

WT-4xx

Wave Generator

用户手册 User Manual



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

文档编号: ITEST- WI- YX-59

声明

Copyright © 2022, 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。

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

台湾办事处

地址: 新北市土城区中央路三段 87 号 7 楼

华东办事处

地址: 苏州市高新区邓尉路 9 号润捷广场北楼 803 室

西南办事处

地址: 成都市武侯区武兴五路 77 号智领大厦 2 单元 201 室

电话: +86-755-2153 5646 (中国大陆)、+866-2-2269 2007(中国台湾和海外)

传真: +86-755-2640 5551

E-mail: support@itenest.com

公司网址: <http://www.itenest.com>

目录

.1. Wave generator 简介	1
.2. WIFI 802.11a/g	2
.2.1. 基础配置区	2
.2.1.1. Base Settings.....	2
.2.2. 标准配置区	3
.2.2.1. PSDU Generation Settings	3
.2.2.2. Trigger Frame.....	4
.3. WIFI 802.11b	5
.3.1. 基础配置区	5
.3.1.1. Base Settings.....	5
.3.2. 标准配置区	6
.3.2.1. Wave Generation Settings.....	6
.3.2.2. PSDU Generation Settings	6
.4. WIFI 802.11n	8
.4.1. 基础配置区	8
.4.1.1. Base Settings.....	8
.4.2. 标准配置区	9
.4.2.1. Wave Generation Settings.....	9
.4.2.2. PSDU Generation Settings	10
.4.2.3. Trigger Frame.....	11
.5. WIFI 802.11ac.....	12
.5.1. 基础配置区	12
.5.1.1. Base Settings.....	12
.5.2. 标准配置区	14
.5.2.1. VHT-SU.....	14
.5.2.2. VHT-MU-MIMO.....	16
.6. WIFI 802.11ax.....	19
.6.1. 基础配置区	19
.6.1.1. Base Settings.....	19

.6.2. 标准配置区.....	21
.6.2.1. HE-SU	21
.6.2.2. HE-MU	24
.6.2.3. HE-TB	31
.6.2.4. HE-ER	35
.7. Trigger Frame	38
.8. WIFI 802.11be	41
.8.1. 基础配置区.....	41
.8.1.1. Base Settings.....	41
.8.2. 标准配置区.....	43
.8.2.1. EHT-MU.....	43
.8.2.2. EHT-TB	50
.9. WIFI 802.11ba.....	55
.9.1. 基础配置区.....	55
.9.1.1. Base Settings.....	55
.9.2. 标准配置区.....	56
.9.2.1. Wave Generation Settings.....	56
.9.2.2. Subchannel Settings	56
.10. Bluetooth	58
.10.1. 基础配置区	58
.10.1.1. Base Settings.....	58
.10.2. 标准配置区	59
.10.2.1. BR/EDR.....	59
.10.2.2. BLE	61
.11. ContinuousWaves	63
.11.1. 基础配置区	63
.11.1.1. Base Settings.....	63
.11.2. 标准配置区	64
.11.2.1. PSDU 设置	64
附录 A MAC 帧格式.....	65
附录 B OFDMA RU Allocation subfield.....	69
附录 C RU index 对应的 RU 分配图.....	72

附录 D EHT OFDMA RU Allocation subfield	74
附录 E EHT RU locations.....	77
附录 F 蓝牙数据分组及其特性	78

.1.Wave generator 简介

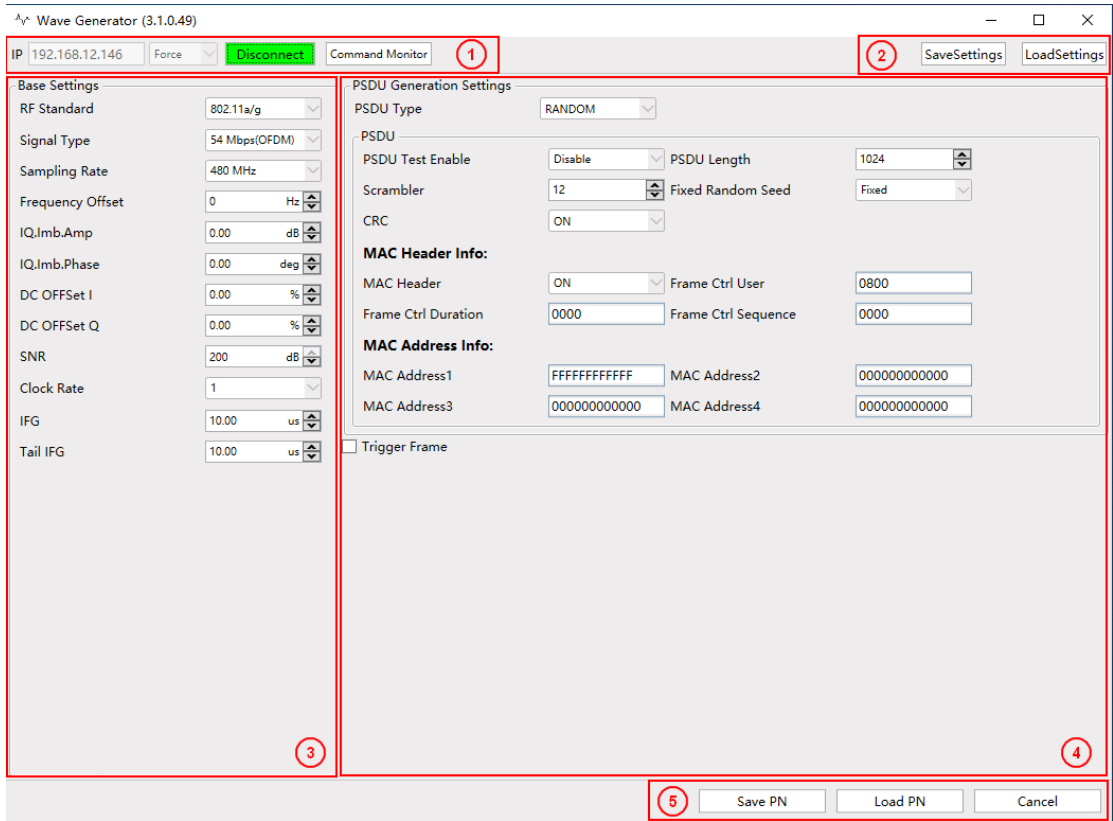


图 1-1 Wave Generator 主界面

- | | | |
|---|-------|---|
| 1 | 仪器控制栏 | <ul style="list-style-type: none">● IP 输入框：输入待连接的仪器● 连接方式下拉框：选择连接仪器的方式，Force(抢占)或 Normal(正常，仪器空闲时才能连接)● Connect 按钮：连接 IP 输入框中的仪器。连接过程中，该按钮显示为“Connecting”，连接成功后该按钮变成“Disconnect”● Command Monitor 按钮：查看生成波形文件对应的 SCPI 指令 |
| 2 | 设置控制栏 | <ul style="list-style-type: none">● SaveSettings：保存配置● LoadSettings：导入配置 |
| 3 | 基础配置区 | 配置待生成波形的基础参数，例如，射频标准、带宽和采样率等 |
| 4 | 标准配置区 | 不同的射频标准对应的详细配置项不同 |
| 5 | 波形操作栏 | <ul style="list-style-type: none">● Save PN：保存生成的波形文件● Load PN：导入保存在本地的波形文件● Cancel：取消生成波形文件，并关闭 Wave Generator 软件界面 |

