M_3M_OFFSET 2M、3M 相对于 1M 的功率门限偏移,单位为 dl 范围[-50,50]。			
WT_BT_TX_POWER_DIFF_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	发送相对功率上下限值,单位 dB。 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示上下容限。		
WT_BT_TX_DEVM_AVG_LIMIT	发送 PRBS9 的信号,由 DPSK 数据估计出差分 EVM 大小,由 50 个符号估计的均值,单位%。		
WT_BT_TX_DEVM_PEAK_LIMIT	发送 PRBS9 的信号,搜索 DEVM 峰值,单位%。		
WT_BT_TX_DEVM_PASS_PCT_LIMIT	发送 PRBS9 的信号, DEVM 值小于某个值的百分比, 单位%。		
WT_BT_TX_EDR_OMEGA_I_TOLERANCE	包头频率偏差,单位 KHz。 发送 PRBS9 的信号,由包头数据估计出的频率偏差。		
WT_BT_TX_EDR_OMEGA_O_TOLERANCE	负载频率偏差,单位 KHz。 发送 PRBS9 的信号,由负载数据估计出的频率偏差。		
WT_BT_TX_EDR_OMEGA_IO_TOLERANCE	频率偏差,单位 KHz。 发送 PRBS9 的信号,补偿初始频率偏差之后,由负载 数据估计出的频率偏差。		
WT_BT_SPA_FAIL_POINTS_LIMIT	频谱模板,单位%。		

# 5.6.2.3. BLE 测试项

配置项	描述		
WT_BT_ICFT_LIMIT	初始频率误差,单位 KHz。记为 Init Freq Err。		
	功率门限上限值,单位 dBm。		
	其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW, 分别表示上下容限。		
	峰值功率上下限,单位 dBm,		
	其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW, 分别表示上下容限。		
WT BT DELTA E2 E1 RATIO XXX	Delta F2 avg/Delta F1 avg 上下限值。		
	其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW, 分别表示上下容限。		
	频偏峰值均值上限值,单位 KHz。		
WT_BTLE_DELTA_F1_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	测试 1M 速率的调制特性,发送 11110000 数据。		
	其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW, 分别表示上下容限。		
	频偏峰值均值上限值,单位 KHz。		
WT_BTLE_DELTA_F2_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	测试 1M 速率的调制特性,发送 10101010 数据。		
	其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW, 分别表示上下容限。		
	频偏峰值最大值上限值,单位 KHz。		
WT_BTLE_DELTA_F2_MAX_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	测试 1M 速率的调制特性,发送 10101010 数据。		
	其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW, 分别表示上下容限。		
WT_BTLE_Fn_MAX_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	载波频偏和频率漂移,单位 KHz。		
WT_BTLE_F0Fn_MAX_TOLERANCE_XXX	普通操作条件下的载波偏移和漂移测试。以10个数据符		
WT_BTLE_DELTA_F1F0_TOLERANCE_XXX	号为一组单位,测量载波频率漂移大小,并根据间隔5组 的频率漂移计算漂移速率。		
WT_BTLE_FnFn5_MAX_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示上下容限。		

#### 表 70 BLE TX 测试配置项说明表

# 5.6.2.4. BLE\_2M 测试项

#### 表 71 BLE\_2M TX 测试配置项说明表

配置项	描述	
WT_BT_ICFT_LIMIT	初始频率误差,单位 KHz。记为 Init Freq Err。	
WT_BTLE2M_TX_POWER_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	功率门限上限值,单位 dBm。 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示上 下容限。	
WT_BTLE2M_TX_POWER_PEAK_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	峰值功率上下限,单位 dBm, 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示上 下容限。	
WT_BTLE2M_DELTA_F1_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	频偏峰值均值上限值,单位 KHz。 测试 2M 速率的调制特性,发送 11110000 数据。 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示上 下容限。	
WT_BTLE2M_DELTA_F2_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	频偏峰值均值上限值,单位 KHz。 测试 2M 速率的调制特性,发送 10101010 数据。 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示上 下容限。	
WT_BTLE2M_DELTA_F2_MAX_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	频偏峰值最大值上限值,单位 KHz。 测试 2M 速率的调制特性,发送 10101010 数据。 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示上 下容限。	
WT_BTLE2M_Fn_MAX_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	载波频偏和频率漂移,单位 KHz。 普通操作条件下的载波偏移和漂移测试。以 10 个	
WT_BTLE2M_F0Fn_MAX_TOLERANCE_XXX	数据符号为一组单位,测量载波频率漂移大小,并	
WT_BTLE2M_DELTA_F1F0_TOLERANCE_XXX	根据间隔5组的频率漂移计算漂移速率。	
WT_BTLE2M_FnFn5_MAX_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	】 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示上 下容限。	

# 5.6.2.5. BLE\_125K 测试项

配置项	描述
WT_BT_ICFT_LIMIT	初始频率误差,单位 KHz。记为 Init Freq Err。
WT_BLE_125K_TX_POWER_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	功率门限上限值,单位 dBm。 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示 上下容限。
WT_BLE_125K_TX_POWER_PEAK_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	峰值功率上下限,单位 dBm, 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示 上下容限。
WT_BLE_125K_DELTA_F1_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	频偏峰值均值上限值,单位 KHz。测试 125K 速率的调制特性,发送 11110000 数据。 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示 上下容限。
WT_BLE_125K_DELTA_F1_MAX_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	频偏峰值最大值上限值,单位 KHz。测试 125K 速率的调制特性,发送 11110000 数据。 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示 上下容限。
WT_BLE_125K_Fn_MAX_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	载波频偏和频率漂移,单位 KHz。
WT_BLE_125K_F0Fn_MAX_TOLERANCE_XXX	个数据符号为一组单位,测量载波频率漂移大
WT_BLE_125K_DELTA_F0F3_TOLERANCE_XXX	小,并根据间隔5组的频率漂移计算漂移速率。
WT_BLE_125K_DELTA_F0FN3_TOLERANCE_XXX	其中 <b>XXX</b> 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示 上下容限。