.2.WIFI 802.11a/g

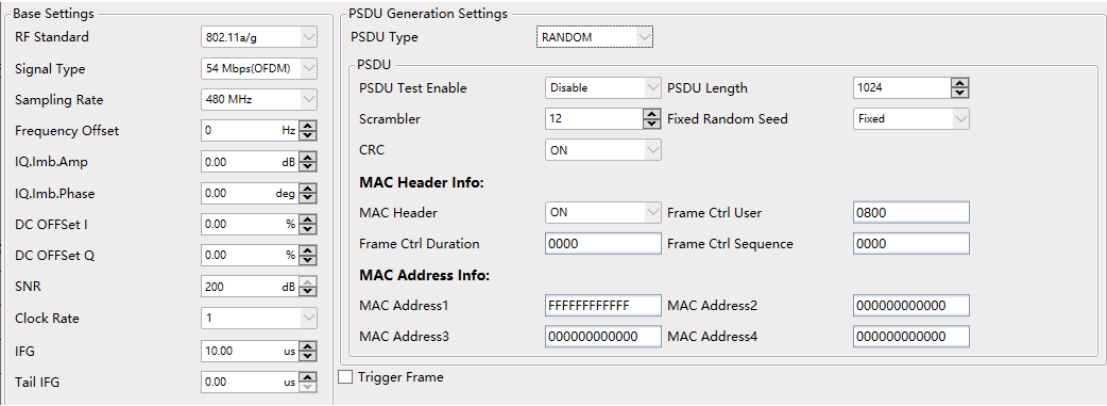


图 2-1 802.11a/g 波形配置界面

.2.1. 基础配置区

.2.1.1. Base Settings

主要用于选择生成信号类型，以及生成信号上一些通用配置，802.11a/g Base settings 如下所示：

表 2-1 802.11a/g Base Settings

名称	描述说明																								
RF Standard	射频标准，目前已经支持的标准如下。																								
	<table><tr><th>编号</th><th>射频标准</th><th>编号</th><th>射频标准</th></tr><tr><td>1</td><td>802.11a/g</td><td>6</td><td>802.11be</td></tr><tr><td>2</td><td>802.11b</td><td>7</td><td>802.11ba</td></tr><tr><td>3</td><td>802.11n</td><td>8</td><td>Bluetooth</td></tr><tr><td>4</td><td>802.11ac</td><td>9</td><td>ContinuousWaves</td></tr><tr><td>5</td><td>802.11ax</td><td></td><td></td></tr></table>	编号	射频标准	编号	射频标准	1	802.11a/g	6	802.11be	2	802.11b	7	802.11ba	3	802.11n	8	Bluetooth	4	802.11ac	9	ContinuousWaves	5	802.11ax		
	编号	射频标准	编号	射频标准																					
	1	802.11a/g	6	802.11be																					
	2	802.11b	7	802.11ba																					
	3	802.11n	8	Bluetooth																					
	4	802.11ac	9	ContinuousWaves																					
5	802.11ax																								
此处选择 802.11a/g。																									
Signal Type	信号类型，支持如下 8 种信号类型。																								
	<table><tr><th>编号</th><th>信号类型</th><th>编号</th><th>信号类型</th></tr><tr><td>1</td><td>54 Mbps(OFDM)</td><td>5</td><td>18 Mbps(OFDM)</td></tr><tr><td>2</td><td>48 Mbps(OFDM)</td><td>6</td><td>12 Mbps(OFDM)</td></tr><tr><td>3</td><td>36 Mbps(OFDM)</td><td>7</td><td>9 Mbps(OFDM)</td></tr><tr><td>4</td><td>24 Mbps(OFDM)</td><td>8</td><td>6 Mbps(OFDM)</td></tr></table>	编号	信号类型	编号	信号类型	1	54 Mbps(OFDM)	5	18 Mbps(OFDM)	2	48 Mbps(OFDM)	6	12 Mbps(OFDM)	3	36 Mbps(OFDM)	7	9 Mbps(OFDM)	4	24 Mbps(OFDM)	8	6 Mbps(OFDM)				
	编号	信号类型	编号	信号类型																					
	1	54 Mbps(OFDM)	5	18 Mbps(OFDM)																					
	2	48 Mbps(OFDM)	6	12 Mbps(OFDM)																					
	3	36 Mbps(OFDM)	7	9 Mbps(OFDM)																					
4	24 Mbps(OFDM)	8	6 Mbps(OFDM)																						
Sampling Rate	采样率，支持 120MHz、240MHz 和 480MHz 这三种选项。使用时，WLAN Meter VSG 配置的采样率需与此处设置的一致																								
Frequency Offset	给信号配置预设频偏，单位为 Hz，默认值为 0																								
IQ.Imb.Amp	IQ 幅度不平衡，单位为 dB，默认值为 0																								
IQ.Imb.Phase	IQ 相位不平衡，单位为 deg，默认值为 0																								
DC OFFSet I	载波泄露的 I 偏移，单位为%，默认值为 0																								

名称	描述说明																
DC OFFSet Q	载波泄露的 Q 偏移, 单位为%, 默认值为 0																
SNR	信噪比, 数值越高越好, 数值越高, 代表底噪越小。单位为 dB, 取值范围[-10,200], 默认值为 200																
Clock Rate	窄带传输模式。支持的带宽压缩比例如下。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th><th>说明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>默认配置, 不压缩</td></tr> <tr> <td>1/2</td><td>1/2 压缩</td></tr> <tr> <td>1/4</td><td>1/4 压缩</td></tr> <tr> <td>1/5</td><td>1/5 压缩</td></tr> <tr> <td>1/8</td><td>1/8 压缩</td></tr> <tr> <td>1/10</td><td>1/10 压缩</td></tr> <tr> <td>1/20</td><td>1/20 压缩</td></tr> </tbody> </table>	名称	说明	1	默认配置, 不压缩	1/2	1/2 压缩	1/4	1/4 压缩	1/5	1/5 压缩	1/8	1/8 压缩	1/10	1/10 压缩	1/20	1/20 压缩
名称	说明																
1	默认配置, 不压缩																
1/2	1/2 压缩																
1/4	1/4 压缩																
1/5	1/5 压缩																
1/8	1/8 压缩																
1/10	1/10 压缩																
1/20	1/20 压缩																
IFG	配置信号文件在前端插入的 gap 时间, 单位为 us, 取值范围[0,1000], 默认值为 10																
Tail IFG	配置信号文件在后端插入的 gap 时间, 单位为 us, 取值范围[0,1000], 默认 0																

.2.2. 标准配置区

.2.2.1. PSDU Generation Settings

包含 PSDU 和 MAC 相关配置, 802.11a/g PSDU 可配置项如下所示:

表 2-2 802.11a/g PSDU Generation Settings

名称	描述说明														
PSDU Type	PSDU 类型, 支持如下 6 种类型。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>PSDU 类型</th><th>说明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALL0</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0x00</td></tr> <tr> <td>ALL1</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xFF</td></tr> <tr> <td>ALL01</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xAA</td></tr> <tr> <td>RANDOM</td><td>PSDU 的 byte 值设置为随机数, 默认值</td></tr> <tr> <td>PRBS9</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 9</td></tr> <tr> <td>PRBS15</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 15</td></tr> </tbody> </table>	PSDU 类型	说明	ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00	ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF	ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA	RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数, 默认值	PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9	PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15
PSDU 类型	说明														
ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00														
ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF														
ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA														
RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数, 默认值														
PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9														
PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15														
PSDU Test Enable	数据组成的测试模式, 是否进行 A-MPDU 的聚合 - Disable: 不进行 A-MPDU 的聚合, 默认值 - Enable: 进行 A-MPDU 的聚合														
PSDU Length	PSDU 长度														
Scrambler	扰码值, 取值范围[0,127], 0: 不加扰														
Fixed Random Seed	随机种子。 - Fixed: 固定, 默认值 - Random: 不固定														
如下配置项仅在 PSDU Test Enable 为 Disable 时生效															

名称	描述说明
CRC	PSDU CRC 校验 ● ON: 开启校验, 默认值 ● OFF: 关闭校验
MAC Header	PSDU MAC 头地址是否启用。 ● OFF: 禁用, PSDU 中不包含 MAC header ● ON: 启用, PSDU 中包含 MAC header, 默认值
Frame Ctrl User	MAC 帧格式中的 Frame Control 位
Frame Ctrl Duration	MAC 帧格式中的 Duration/ID 位
Frame Ctrl Sequence	MAC 帧格式中的 Sequency Control 位
MAC Address1~4	MAC 帧格式中的 Address 1~4 位

MAC 相关配置详情请见“附录 A MAC 帧格式”。

.2.2.2. Trigger Frame

相关配置详情请见“.7 Trigger Frame”。

.3.WIFI 802.11b

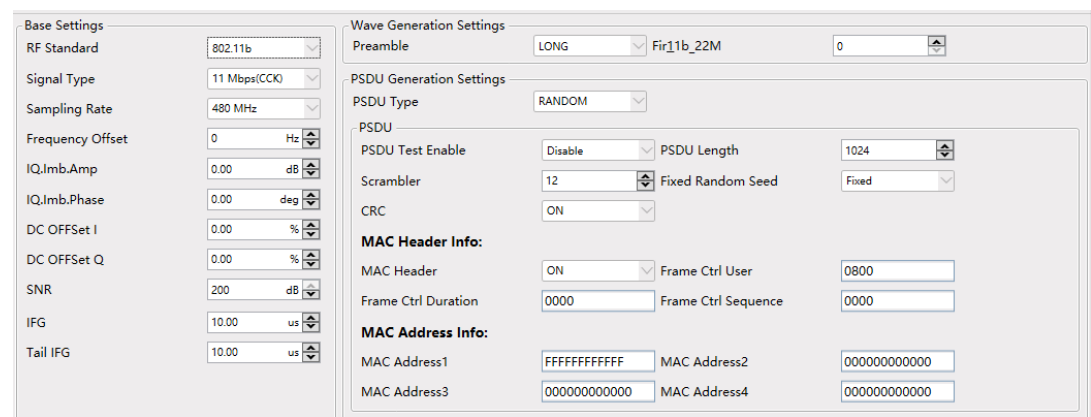


图 3-1 802.11b 波形配置界面

.3.1. 基础配置区

.3.1.1. Base Settings

主要用于选择生成信号类型，以及生成信号上一些通用配置，802.11b Base settings 如下所示：

表 3-1 802.11b Base Settings

名称	描述说明			
RF Standard	射频标准，目前已经支持的标准如下			
	编号	射频标准	编号	射频标准
	1	802.11a/g	6	802.11be
	2	802.11b	7	802.11ba
	3	802.11n	8	Bluetooth
	4	802.11ac	9	ContinuousWaves
	5	802.11ax		
Signal Type	此处选择 802.11b。			
	信号类型，支持如下 4 种信号类型			
	编号	信号类型	编号	信号类型
	1	11 Mbps(CCK)	3	2 Mbps(DSSS)
Sampling Rate	2	5.5 Mbps(CCK)	4	1 Mbps(DSSS)
Frequency Offset	采样率，支持 120MHz、240MHz 和 480MHz 这三种选项。使用时，WLAN Meter VSG 配置的采样率需与此处设置的一致			
IQ.Imb.Amp	给信号配置预设频偏，单位为 Hz，默认值为 0			
IQ.Imb.Phase	IQ 幅度不平衡，单位为 dB，默认值为 0			
DC OFFSet I	IQ 相位不平衡，单位为 deg，默认值为 0			
DC OFFSet Q	载波泄露的 I 偏移，单位为%，默认值为 0			
	载波泄露的 Q 偏移，单位为%，默认值为 0			

名称	描述说明
SNR	信噪比，数值越高越好，数值越高，代表底噪越小。单位为 dB，取值范围[-10,200]，默认值为 200
IFG	配置信号文件在前端插入的 gap 时间，单位为 us，取值范围[0,1000]，默认值为 10
Tail IFG	配置信号文件在后端插入的 gap 时间，单位为 us，取值范围[0,1000]，默认 0

.3.2. 标准配置区

.3.2.1. Wave Generation Settings

802.11b 波形生成参数可配置项如下所示：

表 3-2 802.11b Wave Generation Settings

名称	描述说明
Preamble	前导码，支持 long、short 两种类型
Fire11b_22M	滤波器开关。 0：关闭滤波器，默认值 1：开启滤波器，边带信号会被滤除

.3.2.2. PSDU Generation Settings

包含 PSDU 和 MAC 配置。802.11b PSDU 可配置项如下所示：

表 3-3 802.11b PSDU Generation Settings

名称	描述说明	
PSDU Type	PSDU 类型，支持如下 6 种类型。	
	PSDU 类型	说明
	ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00
	ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF
	ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA
	RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值
	PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9
	PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15
PSDU Test Enable	数据组成的测试模式，是否进行 A-MPDU 的聚合 ● Disable：不进行 A-MPDU 的聚合，默认值 ● Enable：进行 A-MPDU 的聚合	
PSDU Length	PSDU 长度	
Scrambler	扰码值，取值范围[0,127]，0：不加扰	
Fixed Random Seed	随机种子。 ● Fixed：固定，默认值 ● Random：不固定	

名称	描述说明
如下配置项仅在 PSDU Test Enable 为 Disable 时生效	
CRC	PSDU CRC 校验 ● ON: 开启校验, 默认值 ● OFF: 关闭校验
MAC Header	PSDU MAC 头地址是否启用。 ● OFF: 禁用, PSDU 中不包含 MAC header ● ON: 启用, PSDU 中包含 MAC header, 默认值
Frame Ctrl User	MAC 帧格式中的 Frame Control 位
Frame Ctrl Duration	MAC 帧格式中的 Duration/ID 位
Frame Ctrl Sequence	MAC 帧格式中的 Sequency Control 位
MAC Address1~4	MAC 帧格式中的 Address 1~4 位

MAC 相关配置详情请见“附录 A MAC 帧格式”。

.4. WIFI 802.11n

Base Settings

RF Standard

802.11n

Bandwidth

20M

Sampling Rate

480 MHz

Frequency Offset

0

Hz

IQ.Imb.Amp

0.00

dB

IQ.Imb.Phase

0.00

deg

DC OFFSet I

0.00

%

DC OFFSet Q

0.00

%

SNR

200

dB

Clock Rate

1

IFG

10.00

us

Tail IFG

0.00

us

NonHT-Duplicate

OFF

Wave Generation Settings

STBC

0

Aggregation

ON

MCS Index

7

Not Sounding

ON

Coding Type

BCC

Sounding NDP

OFF

Smoothing

ON

Guard Interval

LONG

NSS

1

Packet Type

Mixed

ESS

0

PSDU Generation Settings

PSDU Type

RANDOM

PSDU

PSDU Test Enable

Disable

Scrambler

12

Fixed Random Seed

Fixed

CRC

ON

MAC Header Info:

MAC Header

ON

Frame Ctrl User

0800

Frame Ctrl Duration

0000

Frame Ctrl Sequence

0000

MAC Address Info:

MAC Address1

FFFFFFFFFFFF

MAC Address2

000000000000

MAC Address3

000000000000

MAC Address4

000000000000

MPDU Settings

MPDU Count

1

MPDU All Value

1024

Set

1-16

17-32

33-48

49-64

MPDU 1

1024

MPDU 2

0

MPDU 3

0

MPDU 4

0

MPDU 5

0

MPDU 6

0

MPDU 7

0

MPDU 8

0

MPDU 9

0

MPDU 10

0

MPDU 11

0

MPDU 12

0

MPDU 13

0

MPDU 14

0

MPDU 15

0

MPDU 16

0

Trigger Frame

图 4-1 802.11n 波形配置界面

.4.1. 基础配置区

.4.1.1. Base Settings

主要用于选择生成信号类型，以及生成信号上一些通用配置，802.11n Base Settings 如下所示：

表 4-1 802.11n Base Settings

名称	描述说明			
RF Standard	射频标准，目前已经支持的标准如下。			
	编号	射频标准	编号	射频标准
	1	802.11a/g	6	802.11be
	2	802.11b	7	802.11ba
	3	802.11n	8	Bluetooth
	4	802.11ac	9	ContinuousWaves
	5	802.11ax		
此处选择 802.11n。				
Bandwidth	信号带宽，支持 20M 和 40M 两种带宽			

名称	描述说明																
Sampling Rate	采样率，支持 120MHz、240MHz 和 480MHz 这三种选项。使用时，WLAN Meter VSG 配置的采样率需与此处设置的一致																
Frequency Offset	给信号配置预设频偏，单位为 Hz，默认值为 0																
IQ.Imb.Amp	IQ 幅度不平衡，单位为 dB，默认值为 0																
IQ.Imb.Phase	IQ 相位不平衡，单位为 deg，默认值为 0																
DC OFFSet I	载波泄露的 I 偏移，单位为%，默认值为 0																
DC OFFSet Q	载波泄露的 Q 偏移，单位为%，默认值为 0																
SNR	信噪比，数值越高越好，数值越高，代表底噪越小。单位为 dB，取值范围[-10,200]，默认值为 200																
Clock Rate	窄带传输模式。支持的带宽压缩比例如下。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th><th>说明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>默认配置，不压缩</td></tr> <tr> <td>1/2</td><td>1/2 压缩</td></tr> <tr> <td>1/4</td><td>1/4 压缩</td></tr> <tr> <td>1/5</td><td>1/5 压缩</td></tr> <tr> <td>1/8</td><td>1/8 压缩</td></tr> <tr> <td>1/10</td><td>1/10 压缩</td></tr> <tr> <td>1/20</td><td>1/20 压缩</td></tr> </tbody> </table>	名称	说明	1	默认配置，不压缩	1/2	1/2 压缩	1/4	1/4 压缩	1/5	1/5 压缩	1/8	1/8 压缩	1/10	1/10 压缩	1/20	1/20 压缩
名称	说明																
1	默认配置，不压缩																
1/2	1/2 压缩																
1/4	1/4 压缩																
1/5	1/5 压缩																
1/8	1/8 压缩																
1/10	1/10 压缩																
1/20	1/20 压缩																
IFG	配置信号文件在前端插入的 gap 时间，单位为 us，取值范围 [0,1000]，默认值为 10																
Tail IFG	配置信号文件在后端插入的 gap 时间，单位为 us，取值范围 [0,1000]，默认 0																
NonHT-Duplicate	配置 WIFI duplicate enable，仅支持 WIFI 协议																

4.2. 标准配置区

4.2.1. Wave Generation Settings

802.11n 波形生成参数可配置项如下所示：

表 4-2 802.11n Wave Generation Settings

名称	描述说明
STBC	空时分组编码(Space-time block coding)，空时编码传输仅在 NSS = 1 支持 0：不使用空时分组编码 1：进行空时编码传输
Smoothing	平滑开关。 - ON：信道估计平滑 - OFF：每载波独立信道估计
Aggregation	聚合开关，ON：开启，OFF：关闭
Guard Interval	GI 类型，支持 LONG 和 SHORT 两种类型
MCS index	调制编码模式，取值范围[0, 31]

名称	描述说明
NSS	空间流数量，根据 MCS 值可以确定 NSS 值： ● MCS = [0, 7] → NSS=1 ● MCS = [8, 15] → NSS=2 ● MCS = [16, 23] → NSS=3 ● MCS = [24, 31] → NSS=4
Not Sounding	不加噪开关，ON：不加噪，OFF：加噪
Packet Type	包类型，支持 Mixed 和 GreenFiled 两种类型
Coding Type	编码类型，支持 BCC 和 LDPC 两种类型，一般选择 BCC
ESS	扩展空间流，取值范围[0,3]
Sounding NDP	是否启用 NDP(null data packet) sounding ● OFF：禁用 ● ON：启用

4.2.2. PSDU Generation Settings

包含 PSDU 和 MAC 配置。802.11n PSDU 可配置项如下所示：

表 4-3 802.11n PSDU Generation Settings

名称	描述说明	
PSDU Type	PSDU 类型，支持如下 6 种类型。	
	PSDU 类型	说明
	ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00
	ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF
	ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA
	RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值
	PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9
	PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15
PSDU Test Enable	数据组成的测试模式，是否进行 A-MPDU 的聚合 ● Disable：不进行 A-MPDU 的聚合，默认值 ● Enable：进行 A-MPDU 的聚合	
Scrambler	扰码值，取值范围[0,127]，0：不加扰	
Fixed Random Seed	随机种子。 ● Fixed：固定，默认值 ● Random：不固定	
如下配置项仅在 PSDU Test Enable 为 Disable 时生效		
CRC	PSDU CRC 校验 ● ON：开启校验，默认值 ● OFF：关闭校验	
MAC Header	PSDU MAC 头地址是否启用。 ● OFF：禁用，PSDU 中不包含 MAC header ● ON：启用，PSDU 中包含 MAC header，默认值	
Frame Ctrl User	MAC 帧格式中的 Frame Control 位	
Frame Ctrl Duration	MAC 帧格式中的 Duration/ID 位	

名称	描述说明
Frame Ctrl Sequence	MAC 帧格式中的 Sequence Control 位
MAC Address1~4	MAC 帧格式中的 Address 1~4 位
MPDU count	MPDU 个数配置，最大支持 64 个 MPDU，可单独设置各个 MPDU 的长度。默认 1 个，且第一个 MPDU 的长度等于 PSDU 长度
MPDU All Value	设置所有 MPDU 长度为相同的值
MPDU 1~64	分别设置各个 MPDU 的长度

MAC 相关配置详情请见“附录 A MAC 帧格式”。

.4.2.3. Trigger Frame

相关配置详情请见“.7 Trigger Frame”。

.5.WIFI 802.11ac

Base Settings

RF Standard

802.11ac

PPDU Format

VHT-SU

Bandwidth

20M

Sampling Rate

480 MHz

Frequency Offset

0 Hz

IQ.Imb.Amp

0.00 dB

IQ.Imb.Phase

0.00 deg

DC OFFSet I

0.00 %

DC OFFSet Q

0.00 %

SNR

200 dB

Clock Rate

1

IFG

10.00 us

Tail IFG

0.00 us

NonHT-Duplicate

OFF

Wave Generation Settings

STBC

0

Guard Interval

LONG

MCS Index

7

NSS

1

Coding Type

BCC

Sounding NDP

OFF

Group ID

0

Partial AID

0

TXOP_PS_Not_Allowed

0

Beamformed

0

PSDU Generation Settings

PSDU Type

RANDOM

PSDU

PSDU Test Enable

Disable

Scrambler

12

Fixed Random Seed

Fixed

CRC

ON

MAC Header Info:

MAC Header

ON

Frame Ctrl User

0800

Frame Ctrl Duration

0000

Frame Ctrl Sequence

0000

MAC Address Info:

MAC Address1

FFFFFFFFFFFF

MAC Address2

000000000000

MAC Address3

000000000000

MAC Address4

000000000000

MPDU Settings

MPDU Count

1

MPDU All Value

1024

Set

1-16

17-32

33-48

49-64

MPDU 1

1024

MPDU 2

0

MPDU 3

0

MPDU 4

0

MPDU 5

0

MPDU 6

0

MPDU 7

0

MPDU 8

0

MPDU 9

0

MPDU 10

0

MPDU 11

0

MPDU 12

0

MPDU 13

0

MPDU 14

0

MPDU 15

0

MPDU 16

0

Trigger Frame

图 5-1 802.11ac 波形配置界面

.5.1. 基础配置区

.5.1.1. Base Settings

主要用于选择生成信号类型，以及生成信号上一些通用配置，802.11ac Base Settings 如下所示：

表 5-1 802.11ac Base Settings

名称	描述说明			
RF Standard	射频标准，目前已经支持的标准如下。			
	编号	射频标准	编号	射频标准
	1	802.11a/g	6	802.11be
	2	802.11b	7	802.11ba
	3	802.11n	8	Bluetooth
	4	802.11ac	9	ContinuousWaves
	5	802.11ax		
此处选择 802.11ac。				
PPDU Format	PPDU 格式，支持 VHT-SU 和 VHT-MU-MIMO 两种。			
Bandwidth	信号带宽，支持的带宽 20M、40M、80M、160M 和 80+80M			