表 72 BLE\_125K TX 测试配置项说明表

# 5.6.2.6. BLE\_500K 测试项

表 73 BLE_	500K TX	测试配	置项说	明表
-----------	---------	-----	-----	----

配置项	描述
WT_BT_ICFT_LIMIT	初始频率误差,单位 KHz。记为 Init Freq Err。
WT_BLE_500K_TX_POWER_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	功率门限上限值,单位 dBm。 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示 上下容限。
WT_BLE_500K_TX_POWER_PEAK_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	峰值功率上下限,单位 dBm, 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示 上下容限。
WT_BLE_500K_DELTA_F2_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	频偏峰值均值上限值,单位 KHz。测试 500K 速率的调制特性,发送 10101010 数据。 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示 上下容限。
WT_BLE_500K_DELTA_F2_MAX_TOLERANCE_ <b>XXX</b>	频偏峰值最大值上限值,单位 KHz。测试 500K 速率的调制特性,发送 10101010 数据。 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示 上下容限。
WT_BLE_500K_Fn_MAX_TOLERANCE_XXX	载波频偏和频率漂移,单位 KHz。 普通操作条件下的载波偏移和漂移测试。以 10
WT_BLE_500K_F0Fn_MAX_TOLERANCE_XXX	个数据符号为一组单位,测量载波频率漂移大
WT_BLE_500K_DELTA_F0F3_TOLERANCE_XXX	小,并根据间隔5组的频率漂移计算漂移速率。
WT_BLE_500K_DELTA_F0FN3_TOLERANCE_XXX	] 其中 XXX 有两个选项: UP 和 LOW,分别表示 上下容限。

### 5.6.3. RX 测试

配置项	描述
WT_PER_SENS_MIN_BT	PER 测试时 DUT 发送功率,单位为 dBm。
WT_BER_SENS_MIN_BT	BER 测试时 DUT 发送功率,单位为 dBm。
WT_BT_BER_BIT_NUM_ <b>XXX</b>	<ul> <li>BER 测试中,测试仪发送的 bit 个数,取值范围[1,10000000]。</li> <li>其中 XXX 有 4 个选项:</li> <li>3M //配置的值为 8168 的整数倍;</li> <li>2M ///配置的值为 679 的整数倍;</li> <li>1M ///配置的值为 339 的整数倍;</li> <li>LE ///配置的值为 339 的整数倍。</li> </ul>
WT_BT_BER_TIMEOUT	BER 测试超时,单位为 sec,取值范围[1,100]。
WT_PER_MIN_PASS_LIMIT_BT	BT PER 收包成功率下限,单位%,取值范围[0,100]。
WT_BER_MIN_PASS_LIMIT_BT	BT BER 误码率上限,单位%,取值范围[0,100]。

表 74 BT RX 测试配置项说明表

# 5.7. ZIGBEE LIMIT

与 WT\_SETUP 文件下的 WT\_ZIGBEE\_LIMIT.txt 文件对应。保存与 ZigBee 测试相关的测试指标。

#### 5.7.1. TX 测试

表 75 ZigBee TX 测试配置项说明表

配置项	描述
WT_TX_FREQ_ERR_TOLERANCE	频偏指标容限,单位 ppm。
WT_TX_ZIGBEE_EVM_LIMIT	EVM 容限,单位%。
WT_SPA_FAIL_POINTS_LIMIT	频谱模板指标容限,单位%。

功率设置在 WT\_FLOW.txt 配置文件中的 WT\_VERIFY\_TX\_ALL 语句中配置。 LowLimit 表示经过功放后的实际功率下限, UpLimit 表示经过功放后的实际功率上限。

### 5.7.2. RX 测试

配置项	描述
WT_PER_SENS_MIN_ZIGBEE	PER 测试功率,单位 dBm。
PER_MIN_PASS_LIMIT_ZIGBEE	收包成功率下限,单位%。

# 5.8. ATTEN DUTn

与WT\_SETUP 文件下的WT\_ATTEN\_DUT\_n.txt 对应。保存与外部衰减相关的配置, n 为整数,取值范围[1,8],对应WT 测试仪的 8 个 RF 端口。2.4G 各通道的外部衰减值 =2.4G 基准值+各 2.4G 通道相对基准值的差异值,5G 各通道的外部衰减值=5G 基准值 +各 5G 通道相对基准值的差异值。 主要配置项如下:
配置项	描述	
WT_FIXED_ATTEN_2_4_CHAINn	使用 2.4G Wi-Fi 信号时的外部衰减基准值,单位为 dB。 其中 n 代表天线号,编号从 0 开始。DUT 每条天线有独立的外	
(f) 万釜剱,取值氾固[0,7])	部衰减,单天线使用 WT_FIXED_ATTEN_2_4_CHAIN0。	
WT FIXED ATTEN 5 CHAINn	使用 5G Wi-Fi 信号时的外部衰减基准值,单位为 dB。	
(n 为整数,取值范围[0.7])	其中n代表天线号,编号从0开始。DUT每条天线有独立的外	
	部衰减,单天线使用 WT_FIXED_ATTEN_5_CHAINO。	
WT_FIXED_ATTEN_BT	测试 BT 时的外部衰减值,单位 dB。	
WT_FIXED_ATTEN_ZIGBEE	测试 ZigBee 时的外部衰减值,单位 dB。	
WT_DELTA_ATTEN_2_4_BEGIN	在两个配置项之间会显示2.4G WI-FI 各通道的外部衰减相对于	
WT_DELTA_ATTEN_2_4_END	基准值的差异值,单位为 dB。	
WT_DELTA_ATTEN_5_BEGIN	在两个配置项之间会显示 5G WI-FI 各通道的外部衰减相对于	
WT_DELTA_ATTEN_5_END	基准值的差异值,单位为 dB。	
WT_DELTA_ATTEN_BT_BEGIN	在两个配置项之间会显示 2.4G BT 各通道的外部衰减相对于基	
WT_DELTA_ATTEN_BT_END	准值的差异值,单位为 dB。	
WT_DELTA_ATTEN_ZIGBEE_BEGIN	在两个配置项之间会显示 2.4G ZIGBEE 各通道的外部衰减相 对于基准值的差异值,单位为 dB。	
WT_DELTA_ATTEN_ZIGBEE_END		

#### 表 76 ATTEN DUTn CONFIG 配置项说明表

## 5.9. ADVANCE

与 WLAN Facility 根目录下的 advance.ini 文件对应。WLAN Facility 高级配置, 配置 完成后再打开 WLAN Facility 应用程序,如果 WLAN Facility 应用程序已开启,需重启 WLAN Facility 应用程序。

### 5.9.1. [WT\_POPUP]: 弹窗配置

农 II				
配置项	功能			
PopUpEnable	弹窗功能开关, 0:关闭弹窗(默认值), 1:开启弹窗。			
PopUpFunction	弹窗的用途,0:输入MAC(默认值),1:输入一串字符。 弹窗开关及用途配置应与MAC CONFIG中WT_MAC_SOURCE 的配置匹配,否则无法写MAC地址。			
PopUpType	弹窗的类型,0:不带 ID(默认值),1:带 ID。			
PopUpScene	弹窗场景; 0: 先弹窗扫描,再检查 Dut 是否 Readly(默认值); 1: 先检查 Dut 是否 Readly,再弹窗扫描。			
InputLenth	输入字符的长度,小于等于0,长度不做限制。			
MatchEnable	是否需要从条码数据匹配, 0: 不需要匹配, 1: 需要匹配。			
BarCodeMatchRules	条码数据匹配规则(正则表达式)。			
BarCodeFilterChar	条码中需要过滤的字符(大小写敏感),不过滤请置空。 格式:abcdefgABCDEFG,有该字符则报错,不允许输入。			
PopUpStartLocationWidth & PopUpStartLocationHeight	弹窗起始位置,两个配置都为空表示默认屏幕中间位置(根据屏幕分 辨率配置)。			
PopUpSizeWidth & PopUpSizeHeight	弹窗大小,两个配置都为空表示使用默认大小(根据屏幕分辨率配置)。			

表 77 弹窗配置项

### 5.9.2. [WT\_CONFIG\_OPEN\_SOFTWARE]: 执行外部程序配置

配置项	功能			
ExeAppNameWhenOpenSW	打开产测软件时需要执行的外部程序名,当配置为空时,表示不需要执行。 外部程序名支持相对路径和绝对路径两种方式,默认路径为 WLAN Facility 安装跟目录。			
IsBlockExeApp	<ul> <li>是否阻塞外部程序。</li> <li>0:不阻塞;</li> <li>1:阻塞(默认值)外部程序执行完成后 WLAN Facility 才会执行。</li> <li>外 部 程 序 界 面 是 否 显 示 与 DUT MIMO CONFIG 中</li> <li>WT IS SHOW EXTERNAL PROGRAM WINDOW 配置项有关。</li> </ul>			

#### 表 78 执行外部程序配置项

#### 5.9.3. [WT\_DEFAULT\_WIFI\_VERIFY\_ITEM]: 自定义添加 Wi-Fi TX Verify 测试项

0:不添加,1:添加,测试项指标合格范围详细配置方法请参考"配置详解->WIFI LIMIT CONFIG"。

表 79 Wi-Fi 自定义测试项与 WIFI LIMIT CONFIG 配置项对应关系

Wi-Fi 自定义测试项	WIFI LIMIT CONFIG 对应配置项
CarrierLeakageEN	载波泄露指标
IQAmpErrEN	Amp Error 指标
EVMPercentEN	EVM Percent 指标,%
IQPhaseErrEN	Phase Error 指标
SymbolClkErrEN	Symbol Clock Error 指标
PowerPeakEN	目标 Power Peak 设置
OBW99EN	OBW 指标
FlatnessEN	//无需配置

#### 5.9.4. [WT\_DEFAULT\_XXX\_VERIFY\_ITEM]: 自定义添加 BT TX Verify 测试项

XXX 的取值有 BR、EDR 和 BLE3 种。0:不添加,1:添加,测试项指标合格范围 详细配置方法请参考"配置详解->BT LIMIT CONFIG"。

表 80 Bluetooth 自定义测试项与 BT LIMIT CONFIG 配置项对应关系

BT 速率	BT 自定义测试项	BT LIMIT CONFIG 配置项	
PD	Bandwidth20DBEN	WT_BT_BANDWIDTH_20DB_TOLERANCE_UP WT_BT_BANDWIDTH_20DB_TOLERANCE_LOW	
DK	PowerPeakEN	WT_BT_TX_POWER_PEAK_TOLERANCE_UP WT_BT_TX_POWER_PEAK_TOLERANCE_LOW	
EDR	PowerPeakEN	WT_BT_TX_POWER_PEAK_2M_3M_OFFSET	
BLE PowerPeakEN		LE 功率 Peak 偏差容限: WT_BTLE_TX_POWER_PEAK_TOLERANCE_UP WT_BTLE_TX_POWER_PEAK_TOLERANCE_LOW	

#### 5.9.5. [WT\_BACKGROUND]: 背景颜色配置

配置 WLAN Facility 八个窗口的背景颜色。

## 5.9.6. [WT\_TEST]: 挂机测试配置

表 81 挂机测试配置项

配置项	功能
WT_TEST_COUNTS	重复测试次数。取值范围[0-50000], 0表示无限次, 默认为1次。
WT_TEST_DELAY	重复测试之间的延时。单位ms,取值范围[0-100000],默认为1000ms。
WT_STOP_AFTER_FAIL	测试 fail 是否停止测试, 0:不停止(默认值), 1:停止。

#### 5.9.7. [WT\_SOFTWARE]: 软件相关配置

一拖多不生效。

表 82 软件相关配置项

配置项	功能		
Reboot	测试完成后,软件是否自动重启, 0: 不重启(默认值), 1: 重启。		

#### 5.9.8. [WT\_MANIPULATOR]: 机械手配置

一拖多不生效,开启弹窗功能时不生效。

表 83 机械手配置
------------

配置项	功能	
ManipulatorEnable	是否打开与机械手交互功能, 0: 关闭(默认值), 1: 打开。	
	记录 States.ini 的模式。	
StatesMode	0: ErrorCode 表示 fail 的步数, ErrorMessage 表示 fail 的测试项;	
	1: ErrorCode 表示平台 errorCode, ErrorMessage 表示平台 errorMessage(默	
	认值)。	
	机械手准备好后,是否强制开始测试。	
ForcedStart	0: 待 DUT ready 才开始(默认值);	
	<b>1.</b> 强制开始。	