名称	描述说明																
Sampling Rate	采样率，支持 120MHz、240MHz 和 480MHz 这三种选项。使用时，WLAN Meter VSG 配置的采样率需与此处设置的一致																
Frequency Offset	给信号配置预设频偏，单位为 Hz，默认值为 0																
IQ.Imb.Amp	IQ 幅度不平衡，单位为 dB，默认值为 0																
IQ.Imb.Phase	IQ 相位不平衡，单位为 deg，默认值为 0																
DC OFFSet I	载波泄露的 I 偏移，单位为%，默认值为 0																
DC OFFSet Q	载波泄露的 Q 偏移，单位为%，默认值为 0																
SNR	信噪比，数值越高越好，数值越高，代表底噪越小。单位为 dB，取值范围[-10,200]，默认值为 200																
Clock Rate	窄带传输模式。支持的带宽压缩比例如下。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th><th>说明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>默认配置，不压缩</td></tr> <tr> <td>1/2</td><td>1/2 压缩</td></tr> <tr> <td>1/4</td><td>1/4 压缩</td></tr> <tr> <td>1/5</td><td>1/5 压缩</td></tr> <tr> <td>1/8</td><td>1/8 压缩</td></tr> <tr> <td>1/10</td><td>1/10 压缩</td></tr> <tr> <td>1/20</td><td>1/20 压缩</td></tr> </tbody> </table> PPDU Type 为 VHT-MU-MIMO 时，无此配置项	名称	说明	1	默认配置，不压缩	1/2	1/2 压缩	1/4	1/4 压缩	1/5	1/5 压缩	1/8	1/8 压缩	1/10	1/10 压缩	1/20	1/20 压缩
名称	说明																
1	默认配置，不压缩																
1/2	1/2 压缩																
1/4	1/4 压缩																
1/5	1/5 压缩																
1/8	1/8 压缩																
1/10	1/10 压缩																
1/20	1/20 压缩																
IFG	配置信号文件在前端插入的 gap 时间，单位为 us，取值范围 [0,1000]，默认值为 10																
Tail IFG	配置信号文件在后端插入的 gap 时间，单位为 us，取值范围 [0,1000]，默认 0																
NonHT-Duplicate	配置 WIFI duplicate enable，仅支持 WIFI 协议 PPDU Type 为 VHT-MU-MIMO 时，无此配置项																

.5.2. 标准配置区

Wave Generation Settings

STBC

0

Guard Interval

LONG

MCS Index

7

NSS

1

Coding Type

BCC

Sounding NDP

OFF

Group ID

0

Partial AID

0

TXOP_PS_Not_Allowed

0

Beamformed

0

PSDU Generation Settings

PSDU Type

RANDOM

PSDU

PSDU Test Enable

Disable

Scrambler

12

Fixed Random Seed

Fixed

CRC

ON

MAC Header Info:

MAC Header

ON

Frame Ctrl User

0800

Frame Ctrl Duration

0000

Frame Ctrl Sequence

0000

MAC Address Info:

MAC Address1

FFFFFFFFFFFF

MAC Address2

000000000000

MAC Address3

000000000000

MAC Address4

000000000000

MPDU Settings

MPDU Count

1

MPDU All Value

1024

Set

1-16

17-32

33-48

49-64

MPDU 1

1024

MPDU 2

0

MPDU 3

0

MPDU 4

0

MPDU 5

0

MPDU 6

0

MPDU 7

0

MPDU 8

0

MPDU 9

0

MPDU 10

0

MPDU 11

0

MPDU 12

0

MPDU 13

0

MPDU 14

0

MPDU 15

0

MPDU 16

0

Trigger Frame

图 5-2 802.11ac VHT-SU 波形标准配置区

.5.2.1. VHT-SU

.5.2.1.1. Wave Generation Settings

VHT-SU 波形生成参数可配置项如下所示：

表 5-2 VHT-SU Wave Generation Settings

名称	描述说明
STBC	空时分组编码(Space-time block coding)，空时编码传输仅在 NSS = 1 支持 0：不使用空时分组编码 1：进行空时编码传输 STBC 与 DCM 模式互斥，STBC 与 MU-MIMO 模式互斥
Guard Interval	GI 类型，支持 LONG 和 SHORT 两种类型
MCS index	调制编码模式，取值范围[0， 11]
NSS	空间流数量，取值范围[1， 8]

名称	描述说明
Coding Type	编码类型，支持 BCC 和 LDPC 两种类型 当 MCS 为 10,11，且 NSS 大于 2 时，只能选 LDPC。其余情况下 BCC 和 LDPC 都可选
Sounding NDP	是否启用 NDP(null data packet) sounding ● OFF: 禁用 ● ON: 启用
Group ID	SU PPDU 群组 ID 号，可配置为 0 或 63
Partial AID	取值范围[0~511]
TXOP_PS_Not_Allowed	TXOP 过程中是不允许 non-AP VHT STA 进入休眠状态开关，0: 允许，1: 不允许
Beamformed	取值范围[0~1]，如果将波束形成转向矩阵应用于 HE 调制场，则设为 1。其他设置为 0

5.2.1.2. PSDU Generation Settings

包含 PSDU 和 MAC 配置。802.11ac VHT-SU PSDU 可配置项如下所示：

表 5-3 802.11ac PSDU Generation Settings

名称	描述说明													
PSDU Type	PSDU 类型，支持如下 6 种类型。													
	<table> <tr> <th>PSDU 类型</th><th>说明</th></tr> <tr> <td>ALL0</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0x00</td></tr> <tr> <td>ALL1</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xFF</td></tr> <tr> <td>ALL01</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xAA</td></tr> <tr> <td>RANDOM</td><td>PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值</td></tr> <tr> <td>PRBS9</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 9</td></tr> <tr> <td>PRBS15</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 15</td></tr> </table>	PSDU 类型	说明	ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00	ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF	ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA	RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值	PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9	PRBS15
PSDU 类型	说明													
ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00													
ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF													
ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA													
RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值													
PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9													
PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15													
PSDU Test Enable	数据组成的测试模式，是否进行 A-MPDU 的聚合 ● Disable: 不进行 A-MPDU 的聚合，默认值 ● Enable: 进行 A-MPDU 的聚合													
Scrambler	扰码值，取值范围[0,127]，0: 不加扰													
Fixed Random Seed	随机种子。 ● Fixed: 固定，默认值 ● Random: 不固定													
如下配置项仅在 PSDU Test Enable 为 Disable 时生效														
CRC	PSDU CRC 校验 ● ON: 开启校验，默认值 ● OFF: 关闭校验													
MAC Header	PSDU MAC 头地址是否启用。 ● OFF: 禁用，PSDU 中不包含 MAC header ● ON: 启用，PSDU 中包含 MAC header，默认值													
Frame Ctrl User	MAC 帧格式中的 Frame Control 位													
Frame Ctrl Duration	MAC 帧格式中的 Duration/ID 位													
Frame Ctrl Sequence	MAC 帧格式中的 Sequence Control 位													

名称	描述说明
MAC Address1~4	MAC 帧格式中的 Address 1~4 位
MPDU count	MPDU 个数配置，最大支持 64 个 MPDU，可单独设置各个 MPDU 的长度。默认 1 个，且第一个 MPDU 的长度等于 PSDU 长度
MPDU All Value	设置所有 MPDU 长度为相同的值
MPDU 1~64	分别设置各个 MPDU 的长度

MAC 相关配置详情请见“附录 A MAC 帧格式”。

.5.2.1.3. Trigger Frame

相关配置详情请见“.7 Trigger Frame”。

.5.2.2. VHT-MU-MIMO

Wave Generation Settings

Group Id
1
TXOP_PS_NOT_ALLOWED
0

Guard Interval
LONG

Q Matrix Enable
0
Q Matrix Configuration

User

User ID
1
Total User
4

User information

Coding Type
BCC
NSS
1

MCS Index
7

PSDU Type
RANDOM

PSDU

PSDU Test Enable
Disable

Scrambler
12
Fixed Random Seed
Fixed

CRC
ON

MAC Header Info:

MAC Header
ON
Frame Ctrl User
0800

Frame Ctrl Duration
0000
Frame Ctrl Sequence
0000

MAC Address Info:

MAC Address1
FFFFFFFF
MAC Address2
000000000000

MAC Address3
000000000000
MAC Address4
000000000000

MPDU Settings

MPDU Count
1
MPDU All Value
1024
Set

1-16
17-32
33-48
49-64

MPDU 1
1024
MPDU 2
0

MPDU 3
0
MPDU 4
0

MPDU 5
0
MPDU 6
0

MPDU 7
0
MPDU 8
0

MPDU 9
0
MPDU 10
0

MPDU 11
0
MPDU 12
0

MPDU 13
0
MPDU 14
0

MPDU 15
0
MPDU 16
0

图 5-3 802.11ac VHT-MU-MIMO 波形标准配置区

.5.2.2.1. Wave Generation Settings

VHT-MU-MIMO 波形生成参数可配置项如下所示：

表 5-4 VHT-MU-MIMO Wave Generation Settings

名称	描述说明
Group Id	MU PPDU 群组 ID 号，取值范围[1, 62]
TXOPPS_NOT_ALLOWED	TXOP 过程中是不允许 non-AP VHT STA 进入休眠状态开关，0：允许，1：不允许
Guard Interval	GI 类型，包含 LONG 和 SHORT 两种类型
Q Matrix Enable	Q 矩阵启用开关，进行 MU-MIMO 传输的预编码矩阵，0：关闭，1：开启

.5.2.2.2. User

包含 User、PSDU 和 MAC 配置。802.11ac VHT-MU-MIMO User 可配置项如下所示：

表 5-5 VHT-MU-MIMO User 配置

名称	描述说明														
User ID	第几个 User，取值范围[1, Total User]														
Total User	总 User 数量，取值范围[1, 4]														
Coding Type	编码类型，支持 BCC 和 LDPC 两种类型														
NSS	空间流数量，取值范围[1, 4]。所有 User 的 NSS 总数不能超过 8														
MCS index	调制编码模式，取值范围[0, 11]														
PSDU Type	PSDU 类型，支持如下 6 种类型。 <table><tr><th>PSDU 类型</th><th>说明</th></tr><tr><td>ALL0</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0x00</td></tr><tr><td>ALL1</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xFF</td></tr><tr><td>ALL01</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xAA</td></tr><tr><td>RANDOM</td><td>PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值</td></tr><tr><td>PRBS9</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 9</td></tr><tr><td>PRBS15</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 15</td></tr></table>	PSDU 类型	说明	ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00	ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF	ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA	RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值	PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9	PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15
PSDU 类型	说明														
ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00														
ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF														
ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA														
RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值														
PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9														
PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15														
PSDU Test Enable	数据组成的测试模式，是否进行 A-MPDU 的聚合 ● Disable：不进行 A-MPDU 的聚合，默认值 ● Enable：进行 A-MPDU 的聚合														
Scrambler	扰码值，取值范围[0,127]，0：不加扰														
Fixed Random Seed	随机种子。 ● Fixed：固定，默认值 ● Random：不固定														
如下配置项仅在 PSDU Test Enable 为 Disable 时生效															
CRC	PSDU CRC 校验 ● ON：开启校验，默认值 ● OFF：关闭校验														