#### 5.9.9. [WT\_CABLE\_VERIFY\_TOOL]: 校准线衰工具的配置。

表 84 校准线衰工具的配置项

配置项	功能		
MrcAttenMax	最大线衰值配置。 自动校线时,测出的线衰值大于该值,则提示失败,无法校线。		

## 6. 日志详解

## 6.1. 标题

每次测试时都会显示标题,标明 WLAN Facility 软件版本号、测试 DUT 型号,已经 当前测试日期和时间。



图 37 日志标题

- 1. WLAN Facility 软件版本号
- 2. 测试 DUT 型号
- 3. 当前日期和时间

## 6.2. WT\_CONNECT\_TESTER

连接WT测试仪。DUT的所有测试都是在连接WT测试仪的基础上进行的。

```
1 .WT_CONNECT_TESTER
```

```
Tester's SUB IP <u>hasn't been config</u>ured.
Connect Tester(<u>192.168.12.152</u>)10K! SN: <u>WT208-10052</u> 2 FW: <u>3.0.3.31</u> 3
```

Test Time: 0.17 sec 4

图 38 连接 WT 测试仪

- 1. WT 测试仪的 IP 地址
- 2. WT 测试仪的 SN
- 3. WT 测试仪固件版本号
- 4. 连接 WT 测试仪耗时

## 6.3. 打开 DUT

打开 DUT 的时间与产品型号有关,不同的产品型号打开 DUT 时需要的操作会不同, 耗时会不同。产品的响应速度也会影响到打开 DUT 的时间。

#### 6.3.1. WT\_INSERT\_DUT

打开 DUT Wi-Fi 功能。

2 .WT\_INSERT\_DUT

Test Time: 0.61 sec 1

图 39 打开 DUT Wi-Fi 功能

\_\_\_\_\_

1. 打开 DUT Wi-Fi 功能耗时

#### 6.3.2. WT\_INSERT\_BT

打开 DUT BT 功能。

77. WT\_INSERT\_BT Test Time: 0.09 sec 1

图 40 打开 DUT BT 功能

1. 打开 DUT BT 功能耗时

### 6.3.3. WT\_INSERT\_ZIGBEE

打开 DUT ZigBee 功能。

2 .WT\_INSERT\_DUT

Test Time: 5.02 sec 1

图 41 打开 DUT ZigBee 功能

1. 打开 DUT ZigBee 功能耗时

## 6.4. Wi-Fi 测试

#### 6.4.1. 校准

#### 6.4.1.1. WT\_CAL\_FREQ

频偏校准。频偏校准命令执行时,会显示频偏寄存器的调整过程。

2 1 3 4 .WT\_CAL\_FREQ 2412(1) 54M CHAIN0 2.00) 6 PASS Test Time: 2.17 sec 8 图 42 频偏校准过程 1. 校准频点 2. 信号 DataRate 3. 天线号 4. 当前频偏 5. 频偏寄存器的值 6. 调制信号调整频偏容限,由WT\_FREQ\_CAL\_TARGET 决定 7. 频偏校准结果 8. 执行时间

#### 6.4.1.2. WT\_CAL\_PWR

功率校准。功率校准命令执行时,会显示寄存器的调整过程。

	1	2	3		
5 .WT_CAL_PWR	2422(3)	HT40-MCS7	CHAINØ	]	
TX_[0] Pow: TX_[0] Pow:	12.38dBm 13.82dBm	[30] [33] <mark>6</mark>	(	13.50 X 13.500	14.50) 14.50) 7
4 Test Time: 1.	.41 sec 9	)			8 PASS

图 43 功率校准过程

- 1. 校准频点
- 2. 信号 DataRate
- 3. 校准天线, 该参数也可省略。无该参数时, 表示校准所有天线
- 4. 天线号
- 5. 当前功率
- 6. 功率寄存器的值
- 功率校准范围,由"目标功率±功率校准容限"决定,功率校准容限由 WT\_POWER\_CAL\_TOLERANCE\_UP 和 WT\_POWER\_CAL\_TOLERANCE\_LOW 决定
- 8. 功率校准结果
- 9. 执行时间

#### 6.4.2. 测试验证

#### 6.4.2.1. WT\_VERIFY\_TX\_ALL

TX 测试。TX 测试一般是测试 4 个指标: EVM、Power(功率)、MaskErr(频谱模板 误差)和 FreqErr(频偏),只要有 1 个指标不合格,则测试 Fail。

12.WT_VERIFY_TX_ALL	1 2 3 2422(3) 54M CHAINØ	
TX_[0] 54M EUM TX_[0] 54M Power TX_[0] 54M MaskE TX_[0] 54M FreqE Test Time: 0.86 sec	: -33.73 dB 4 r[39] : 13.66 dBm 6 Err : 0.00 % 8 Err : 0.34 ppm 10	(-45.00

图 44 WI-FI TX 测试结果

- 信号频率
- 2. 信号 DataRate
- 3. 天线号
- 4. 当前 EVM
- 5. EVM 允许范围,指标由 WT\_TX\_EVM\_XXX\_LIMIT 决定,根据不同的 DataRate, EVM 允许范围有差异
- 6. 当前功率
- 7. 功率有效范围,由"目标功率±功率偏差容限"决定,功率偏差容限由 WT\_TX\_POWER\_XXX\_TOLERANCE\_UP 和 WT\_TX\_POWER\_XXX \_TOLERANCE\_LOW 决定
- 8. 频谱模板指标范围,由WT\_SPA\_FAIL\_POINTS\_LIMIT 决定
- 9. 当前频谱模板坏点百分比

- 10. 当前频偏
- 11. 频偏允许范围,由WT\_TX\_FREQ\_ERR\_TOLERANCE决定
- 12. 当前 TX 测试结果
- 13. 执行时间

#### 6.4.2.2. WT\_VERIFY\_RX\_PER

RX 测试。RX 测试主要是测试 DUT 在固定低功率下的丢包率,从而测试 DUT 的接收灵敏度是否符合要求。

1 2 3 15.WT_VERIFY_RX_PER 2422(3) 54M CHAIN0	
RX_[0] Tester Send:41000 Frames@ -65.0dBm 5 Dut Receive:6988 Frames	
7 Pass: 98.80% Fail: 1.20% ( 0.000	10.00) 8
Test Time: 1 80 sec 10	рнээ
	9
图 45 WI-FI PER 测试结果	
信号频率	
信号DotoPoto	
信号 DalaRale	
天线号	

- 4. WT 测试仪发送的数据包个数
- 5. WT 测试仪的发送功率,由 WT\_PER\_SENS\_MIN\_XXX,不同速率可以配置 不同的发送功率
- 6. DUT 接收到的数据包个数
- 7. 通过率和误包率
- 8. PER 测试指标: 丢包率,由 PER\_MIN\_PASS\_LIMIT\_DSSS 和 PER\_MIN\_PASS\_LIMIT\_OFDM 决定
- 9. 当前丢包率测试结果
- 10. 执行时间

1. 2. 3.

#### 6.4.2.3. WT\_VERIFY\_RX\_SWEEP

灵敏度扫描测试。测试 DUT 在一个低功率范围内,按照设置的步进来测试各个功率时的丢包率,从而找到 DUT 的接收灵敏度。

-65.0dBm, TX: 1000, RX: 921,	Per: 92.10%	PASS
-66.0dBm, TX: 1000, RX: 919,	Per: 91.90%	PASS
-67.0dBm, TX: 1000, RX: 967,	Per: 96.70%	PASS
-68.0dBm, TX: 1000, RX: 943,	Per: 94.30%	PASS
-69.0dBm, TX: 1000, RX: 920,	Per: 92.00%	PASS
-70.0dBm, TX: 1000, RX: 935,	Per: 93.50%	PASS
RX_[0] Tester Send: 1000 Frames@ -	65.0dBm	
Dut Receive: 921 Frames		8
	00 ( 0 00	0 40.001
Pass: 92.10% Fail: 7.9	0% ( 0.00	.0 10.00)

#### 图 46 WI-FI 灵敏度扫描测试

- **1**. 信号频率
- 2. 信号 DataRate
- 3. 天线号
- 4. 开始扫描功率
- 5. 结束扫描功率
- 6. 扫描步进

- 7. 扫描过程及扫描结果
- 8. PER 测试结果
- 9. 灵敏度测试结果
- 10. 执行时间

## 6.5. BT 测试

#### 6.5.1. WT\_VERIFY\_BT\_TX

蓝牙 TX 测试。不同速率 TX 的具体测试项是不同的,以 BLE 测试为例,如下所示: 表 85 BT TX 测试结果说明

Power	: 8.43 dBm	( -1.00
Init Freq Err	: -3.70KHz	(-75.000 75.00)
Delta F1 Avg	: 256.44KHz	(225.000 275.00)
Delta F2 Avg	: 230.78KHz	(180.000 500.00)
Delta F2/F1	: 0.90	( 0.80 .0 2.00) 4
Delta F2 Max	: 233.57KHz	(185.000 500.00)
Fn Max	: 1.96 KHz	(-150.000 150.00)
FØFn Max	: 1.26 KHz	( 0.00 0 50.00)
F1F0 Delta	: 0.86 KHz	( 0.00 0 20.00)
FnFn5 Max	: 1.68 KHz	( 0.00 .0 20.00)
		E DA

图 47 BT TX 测试结果

- 1. 信号频率
- 2. 信号速率(DataRate)
- 3. 天线号
- 4. TX 测试具体数据
- 5. TX 测试结果
- 6. 执行时间

#### 6.5.2. WT\_VERIFY\_BT\_RX\_PER

蓝牙 PER 测试。主要是测试 DUT 在固定低功率下的丢包率。



图 48 BT PER 测试结果

- 1. 信号频率
- 2. 信号 DataRate
- 3. 天线号
- 4. WT 测试仪发送的数据包个数
- 5. WT 测试仪的发送功率, 由 WT\_BT\_BER\_SENS\_LEVEL 决定
- 6. DUT 接收到的数据包个数
- 7. 通过率和误包率
- 8. PER 测试指标,由 PER\_MIN\_PASS\_LIMIT\_BT 决定
- 9. 丢包率测试结果
- 10. 执行时间

#### 6.5.3. WT\_VERIFY\_BT\_RX\_BER

蓝牙 BER 测试。主要是测试 DUT 在固定低功率下的误码率。



- 7. BER 测试指标,由WT\_BT\_BER\_MIN\_PASS\_LIMIT 决定
- 8. 丢包率测试结果
- 9. 执行时间

### 6.6. ZigBee 测试

#### 6.6.1. WT\_VERIFY\_ZIGBEE\_TX

ZigBee TX 测试。TX 测试一般是测试 4 个指标: EVM、Power、MaskErr 和 FreqErr, 只要有 1 个指标不合格,则测试 Fail。

5 .WT_VERIFY	_ZIGB	EE_TX 1	2480(26) 2 ZIGBEE	CHAIN0 <mark>3[4.5][2][6.5]</mark> 4
TX_[0] TX_[0] TX_[0] TX_[0]	om om om om	EVM Power MaskErr FreqErr	: <u>10.84 %</u> 5 : <u>2.27 dBm</u> 7 : <u>0.00 %</u> 9 : <u>-4.35 ppm</u> 1	( 0.00
Test Time	: 4.1	4 sec 14		13 PASS