名称	描述说明
MAC Header	PSDU MAC 头地址是否启用。 ● OFF: 禁用, PSDU 中不包含 MAC header ● ON: 启用, PSDU 中包含 MAC header, 默认值
Frame Ctrl User	MAC 帧格式中的 Frame Control 位
Frame Ctrl Duration	MAC 帧格式中的 Duration/ID 位
Frame Ctrl Sequence	MAC 帧格式中的 Sequency Control 位
MAC Address1~4	MAC 帧格式中的 Address 1~4 位
MPDU count	MPDU 个数配置, 最大支持 64 个 MPDU, 可单独设置各个 MPDU 的长度。默认 1 个, 且第一个 MPDU 的长度等于 PSDU 长度
MPDU All Value	设置所有 MPDU 长度为相同的值
MPDU 1~64	分别设置各个 MPDU 的长度

.6.WIFI 802.11ax

Base Settings

RF Standard

802.11ax

PPDU Format

HE-SU

Bandwidth

20M

Sampling Rate

480 MHz

Frequency Offset

0

Hz

IQ.Imb.Amp

0.00

dB

IQ.Imb.Phase

0.00

deg

DC OffSet I

0.00

%

DC OffSet Q

0.00

%

SNR

200

dB

Clock Rate

1

IFG

10.00

us

Tail IFG

0.00

us

NonHT-Duplicate

OFF

Wave Generation Settings

STBC

0

UL-DL

DL

MCS Index

7

NSS

1

Coding Type

BCC

DCM

Without DCM

GILTF Size

4xHE-LTF + 3.2GI

Spatial Reuse

0

Beam Change

1

Bss Color

63

Doppler

Disable

Midamble Periodicity

10 Symbol

PE

0

PE Type

0us

TXOP

127

Sounding NDP

OFF

Beamformed

0

PSDU Generation Settings

PSDU Type

RANDOM

PSDU

PSDU Test Enable

Disable

Scrambler

12

Fixed Random Seed

Fixed

CRC

ON

MAC Header Info:

MAC Header

ON

Frame Ctrl User

0800

Frame Ctrl Duration

0000

Frame Ctrl Sequence

0000

MAC Address Info:

MAC Address1

FFFFFFFFFFFF

MAC Address2

000000000000

MAC Address3

000000000000

MAC Address4

000000000000

MPDU Settings

MPDU Count

1

MPDU All Value

1024

Set

图 6-1 802.11ax 波形配置界面

.6.1. 基础配置区

.6.1.1. Base Settings

主要用于选择生成信号类型，以及生成信号上一些通用配置，802.11ax Base Settings 如下所示：

表 6-1 802.11ax Base Settings

名称	描述说明			
RF Standard	射频标准，目前已经支持的标准如下。			
	编号	射频标准	编号	射频标准
	1	802.11a/g	6	802.11be
	2	802.11b	7	802.11ba
	3	802.11n	8	Bluetooth
	4	802.11ac	9	ContinuousWaves
	5	802.11ax		
此处选择 802.11ax。				
PPDU Format	PPDU 格式，支持 HE-SU、HE-MU、HE-TB 和 HE-ER 四种。			

名称	描述说明																
Bandwidth	信号带宽。不同 PPDU Format 对应的带宽不同。 <table> <tr> <th>PPDU Format</th><th>Bandwidth</th></tr> <tr> <td>HE-SU</td><td>20M、40M、80M、160M 和 80+80M</td></tr> <tr> <td>HE-MU</td><td>20M、40M、80M、160M 和 80+80M</td></tr> <tr> <td>HE-TB</td><td>20M、40M、80M 和 160M</td></tr> <tr> <td>HE-ER</td><td>10M 和 20M</td></tr> </table>	PPDU Format	Bandwidth	HE-SU	20M、40M、80M、160M 和 80+80M	HE-MU	20M、40M、80M、160M 和 80+80M	HE-TB	20M、40M、80M 和 160M	HE-ER	10M 和 20M						
PPDU Format	Bandwidth																
HE-SU	20M、40M、80M、160M 和 80+80M																
HE-MU	20M、40M、80M、160M 和 80+80M																
HE-TB	20M、40M、80M 和 160M																
HE-ER	10M 和 20M																
Sampling Rate	采样率，支持 120MHz、240MHz 和 480MHz 这三种选项。使用时，WLAN Meter VSG 配置的采样率需与此处设置的一致																
Frequency Offset	给信号配置预设频偏，单位为 Hz，默认值为 0																
IQ.lmb.Amp	IQ 幅度不平衡，单位为 dB，默认值为 0																
IQ.lmb.Phase	IQ 相位不平衡，单位为 deg，默认值为 0																
DC OFFSet I	载波泄露的 I 偏移，单位为%，默认值为 0																
DC OFFSet Q	载波泄露的 Q 偏移，单位为%，默认值为 0																
SNR	信噪比，数值越高越好，数值越高，代表底噪越小。单位为 dB，取值范围[-10,200]，默认值为 200																
Clock Rate	窄带传输模式。支持的带宽压缩比例如下。 <table> <tr> <th>名称</th><th>说明</th></tr> <tr> <td>1</td><td>默认配置，不压缩</td></tr> <tr> <td>1/2</td><td>1/2 压缩</td></tr> <tr> <td>1/4</td><td>1/4 压缩</td></tr> <tr> <td>1/5</td><td>1/5 压缩</td></tr> <tr> <td>1/8</td><td>1/8 压缩</td></tr> <tr> <td>1/10</td><td>1/10 压缩</td></tr> <tr> <td>1/20</td><td>1/20 压缩</td></tr> </table> 仅当 PPDU Type 为 HE-SU 和 HE-TB 时有效	名称	说明	1	默认配置，不压缩	1/2	1/2 压缩	1/4	1/4 压缩	1/5	1/5 压缩	1/8	1/8 压缩	1/10	1/10 压缩	1/20	1/20 压缩
名称	说明																
1	默认配置，不压缩																
1/2	1/2 压缩																
1/4	1/4 压缩																
1/5	1/5 压缩																
1/8	1/8 压缩																
1/10	1/10 压缩																
1/20	1/20 压缩																
IFG	配置信号文件在前端插入的 gap 时间，单位为 us，取值范围 [0,1000]，默认值为 10																
Tail IFG	配置信号文件在后端插入的 gap 时间，单位为 us，取值范围 [0,1000]，默认 0																
NonHT-Duplicate	配置 WIFI duplicate enable，仅支持 WIFI 协议 仅当 PPDU Type 为 HE-SU 时有效																

.6.2. 标准配置区

.6.2.1. HE-SU

Wave Generation Settings

STBC

0

UL-DL

DL

MCS Index

7

NSS

1

Coding Type

BCC

DCM

Without DCM

GILTF Size

4xHE-LTF + 3.2GI

Spatial Reuse

0

Beam Change

1

Bss Color

63

Doppler

Disable

Midamble Periodicity

10 Symbol

PE

0

PE Type

0us

TXOP

127

Sounding NDP

OFF

Beamformed

0

PSDU Generation Settings

PSDU Type

RANDOM

PSDU

PSDU Test Enable

Disable

Scrambler

12

Fixed Random Seed

Fixed

CRC

ON

MAC Header Info:

MAC Header

ON

Frame Ctrl User

0800

Frame Ctrl Duration

0000

Frame Ctrl Sequence

0000

MAC Address Info:

MAC Address1

FFFFFFFFFFFF

MAC Address2

000000000000

MAC Address3

000000000000

MAC Address4

000000000000

MPDU Settings

MPDU Count

1

MPDU All Value

1024

Set

1-16

17-32

33-48

49-64

MPDU 1

1024

MPDU 2

0

MPDU 3

0

MPDU 4

0

MPDU 5

0

MPDU 6

0

MPDU 7

0

MPDU 8

0

MPDU 9

0

MPDU 10

0

MPDU 11

0

MPDU 12

0

MPDU 13

0

MPDU 14

0

MPDU 15

0

MPDU 16

0

☐ Trigger Frame

图 6-2 802.11ax HE-SU 波形标准配置区

.6.2.1.1. Wave Generation Settings

HE-SU 波形生成参数可配置项如下所示：

表 6-2 HE-SU Wave Generation Settings

名称	描述说明
STBC	空时分组编码(Space-time block coding)，空时编码传输仅在 NSS = 1 支持 0：不使用空时分组编码 1：进行空时编码传输 STBC 与 DCM 模式互斥，STBC 与 MU-MIMO 模式互斥
UL-DL	Uplink/Downlink 上下行配置

- 21 -

名称	描述说明		
MCS index	调制编码模式，取值范围[0，13]		
NSS	空间流数量，取值范围[1，8]		
Coding Type	编码类型，支持 BCC 和 LDPC 两种类型 当 MCS 为 10~13，或者 NSS 大于 4，或者信号带宽大于 20M，只能选 LDPC。其余情况下 BCC 和 LDPC 都可选		
DCM	双载波调制，双载波调制功能仅在 MCS=0,1,3,4，且 NSS=1,2 时支持。DCM 与 STBC 模式互斥		
GILTF Size	HE-LTF 模式和 GI 长度的组合配置值。		
	索引值	描述说明	
	0	1x HE-LTF and 0.8 μs GI	
	1	2x HE-LTF and 0.8 μs GI	
	2	2x HE-LTF and 1.6 μs GI	
	3	4x HE-LTF and 3.2 μs GI	DCM=1 且 STBC=1。这时候的 STBC 和 DCM 都不生效
	4x HE-LTF and 0.4 μs GI	其他	
Spatial Reuse	空间余量配置，与功控相关，取值范围[0，15]。指示在 PPDU 传输期间用于空间重用传输时传输功率限制值		
Beam Change	表示 L-LTF 和 HE-LTF 之间的预编码器是否变化 ● 设置为 1 表示 PPDU 的 pre-HE 调制可能与 HE-LTF 的第一个符号在空间上的映射不同 ● 设置为 0 表示 PPDU 的 pre-HE 调制的空间映射方式与各子载波上 HE-LTF 的第一个符号相同		
Bss Color	BSS 着色配置，取值范围[0，63]		
Doppler	多普勒开关。当帧流数大于 4 后，不能使用 Doppler 传输		
Midamble Periodicity	仅在 Doppler 开启时有效。表示在 HE 数据字段中 OFDM 符号数的中间周期。有 10symbols 和 20symbols 两种配置。只有当 HE 数据域中的 OFDM symbols > Midamble Periodicity +1，且 Doppler 生效时，Midamble 才会出现		
PE	帧冗余配置		
PE Type	PE 生效时，根据生成帧计算的 Pre-FEC Factor 和 PE Type 确定具体冗余信号长度		
TXOP	取值范围[0~127]，关于 RTS/CTS 响应时长的一个配置。小于 127 表示在 NAV 设置的持续时间信息上标明最近的最小界；127 表示没有持续时间信息		
Sounding NDP	是否启用 NDP(null data packet) sounding ● OFF：禁用 ● ON：启用		
Beamformed	取值范围[0~1]，如果将波束形成转向矩阵应用于 HE 调制场，则设为 1。其他设置为 0		