图 50 ZigBee TX 测试结果

- 信号频率
- 2. 信号 DataRate, 只有 ZIGBEE 一种速率
- 3. 天线号
- 4. 功率设置:发送功率,经功放后的实际功率下限,经功放后的实际功率上限
- 5. 当前 EVM
- 6. EVM 允许范围,指标由 WT\_TX\_ZIGBEE\_EVM\_LIMIT 决定
- 7. 当前功率
- 8. 功率有效范围,由4中设置的上下限决定
- 9. 频谱模板指标范围,由WT\_SPA\_FAIL\_POINTS\_LIMIT 决定
- 10. 当前频谱模板坏点百分比
- 11. 当前频偏
- 12. 频偏允许范围,由WT\_TX\_FREQ\_ERR\_TOLERANCE 决定
- 13. TX 测试结果
- 14. 执行时间

#### 6.6.2. WT\_VERIFY\_ZIGBEE\_RX

ZigBee RX 测试。主要是测试 DUT 在固定低功率下的丢包率。



图 51 ZigBee PER 测试结果

- 1. 信号频率
- 2. 信号 DataRate
- 3. 天线号
- 4. WT 测试仪发送的数据包个数
- 5. WT 测试仪的发送功率, 由 WT\_PER\_SENS\_MIN\_ZIGBEE 决定
- 6. DUT 接收到的数据包个数
- 7. 通过率和误包率
- 8. PER 测试指标,由 PER\_MIN\_PASS\_LIMIT\_ZIGBEE 决定
- 9. 丢包率测试结果
- 10. 执行时间

## 6.7. 写值指令

#### 6.7.1. WT\_SET\_MAC\_ADDRESS

对于网卡类的 DUT,如果需要写 MAC 地址,需同时同时在 FLOW CONFIG 配置 文件中开启语句 WT\_WRITE\_EFUSE。

rite	MAC[0]:	8C882B000004	1
Write	MAC[1]:	8C882B000005	14
Read	MAC[0]:	8C882B000004	- ا
Read	MAC[1]:	8c882b000005	4

图 52 写入 MAC 地址

- 写 MAC 地址。
   MAC 地址的写哪些 MAC 地址以及写值顺序分别由 MAC CONFIG 文档中的 WT\_MAC\_WRITE\_ENABLE 和 WT\_MAC\_WRITE\_ORDER 来定义
- 2. 检查 MAC 地址的写值是否正确
- 3. 执行时间

#### 6.7.2. WT\_SAVE\_CAL\_DATA

AP 类 DUT 校准数据写入语句。

he	rmal 	3	92			
NT	0/1	HT40	HT20	11G	11B	1
сн Сн	1 (2412)	42	0	0	46	
CH	2 (2417)	42	0	0	46	
CH	3 (2422)	42	0	0	47	
CH	4 (2427)	42	0	0	47	3
CH	5 (2432)	42	0	0	47	
CH	6 (2437)	42	0	0	48	
CH	7 (2442)	42	0	0	48	
CH	8 (2447)	42	0	0	48	
CH	9 (2452)	42	0	0	47	
CH	10 (2457)	42	0	0	47	
CH	11 (2462)	42	0	0	47	
CH	12 (2467)	42	Ø	0	47	
CH	13 (2472)	42	Ø	0	47	
CH	14 (2484)	42	Ø	0	47	

图 53 测试结果汇总

- 1. 频偏校准数据写入
- 2. 温补写入
- 3. 功率校准数据写入
- 4. 校准数据写入结果
- 5. 执行时间

#### 6.7.3. WT\_WRITE\_EFUSE

网卡类 DUT 写值语句,包括校准数据和 MAC 地址。



- 1. 提示剩余 free block 个数
- **2.** 按键提示
- 3. 提示本次操作消耗的 block 个数
- 4. 写值结果
- 5. 执行时间

## 6.8. WT\_SHOW\_VERIFY\_SUMMARY

该命令会将此前的所有指标测试汇总到表格 Tx Verify Summary 中, PER 测试的结果汇总到表格 Rx Verify Summary 中, 如下所示:

21. WT\_SHOW\_VERIFY\_SUMMARY

Tx Verify Summary:									
ANT	Ch	Freq	Rate	EVM	Pwr	FeqErr	Mask		
ANTO ANTO ANTO	1 6 11	2412 2437 2462	54M HT20-7 HT40-7	-33. 18dB -30. 92dB -32. 07dB	13.03dBm 12.34dBm 10.38dBm	-9.32ppm -9.28ppm -9.43ppm	0.00% 0.00% 0.00%		
Rx Veri	Ry Verify Summary.								

Puzz	PER	Rato	Frod	Ch	ANT
1 11	I DIV	Rate	TTEA	on	17741
-65dBm	3 80%	54M	2412	1	ANTO
ooubm	0.00%		0110	-	11111
-64dBm	3.80%	HT20-7	2437	6	ANTO
-61dBm	2 50%	$4T_{40-7}$	2462	11	ANTO
orubiii	3.000	111 <del>4</del> 0 1	2402	11	MALO
 					=======