.6.2.1.2. PSDU Generation Settings

包含 PSDU 和 MAC 配置。802.11ax VHT-SU PSDU 可配置项如下所示：

表 6-3 802.11ax PSDU Generation Settings

名称	描述说明	
PSDU Type	PSDU 类型，支持如下 6 种类型。	
	PSDU 类型	说明
	ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00
	ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF
	ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA
	RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值
	PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9
PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15	
PSDU Test Enable	数据组成的测试模式，是否进行 A-MPDU 的聚合 ● Disable：不进行 A-MPDU 的聚合，默认值 ● Enable：进行 A-MPDU 的聚合	
Scrambler	扰码值，取值范围[0,127]，0：不加扰	
Fixed Random Seed	随机种子。 ● Fixed：固定，默认值 ● Random：不固定	
如下配置项仅在 PSDU Test Enable 为 Disable 时生效		
CRC	PSDU CRC 校验 ● ON：开启校验，默认值 ● OFF：关闭校验	
MAC Header	PSDU MAC 头地址是否启用。 ● OFF：禁用，PSDU 中不包含 MAC header ● ON：启用，PSDU 中包含 MAC header，默认值	
Frame Ctrl User	MAC 帧格式中的 Frame Control 位	
Frame Ctrl Duration	MAC 帧格式中的 Duration/ID 位	
Frame Ctrl Sequence	MAC 帧格式中的 Sequency Control 位	
MAC Address1~4	MAC 帧格式中的 Address 1~4 位	
MPDU count	MPDU 个数配置，最大支持 64 个 MPDU，可单独设置各个 MPDU 的长度。默认 1 个，且第一个 MPDU 的长度等于 PSDU 长度	
MPDU All Value	设置所有 MPDU 长度为相同的值	
MPDU 1~64	分别设置各个 MPDU 的长度	

MAC 相关配置详情请见“附录 A MAC 帧格式”。

.6.2.1.3. Trigger Frame

相关配置详情请见“.7 Trigger Frame”。

.6.2.2. HE-MU

.6.2.2.1. HE-MU 非全带宽配置

Full Band (HE-SIG-B Compression)0

Common Bits

RU Allocation1:20

Common Bits11000yyy (192)

#1#2#3#4#5#6#7#8#9

1

More

Apply

Reset

SIGB

SigB MCS2

SigB DCMWithout DCM

User

RU ID1

Total RU1

Wave Generation Settings

UL-DL

DL

Random Scrambler

ON

Spatial Reuse

0

GI+LTF Size

4xHE-LTF + 3.2GI

TXOP

127

Bss Color

63

Doppler

Disable

Midamble Periodicity

10 Symbol

PE

0

PE Type

0us

STBC

0

RU information

Q Matrix Enable

0

Q Matrix Configuration

User information

User ID

1

AID

1

Power Boost

1.0

Coding Type

BCC

DCM

Without DCM

MCS Index

7

NSS

1

Beamformed

0

PSDU Type

RANDOM

PSDU

PSDU Test Enable

Disable

Scrambler

12

Fixed Random Seed

Fixed

CRC

ON

MAC Header Info:

MAC Header

ON

Frame Ctrl User

0800

Frame Ctrl Duration

0000

Frame Ctrl Sequence

0000

MAC Address Info:

MAC Address1

FFFFFFFFFFFF

MAC Address2

000000000000

MAC Address3

000000000000

MAC Address4

000000000000

MPDU Settings

MPDU Count

1

MPDU All Value

1024

Set

1-1617-3233-4849-64

MPDU 1

1024

MPDU 2

0

MPDU 3

0

MPDU 4

0

MPDU 5

0

MPDU 6

0

MPDU 7

0

MPDU 8

0

MPDU 9

0

MPDU 10

0

MPDU 11

0

MPDU 12

0

MPDU 13

0

MPDU 14

0

MPDU 15

0

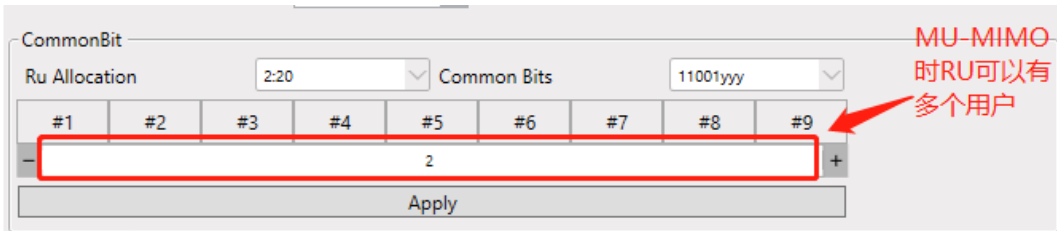
MPDU 16

0

图 6-3 HE-MU 非全带宽配置界面

- 24 -

表 6-4 HE-MU 非全带宽配置项

名称	描述说明
Full Band	是否全带宽。1: 全带宽, 0: 非全带宽 此处选择 0
Common Bits	
Ru Allocation	指示这是分配第几个 20M 带宽
Common Bits	表示这个 20M 上的 RU 怎么分配。配置 40M 带宽 User, 则在两个连续合规[(12),(34),(56),(78)]的 RU Allocation 上配置一样的属于 40M 的 Common Bits。配置 80M 带宽的 User, 则在四个连续合规[(1234), (5678)]的 RU Allocation 上配置一样的属于 80M 的 Common Bits。详细见“附录 B OFDMA RU Allocation subfield”
MU-MIMO 时, RU 对应的 User 个数配置如下 	
SIGB	
SigB MCS	SIGB 的 MCS 值, 取值范围[0, 5]
SigB DCM	SIGB 是否进行双载波调制, 双载波调制, 双载波调制功能仅在 MCS=0,1,3,4, 且 NSS=1,2 时支持, DCM 与 STBC 模式互斥 注意: SIGB Symbol 限定在 16 个 Symbol, 当 User 较多, SIGB MCS、SIGB DCM 决定的 NDBPS 太小导致 Symbol 超 16 个, 会生成失败
Center 26-tone L	160M 带宽时, 低段的中间 26-tone RU 是否有效
Center 26-tone H	160M 带宽时, 高段的中间 26-tone RU 是否有效
Center 26-tone	80M 带宽时, 中间 26-tone RU 是否有效, 当配置了 80M 的 User, 这个 80M 上的 Center 26tone 不可用
User	
RU ID	RU ID 号, 对处于这个 RU 上的 User 进行参数配置, 各个 User 之间相互独立。RU ID 对应的 RU Index 见“附录 C RU index 对应的 RU 分配图”
Total RU	RU 总数量, 取值范围[1, 74]
Wave Generation Settings	
UL-DL	Uplink/Downlink 上下行配置, 所有 User 共用
Random Scrambler	PSDU 的 scrambler 随机开关, 预防多个 User 之间扰码相同会造成较大频带间干扰
Spatial Reuse	空间余量配置, 与功控相关, 取值范围[0, 15]。指示在 PPDU 传输期间用于空间重用传输时传输功率限制值

名称	描述说明	
GILTF Size	HE-LTF 模式和 GI 长度的组合配置值	
	索引值	描述说明
	0	4x HE-LTF and 0.8 μs GI
	1	2x HE-LTF and 0.8 μs GI
	2	2x HE-LTF and 1.6 μs GI
	3	4x HE-LTF and 3.2 μs GI
	4	4x HE-LTF and 0.4 μs GI
TXOP	关于 RTS/CTS 响应时长的一个配置，取值范围[0~127]	
Bss Color	BS 着色配置，取值范围[0， 63]，所有 User 共用	
Doppler	多普勒开关。当帧流数大于 4 后，不能使用 Doppler 传输	
Midamble Periodicity	仅在 Doppler 开启时有效。表示在 HE 数据字段中 OFDM 符号数的中间周期。有 10symbols 和 20symbols 两种配置。 只有当 HE 数据域中的 OFDM symbols > Midamble Periodicity +1，且 Doppler 生效时，Midamble 才会出现	
PE	帧冗余配置	
PE Type	PE 生效时，根据生成帧计算的 Pre-FEC Factor 和 PE Type 确定具体冗余信号长度	
STBC	空时分组编码(Space-time block coding)，空时编码传输仅在 NSS = 1 支持 ● 0：不使用空时分组编码 ● 1：进行空时编码传输 STBC 与 DCM 模式互斥，STBC 与 MU-MIMO 模式互斥	
RU information		
Q Matrix Enable	Q 矩阵启用开关，进行 MU-MIMO 传输的预编码矩阵，0：关闭，1：开启	
User ID	同 RU 下多个 User 的索引	
AID	User 的 AID 编码，取值范围[1， 2007]。各个 User 相互独立	
Power Boost	功率控制因子，取值范围[0.5, 0.707, 1, 1.414, 2]	
Coding Type	编码类型，支持 BCC 和 LDPC，当 MCS 为 10~13 时只能选 LDPC。各个 User 相互独立	
DCM	DCM 开关，双载波调制，双载波调制功能仅在 MCS=0,1,3,4，且 NSS=1,2 时支持	
MCS index	调制编码模式，取值范围[0， 13]	
NSS	传输空间流总数，取值范围[1， 8]。各个 User 相互独立。当 RU 大于 106 tone 时且分配多个 User 时(MU-MIMO)，每个 User 最大流数为 4，所有 User 合起来最大流数为 8，且索引小的 User 的流数大于等于索引大的 User 的流数。非 MU-MIMO 时最大流为 8	
Beamformed	取值范围[0~1]，如果将波束形成转向矩阵应用于 HE 调制场，则设为 1。其他设置为 0	