Test Time: 0.00 sec

#### 图 55 测试结果汇总

## 6.9. 测试结果

每次测试结束时都会显示测试结果。

lo Item	Result	TestTim
1 WT_CONNECT_TESTER	PASS	0.16sec
2 WT_INSERT_DUT	PASS	1. 45sec
3 WT_CAL_START	PASS	0.02sec
4 WT_CAL_FREQ 2412(1) 54M CHAINO	PASS	0.23sec
5 WT_CAL_PWR 2412(1) 11M CHAINO	PASS	0.34sec
6 WT_CAL_PWR 2437(6) 11M CHAINO	PASS	0.52sec
7 WT_CAL_PWR 2462(11) 11M CHAIN0	PASS	0.55sec
8 WT_CAL_PWR 2412(1) 54M CHAIN0	PASS	0.36sec
9 WT_CAL_PWR 2437(6) 54M CHAINO	PASS	0.38sec
0 WT_CAL_PWR 2462(11) 54M CHAIN0	PASS	0.39sec
1 WT_CAL_PWR 2412(1) HT20-MCS7 CHAINO	PASS	0.36sec
2 WT_CAL_PWR 2437(6) HT20-MCS7 CHAIN0	PASS	0.36sec
3 WT_CAL_PWR 2462(11) HT20-MCS7 CHAINO	PASS	0.34sec
4 WT_CAL_PWR 2422(3) HT40-MCS7 CHAINO	PASS	0.39sec
5 WT_CAL_PWR 2437(6) HT40-MCS7 CHAINO	PASS	0.48sec
6 WT_CAL_PWR 2462(11) HT40-MCS7 CHAINO	PASS	0.36sec
7 WT_READ_THERMAL	PASS	1.02sec
B WT_CAL_END	PASS	0.02sec
9 WT_VERIFY_TX_ALL 2412(1) 11M CHAINO	PASS	0.69sec
) WT_VERIFY_TX_ALL 2412(1) 54M CHAINO	PASS	0.30sec
1 WT_VERIFY_TX_ALL 2437(6) HT20-MCS7 CHAINO	PASS	0. 47sec
2 WT_VERIFY_TX_ALL 2462(11) HT40-MCS7 CHAINO	PASS	0.45sec
3 WT_VERIFY_RX_PER 2412(1) 11M CHAINO	PASS	0.78sec
4 WT_VERIFY_RX_PER 2412(1) 54M CHAINO	PASS	0.59sec
5 WT_VERIFY_RX_PER 2437(6) HT20-MCS7 CHAINO	PASS	0.64sec
6 WT_VERIFY_RX_PER 2462(11) HT40-MCS7 CHAINO	PASS	0.52sec
7 WT_SHOW_VERIFY_SUMMARY		0.00sec
3 WT_SET_MAC_ADDRESS	PASS	0.00sec
<pre> 9 WT_SAVE_CAL_DATA </pre>	PASS	0.01sec
) WT_WRITE_EFUSE	PASS	4. 39sec
1 WT_REMOVE_DUT	PASS	0.00sec
2 WT_DISCONNECT_TESTER	PASS	0.22sec

**************************************	*********	****	****	****	+ + + + + +	****	*****	****	******	++++++++ t
##	######	##	##	¥#	###	###	###	###		- -
##	##	##	##	##	##	##	##	##		ŧ
##	##	##	##	##	##		##			1
##	######	##	##	##	###	###	###	###	3	1
##	##		#####	*####		##		##	-	:
##	##		##	##	##	##	##	##		:
##	##		##	##	###	###	###	###		:
H H										;

#### 图 56 测试结果

- 1. 测试时间汇总:列出每项测试的测试时间
- 2. 测试花费的总时间
- 3. 测试结果

# 附录 A 缩略词

表 86 缩略词							
缩略词	英文全名	中文解释					
WLAN	Wireless LAN	无线局域网					
DUT	Device Under Test	被测设备					
AP	Access Point	无线访问节点					
VSA	Vector Signal Analyzer	矢量信号分析					
VSG	Vector Signal Generator	矢量信号生成					
EVM	Error Vector Magnitude	误差向量幅度					
PER	Packet Error Rate	数据包错误率					
BER	Bit Error Rate	误码率					

#### 79

# 附录 B Wi-Fi 测试标准

WI-Fi 的测试包括 TX 和 RX 测试。TX 测试一般是测试 4 个指标: EVM、Power(功率)、MaskErr(频谱模板误差)和 FreqErr(频偏); RX 测试主要是测试 DUT 在固定低功率下的丢包率,从而测试 DUT 的接收灵敏度是否符合要求。Power(功率)在 IEEE802.11 中没有明确定义,此处不做说明。

测试指标		TX Verify RX 测试				则试	
<b>演家 测设标准</b>	EVM	FreqErr	MaskErr	接收	友灵敏度(dl	3m)	PER
医半 资风空油	(dB)	(ppm)	(%)	20MHz	40MHz	80MHz	(%)
1Mbit/s	-10	[-20,20]	≤5.12	-76	/	/	≤8
2Mbit/s	-10	[-20,20]	≤5.12	-76	/	/	≤8
5.5Mbit/s	-10	[-20,20]	≤5.12	-76	/	/	≤8
11Mbit/s	-10	[-20,20]	≤5.12	-76	/	/	≤8
6Mbit/s	-5	[-20,20]	≤5.12	-82	/	/	≤10
9Mbit/s	-8	[-20,20]	≤5.12	-81	/	/	≤10
12Mbit/s	-10	[-20,20]	≤5.12	-79	/	/	≤10
18Mbit/s	-13	[-20,20]	≤5.12	-77	/	/	≤10
24Mbit/s	-16	[-20,20]	≤5.12	-74	/	/	≤10
36Mbit/s	-19	[-20,20]	≤5.12	-70	/	/	≤10
48Mbit/s	-22	[-20,20]	≤5.12	-66	/	/	≤10
54Mbit/s	-25	[-20,20]	≤5.12	-65	/	/	≤10
MCS0	-5	[-20,20]	≤5.12	-82	-79	-76	≤10
MCS1	-10	[-20,20]	≤5.12	-79	-76	-73	≤10
MCS2	-13	[-20,20]	≤5.12	-77	-74	-71	≤10
MCS3	-16	[-20,20]	≤5.12	-74	-71	-68	≤10
MCS4	-19	[-20,20]	≤5.12	-70	-67	-64	≤10
MCS5	-22	[-20,20]	≤5.12	-66	-63	-60	≤10
MCS6	-25	[-20,20]	≤5.12	-65	-62	-59	≤10
MCS7	-27	[-20,20]	≤5.12	-64	-61	-58	≤10
MCS8	-30	[-20,20]	≤5.12	-59	-56	-53	≤10
MCS9	-32	[-20,20]	≤5.12		-54	-51	≤10

表 87 WI-FI 测试标准

# 附录 C BT 测试标准

不同速率下蓝牙 TX 测试的具体测试项是不同的, RX 测试主要是测试 DUT 在固定 低功率下 PER 和 BER。协议中有规定的测试项标准如下表所示:

表 88 BT TX 测试标准

速率	测试指标	测试标准	
		● 如果 DUT 的功率等级为 1,0dBm<平均功率<20dBm;	
	Power	● 如果 DUT 的功率等级为 2, -6dBm<平均功率<4dBm;	
		● 如果 DUT 的功率等级为 3,平均功率<0dBm。	
	Init Freq Err	- 75kHz≪ICFT≪75kHz	
		• DH1: ±25KHz	
BR	Freq Drift	● DH3: ±40KHz	
		• DH5: ±40KHz	
	Freq Drift Rate	50us 内的最大漂移率小于 20kHz, 即 20kHz/50us	
	Delta F1 Avg	140 kHz $\leq \Delta$ f1avg $\leq$ 175 kHz	
	Delta F2/F1	( ∆ f2avg/ ∆ f1avg) >=0.8	
	Delta F2 Max	$\triangle$ f2max $\ge$ 115 kHz for at least 99.9% of all $\triangle$ f2max	
	Power	● 如果 DUT 的功率等级为 1,0dBm<平均功率<20dBm;	
		● 如果 DUT 的功率等级为 2, -6dBm<平均功率<4dBm;	
		● 如果 DUT 的功率等级为 3,平均功率<0dBm。	
	Init Freq Err	- 75kHz≪ICFT≪75kHz	
	Power Diff	-4dB< Power Diff <1dB	
	DEVM Ava	● 2M时: DEVM<0.20	
FDR		● 3M时: DEVM<0.13	
EDIX	DEVM Peak	● 2M时: DEVM<0.35	
		● 3M 时: DEVM<0.25	
	DEVM 99PCT	● 2M 时: DEVM<0.30 (统计百分比>99%)	
		● 3M 时: DEVM<0.20(统计自分比>99%)	
	Edr Omega I	- /5kHz <omega_i< br=""></omega_i<>	
	Edr Omega 0		
	Edr Omega 10	- / SKHZ≲MAX(Umega_I0)≲/SKHZ	
	Power	$-20 \text{ dBm} \ge \text{Pavg} \ge +10 \text{ dBm}$	
	Delta F1 AVg	$225 \text{ KHz} \leq \Delta f1avg \leq 2/5 \text{ KHz}$	
	Delta F2/F1	$(\Delta t Zavg/\Delta t 1avg) >=0.8$	
BLE_1M	Delta F2 Max	$\triangle$ IZINAX $\geq$ 115 KHZ IOF AT least 99.9% OF All $\triangle$ IZMAX	
	FILIVIAX	$11A = 150KHZ \ge 1N \ge 11A + 150KHZ, N = 0, 1, 2, 3 \cdots K$	
	FUFILIVIAX E1E0 Dolto	- u - u	
	FIFU Della	$  1  =  U  \leq 23K \Pi Z$	
	Power	$\frac{111}{12} = \frac{11}{20} \text{ dBm} \leq \frac{110}{20} \text{ dBm}$	
	Delta F1 Avg	$-20$ ubiii $\leq$ ravy $\leq$ +10 ubiii $450$ kHz $\leq 10$ flava $\leq 550$ kHz	
	Delta F2/F1	$(\Lambda f2ava/\Lambda f1ava) > -0.8$	
	Delta F2 Max	$\langle \Delta 12avy / \Delta 11avy / 2=0.0$ $\langle A f2max \rangle > 115  kHz for at least 00.00% of all \langle A f2max \rangle$	
BLE_2M	En Max	$\triangle$ 12111dX $\geq$ 113 Km2 101 dt ledst 99.9% 01 dll $\triangle$ 12111dX fTY = 150kHz $\leq$ fp $\leq$ fTY = 150kHz $\approx$ -0.4.2.2k	
	F0En Max	IIA ISUNIZ≈III≈IIATISUN⊓2,II=0, 1,2,3 <sup></sup> K	
	F1F0 Delta	i0 iii ~30kii2,ii−1,2,3,k  if1 - f0 ≤23kHz	
	EnEn5 Max	r   0  <20112   fn - fn 5 ≤20kHz	
BLE_125K	Power	$-20 \text{ dBm} \leq \text{Pava} \leq \pm 10 \text{ dBm}$	
	Delta F1 Avo	$225 \text{ kHz} \leq \Lambda \text{ f1avg} \leq 275 \text{ kHz}$	
	Delta F1 Max	10 个测试包,至少 99 9%的 / f1may 大千 185KHz	
	Fn Max	fTX - 150kHz≤fn≤fTX+150kHz n=0 1 2 3···k	
	F0Fn Max	lf0 - fnl≤50kHz.n=1.2.3 ···k	
	F0F3 Delta	f0 - f3 ≤19.2kHz	
	FnFn3 Max	fn - fn_3 ≤19.2kHz	

	Power	-20 dBm $\leq$ Pavg $\leq$ +10 dBm
	Delta F2 Avg	225 kHz $\leq \Delta$ f2avg $\leq$ 275 kHz
	Delta F2 Max	10 个测试包,至少 99.9%的 △ f2max 大于 185KHz
BLE_500K	Fn Max	fTX - 150kHz≪fn≪fTX+150kHz,n=0,1,2,3…k
	F0Fn Max	f0 - fn ≪50kHz,n=1,2,3,···k
	F0F3 Delta	f0 - f3 ≤19.2kHz
	FnFn3 Max	fn - fn_3 ≤19.2kHz

#### 表 89 BT RX 测试标准

测试指标	速率	测试标准	
BER	BR/EDR	≤0.1%,测量到的灵敏度应大于等于-70 dBm。	
PER	BLE	<30.8%	

# 附录 D ZigBee 测试标准

WI-FI 的测试包括 TX 和 RX 测试。TX 测试一般是测试 4 个指标: EVM、Power(功率)、MaskErr(频谱模板误差)和 FreqErr(频偏); RX 测试主要是测试 DUT 在固定低功率下的丢包率,从而测试 DUT 的接收灵敏度是否符合要求。

汳	测试标准				
	EVM(%)	[0,35]			
TX 测试	FreqErr(ppm)	[-20,20]			
	MaskErr	≤5.12%			
DV 登记	接收灵敏度	-85dBm			
丙內定義	PER(丢包率)	≤8%			

表 90 ZigBee 测试标准