名称	描述说明	
PSDU Type	PSDU 类型，支持如下 6 种类型。	
	PSDU 类型	说明
	ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00
	ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF
	ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA
	RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值
	PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9
	PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15
PSDU Test Enable	数据组成的测试模式，是否进行 A-MPDU 的聚合 ● Disable：不进行 A-MPDU 的聚合，默认值 ● Enable：进行 A-MPDU 的聚合	
Scrambler	扰码值，取值范围[0,127]，0：不加扰	
Fixed Random Seed	随机种子。 ● Fixed：固定，默认值 ● Random：不固定	
如下配置项仅在 PSDU Test Enable 为 Disable 时生效		
CRC	PSDU CRC 校验 ● ON：开启校验，默认值 ● OFF：关闭校验	
MAC Header	PSDU MAC 头地址是否启用。 ● OFF：禁用，PSDU 中不包含 MAC header ● ON：启用，PSDU 中包含 MAC header，默认值	
Frame Ctrl User	MAC 帧格式中的 Frame Control 位	
Frame Ctrl Duration	MAC 帧格式中的 Duration/ID 位	
Frame Ctrl Sequence	MAC 帧格式中的 Sequency Control 位	
MAC Address1~4	MAC 帧格式中的 Address 1~4 位	
MPDU count	MPDU 个数配置，最大支持 64 个 MPDU，可单独设置各个 MPDU 的长度。默认 1 个，且第一个 MPDU 的长度等于 PSDU 长度	
MPDU All Value	设置所有 MPDU 长度为相同的值	
MPDU 1~64	分别设置各个 MPDU 的长度	

MAC 相关配置详情请见“附录 A MAC 帧格式”。

.6.2.2.2. HE-MU 全帶寬配置

Full Band (HE-SIG-B Compression)

1

User Count

1

-SIGB

SigB MCS

2

SigB DCM

Without DCM

User

RU ID

1

Total RU

1

Wave Generation Settings

UL-DL

DL

Random Scrambler

ON

Spatial Reuse

0

GI+LTF Size

4xHE-LTF + 3.2GI

TXOP

127

Bss Color

63

Doppler

Disable

Midamble Periodicity

10 Symbol

PE

0

PE Type

0us

RU information

Q Matrix Enable

0

Q Matrix Configuration

User information

User ID

1

AID

1

Power Boost

1.0

Coding Type

BCC

DCM

Without DCM

MCS Index

7

NSS

1

Beamformed

0

PSDU Type

RANDOM

PSDU

PSDU Test Enable

Disable

Scrambler

12

Fixed Random Seed

Fixed

CRC

ON

MAC Header Info:

MAC Header

ON

Frame Ctrl User

0800

Frame Ctrl Duration

0000

Frame Ctrl Sequence

0000

MAC Address Info:

MAC Address1

FFFFFFFFFFFF

MAC Address2

000000000000

MAC Address3

000000000000

MAC Address4

000000000000

MPDU Settings

MPDU Count

1

MPDU All Value

1024

Set

1-16

17-32

33-48

49-64

MPDU 1

1024

MPDU 2

0

MPDU 3

0

MPDU 4

0

MPDU 5

0

MPDU 6

0

MPDU 7

0

MPDU 8

0

MPDU 9

0

MPDU 10

0

MPDU 11

0

MPDU 12

0

MPDU 13

0

MPDU 14

0

MPDU 15

0

MPDU 16

0

图 6-4 HE-MU 全带宽配置界面

表 6-5 HE-MU 全带宽配置项

名称	描述说明
Full band	是否全带宽。1：全带宽，0：非全带宽 此处选择 1
User Count	带宽上用户总数，取值范围[1，8]
SIGB	

名称	描述说明												
SigB MCS	SIGB 的 MCS 值，取值范围[0, 5]												
SigB DCM	SIGB 是否进行双载波调制，双载波调制，双载波调制功能仅在 MCS=0,1,3,4，且 NSS=1,2 时支持，DCM 与 STBC 模式互斥 注意：SIGB Symbol 限定在 16 个 Symbol，当 User 较多，SIGB MCS、SIGB DCM 决定的 NDBPS 太小导致 Symbol 超 16 个，会生成失败												
Center 26-tone L	160M 带宽时，低段的中间 26-tone RU 是否有效												
Center 26-tone H	160M 带宽时，高段的中间 26-tone RU 是否有效												
Center 26-tone	80M 带宽时，中间 26-tone RU 是否有效，当配置了 80M 的 User，这个 80M 上的 Center 26tone 不可用												
User													
RU ID	RU ID 号，对处于这个 RU 上的 User 进行参数配置，各个 User 之间相互独立。RU ID 对应的 RU Index 见“附录 C RU index 对应的 RU 分配图”												
Total RU	RU 总数量，取值范围[1, 74]												
Wave Generation Settings													
UL-DL	Uplink/Downlink 上下行配置，所有 User 共用												
Random Scrambler	PSDU 的 scrambler 随机开关，预防多个 User 之间扰码相同会造成较大频带间干扰												
Spatial Reuse	空间余量配置，与功控相关，取值范围[0, 15]。指示在 PPDU 传输期间用于空间重用传输时传输功率限制值												
GILTF Size	HE-LTF 模式和 GI 长度的组合配置值 <table border="1"> <thead> <tr> <th>索引值</th><th>描述说明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>4x HE-LTF and 0.8 μs GI</td></tr> <tr> <td>1</td><td>2x HE-LTF and 0.8 μs GI</td></tr> <tr> <td>2</td><td>2x HE-LTF and 1.6 μs GI</td></tr> <tr> <td>3</td><td>4x HE-LTF and 3.2 μs GI</td></tr> <tr> <td>4</td><td>4x HE-LTF and 0.4 μs GI</td></tr> </tbody> </table>	索引值	描述说明	0	4x HE-LTF and 0.8 μ s GI	1	2x HE-LTF and 0.8 μ s GI	2	2x HE-LTF and 1.6 μ s GI	3	4x HE-LTF and 3.2 μ s GI	4	4x HE-LTF and 0.4 μ s GI
索引值	描述说明												
0	4x HE-LTF and 0.8 μ s GI												
1	2x HE-LTF and 0.8 μ s GI												
2	2x HE-LTF and 1.6 μ s GI												
3	4x HE-LTF and 3.2 μ s GI												
4	4x HE-LTF and 0.4 μ s GI												
TXOP	关于 RTS/CTS 响应时长的一个配置，取值范围[0~127]												
Bss Color	BSS 着色配置，取值范围[0, 63]，所有 User 共用												
Doppler	多普勒开关。当帧流数大于 4 后，不能使用 Doppler 传输												
Midamble Periodicity	仅在 Doppler 开启时有效。表示在 HE 数据字段中 OFDM 符号数的中间周期。有 10symbols 和 20symbols 两种配置。 只有当 HE 数据域中的 OFDM symbols > Midamble Periodicity +1，且 Doppler 生效时，Midamble 才会出现												
PE	帧冗余配置												
PE Type	PE 生效时，根据生成帧计算的 Pre-FEC Factor 和 PE Type 确定具体冗余信号长度												
RU 配置													
Q Matrix Enable	Q 矩阵启用开关，进行 MU-MIMO 传输的预编码矩阵，0：关闭，1：开启												
User ID	MU-MIMO 时同 RU 下多个 User 的索引，取值范围[1, User Count]												
AID	User 的 ID 编码，取值范围[1, 2007]。各个 User 相互独立												
Power Boost	功率控制因子，取值范围[0.5, 0.707, 1, 1.414, 2]												
Coding Type	编码类型，支持 BCC 和 LDPC。各个 User 相互独立												

名称	描述说明														
DCM	DCM 开关，双载波调制，双载波调制功能仅在 MCS=0,1,3,4，且 NSS=1,2 时支持														
MCS index	调制编码模式，取值范围[0, 13]														
NSS	传输空间流总数，取值范围[1, 8]。各个 User 相互独立。当 RU 大于 106 时且分配多个 User 时(MU-MIMO)，每个 User 最大流数为 4，所有 User 合起来最大流数为 8，且索引小的 User 的流数大于等于索引大的 User 的流数。非 MU-MIMO 时最大流为 8														
Beamformed	取值范围[0~1]，如果将波束形成转向矩阵应用于 HE 调制场，则设为 1。其他设置为 0														
PSDU Type	PSDU 类型，支持如下 6 种类型。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>PSDU 类型</th><th>说明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALL0</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0x00</td></tr> <tr> <td>ALL1</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xFF</td></tr> <tr> <td>ALL01</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xAA</td></tr> <tr> <td>RANDOM</td><td>PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值</td></tr> <tr> <td>PRBS9</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 9</td></tr> <tr> <td>PRBS15</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 15</td></tr> </tbody> </table>	PSDU 类型	说明	ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00	ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF	ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA	RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值	PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9	PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15
PSDU 类型	说明														
ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00														
ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF														
ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA														
RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值														
PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9														
PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15														
PSDU Test Enable	数据组成的测试模式，是否进行 A-MPDU 的聚合 ● Disable: 不进行 A-MPDU 的聚合，默认值 ● Enable: 进行 A-MPDU 的聚合														
Scrambler	扰码值，取值范围[0,127]，0: 不加扰														
Fixed Random Seed	随机种子。 ● Fixed: 固定，默认值 ● Random: 不固定														
如下配置项仅在 PSDU Test Enable 为 Disable 时生效															
CRC	PSDU CRC 校验 ● ON: 开启校验，默认值 ● OFF: 关闭校验														
MAC Header	PSDU MAC 头地址是否启用。 ● OFF: 禁用，PSDU 中不包含 MAC header ● ON: 启用，PSDU 中包含 MAC header，默认值														
Frame Ctrl User	MAC 帧格式中的 Frame Control 位														
Frame Ctrl Duration	MAC 帧格式中的 Duration/ID 位														
Frame Ctrl Sequence	MAC 帧格式中的 Sequence Control 位														
MAC Address1~4	MAC 帧格式中的 Address 1~4 位														
MPDU count	MPDU 个数配置，最大支持 64 个 MPDU，可单独设置各个 MPDU 的长度。默认 1 个，且第一个 MPDU 的长度等于 PSDU 长度														
MPDU All Value	设置所有 MPDU 长度为相同的值														
MPDU 1~64	分别设置各个 MPDU 的长度														

MAC 相关配置详情请见“附录 A MAC 帧格式”。

.6.2.3. HE-TB

Multi User

OFF

TB NDP Mode

OFF

User

Segment

0

Total RU In Segment

1

RU ID

1

RU Allocation Subfield

0

Wave Generation Settings

Num of HE-LTF Symbols

1xHELTF

Random Scrambler

OFF

UL Spatial Reuse

0000

GI+LTF Size

4xHE-LTF + 3.2GI

TXOP

127

Bss Color

63

Doppler

Disable

Midamble Periodicity

10 Symbol

PE

0

PE Type

0us

MU-LTF Mode

0

LDPC Extra Symbol

OFF

Pre-FEC Padding Factor

1

STBC

0

Starting AID

0

Multi Plexing Flag

Disable

Feedback Status

0

RU information

Q Matrix Enable

0

Q Matrix Configuration

User information

User ID

1

Total User

1

AID

1

Power Boost

1.0

Coding Type

BCC

DCM

Without DCM

MCS Index

7

NSS

1

Nss Start

1

PSDU Type

RANDOM

PSDU

PSDU Test Enable

Disable

Scrambler

12

Fixed Random Seed

Fixed

CRC

ON

MAC Header Info:

MAC Header

ON

Frame Ctrl User

0800

Frame Ctrl Duration

0000

Frame Ctrl Sequence

0000

MAC Address Info:

MAC Address1

FFFFFFFF

MAC Address2

000000000000

MAC Address3

000000000000

MAC Address4

000000000000

MPDU Settings

MPDU Count

1

MPDU All Value

1024

Set

1-1617-3233-4849-64

MPDU 1

1024

MPDU 2

0

MPDU 3

0

MPDU 4

0

MPDU 5

0

MPDU 6

0

MPDU 7

0

MPDU 8

0

MPDU 9

0

MPDU 10

0

MPDU 11

0

MPDU 12

0

MPDU 13

0

MPDU 14

0

MPDU 15

0

MPDU 16

0

图 6-5 802.11ax HE-TB 波形标准配置区

.6.2.3.1. User

EHT-TB User 可配置项如下所示：

- 31 -

表 6-6 EHT-TB User

名称	描述说明
Multi User	HE-TB MU-MIMO 开关
TB NDP Mode	HE NDP PPDU 格式启用或禁用
Segment	User 所在的 Segment 段配置，仅大于 160MHz 带宽时有效，每 80M 有一个 Segment。例如：小于 160M 不可选，160M 可以选择 0、1，320M 可以选择 0、1、2、3。
Total RU In Segment	此 segment 上的 RU 总数量。每个 segment 配置相互独立
RU ID	RU 的 ID 号，对处于这个 RU 上的 User 进行参数配置，各个 User 之间相互独立。RU ID 对应的 RU Index 见“附录 C RU index 对应的 RU 分配图”
RU Allocation subfield	表示这个 RU 怎么分配。详细见“附录 B OFDMA RU Allocation subfield”

6.2.3.2. Wave Generation Settings

HE-TB 波形生成参数可配置项如下所示：

表 6-7 HE-TB Wave Generation Settings

名称	描述说明
Num of HE-LTF symbols	LTF 个数，大于等于帧总流数都可行，不能小于帧的流数
	索引值
	描述说明
	0
	1x HE-LTF
	1
	2x HE-LTF
	2
	4x HE-LTF
	3
	6x HE-LTF
	4
	8x HE-LTF
Random Scrambler	PSDU 的 scrambler 随机开关，预防多个 User 之间扰码相同会造成较大频带间干扰
UL Spatial Reuse	空间余量配置，与功耗相关，取值范围[0, 0xF]。指示在 PPDU 传输期间用于空间重用传输时传输功率限制值
GILTF Size	HE-LTF 模式和 GI 长度的组合配置值。
	索引值
	描述说明
	0
	1x HE-LTF and 1.6 μ s GI
	1
	2x HE-LTF and 1.6 μ s GI
	2
	4x HE-LTF and 3.2 μ s GI
TXOP	关于 RTS/CTS 响应时长的一个配置，取值范围[0~127]
Bss Color	BSS 着色配置。取值范围[0, 63]
Doppler	多普勒开关。当帧流数大于 4 后，不能使用 Doppler 传输
Midamble Periodicity	仅在 Doppler 开启时有效。表示在 HE 数据字段中 OFDM 符号数的中间周期。有 10symbols 和 20symbols 两种配置。只有当 HE 数据域中的 OFDM symbols > Midamble Periodicity +1，且 Doppler 生效时，Midamble 才会出现
PE	帧冗余配置

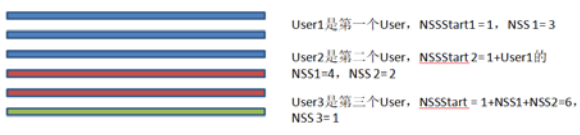
名称	描述说明	
PE Type	PE 生效时，根据生成帧计算的 Pre-FEC Factor 和 PE Type 确定具体冗余信号长度	
MU-LTF Mode	MU-LTF 模式配置	
LDPC Extra Symbol	启用/禁用 LDPC extra symbol。LDPC 额外的符号段存在是启用	
Pre-FEC Padding Factor	索引值	描述说明
	0	indicate a pre-FEC padding factor of 4.
	1	indicate a pre-FEC padding factor of 1.
	2	indicate a pre-FEC padding factor of 2.
	3	indicate a pre-FEC padding factor of 3.
STBC	空时分组编码(Space-time block coding)，空时编码传输仅在 NSS = 1 支持 0: 不使用空时分组编码 1: 进行空时编码传输 STBC 与 DCM 模式互斥，STBC 与 MU-MIMO 模式互斥	
Starting AID	设置用户信息字段要用于的 STA 的 AID	
Multi Plexing Flag	是否启用多路复用	
Feedback Status	设置 feedback 的状态 0: STA 处于唤醒状态，报告传输的缓冲字节数不超过资源请求缓冲区阈值 1: STA 处于唤醒状态，并报告传输的缓冲字节数超过资源请求缓冲区阈值	

.6.2.3.3. RU information

802.11ax HE-TB RU information 可配置项如下所示：

表 6-8 HE-TB RU information

名称	描述说明
Q Matrix Enable	Q 矩阵启用开关，进行 MU-MIMO 传输的预编码矩阵，0：关闭，1：开启
User ID	RU 里面用户 ID 号
Total User	总 User 数量,取值范围[1, 8]
AID	TB 帧响应的 User 的 ID 指示，供 MU 传输时使用
Power Boost	功率控制因子，取值范围[0.5, 0.707, 1, 1.414, 2]
Coding Type	编码类型，支持 BCC 和 LDPC 两种类型
DCM	DCM 开关，双载波调制，双载波调制功能仅在 MCS=0,1,3,4，且 NSS=1,2 时支持
MCS index	调制编码模式，取值范围[0, 11]
NSS	传输空间流总数，取值范围[1, 8]
NSS Start	NSS 起始位置，取值范围[1~8]。 进行 MU-MIMO 传输，各个 User 虽然同频，但却在不同的流层上传输，必须指定相应的起始流序号才能明确这个 User 的消息所在。

名称	描述说明														
	具体计算方式如下图所示： 例如RU Index = 53，Size = 106，此RU分布有3个User进行MU-MIMO传输，User1流数为3，User2流数为2，User3流数为1，那么  总流数NSS = NSS1 + NSS2 + NSS3 = 6，至少需要6HELTFFNum														
PSDU Type	PSDU 类型，支持如下 6 种类型。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>PSDU 类型</th><th>说明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALL0</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0x00</td></tr> <tr> <td>ALL1</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xFF</td></tr> <tr> <td>ALL01</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xAA</td></tr> <tr> <td>RANDOM</td><td>PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值</td></tr> <tr> <td>PRBS9</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 9</td></tr> <tr> <td>PRBS15</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 15</td></tr> </tbody> </table>	PSDU 类型	说明	ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00	ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF	ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA	RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值	PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9	PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15
PSDU 类型	说明														
ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00														
ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF														
ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA														
RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值														
PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9														
PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15														
PSDU Test Enable	数据组成的测试模式，是否进行 A-MPDU 的聚合 ● Disable: 不进行 A-MPDU 的聚合，默认值 ● Enable: 进行 A-MPDU 的聚合														
Scrambler	扰码值，取值范围[0,127]，0：不加扰														
Fixed Random Seed	随机种子。 ● Fixed: 固定，默认值 ● Random: 不固定														
如下配置项仅在 PSDU Test Enable 为 Disable 时生效															
CRC	PSDU CRC 校验 ● ON: 开启校验，默认值 ● OFF: 关闭校验														
MAC Header	PSDU MAC 头地址是否启用。 ● OFF: 禁用，PSDU 中不包含 MAC header ● ON: 启用，PSDU 中包含 MAC header，默认值														
Frame Ctrl User	MAC 帧格式中的 Frame Control 位														
Frame Ctrl Duration	MAC 帧格式中的 Duration/ID 位														
Frame Ctrl Sequence	MAC 帧格式中的 Sequency Control 位														
MAC Address1~4	MAC 帧格式中的 Address 1~4 位														
MPDU count	MPDU 个数配置，最大支持 64 个 MPDU，可单独设置各个 MPDU 的长度。默认 1 个，且第一个 MPDU 的长度等于 PSDU 长度														
MPDU All Value	设置所有 MPDU 长度为相同的值														
MPDU 1~64	分别设置各个 MPDU 的长度														

MAC 相关配置详情请见“附录 A MAC 帧格式”。

.6.2.4. HE-ER

1ax 的低性能时传输模式，基本上与 HE SU 相似，只为 1 个 User 传输信号。

图 6-6 802.11ax HE-ER 波形标准配置区

.6.2.4.1. Wave Generation Settings

表 6-9 HE-ER Wave Generation Settings

名称	描述说明
STBC	空时分组编码(Space-time block coding)，空时编码传输仅在 NSS = 1 支持 ● 0：不使用空时分组编码 ● 1：进行空时编码传输 STBC 与 DCM 模式互斥，STBC 与 MU-MIMO 模式互斥
UL-DL	Uplink/Downlink 上下行配置
MCS index	调制编码模式，带宽 20M 时支持 MCS0,1,2，带宽 10M 仅支持 MCS0

名称	描述说明												
NSS	空间流数量，支持 1 和 2 两种配置												
Coding Type	编码类型，支持 BCC 和 LDPC 两种类型。HE ER 时没有必选 LDPC 的时刻												
DCM	双载波调制，DCM 与 STBC 模式互斥												
GILTF Size	HE-LTF 模式和 GI 长度的组合配置值，其中还有一个隐含配置，就是设置 STBC=1,且 DCM=1，那么可选到 4xHE-LTF+0.8GI，这时候的 STBC 和 DCM 都不生效 <table> <tr> <th>索引值</th><th>描述说明</th></tr> <tr> <td>0</td><td>1x HE-LTF and 0.8 μs GI</td></tr> <tr> <td>1</td><td>2x HE-LTF and 0.8 μs GI</td></tr> <tr> <td>2</td><td>2x HE-LTF and 1.6 μs GI</td></tr> <tr> <td>3</td><td>4x HE-LTF and 3.2 μs GI</td></tr> <tr> <td>4</td><td>4x HE-LTF and 0.4 μs GI</td></tr> </table>	索引值	描述说明	0	1x HE-LTF and 0.8 μ s GI	1	2x HE-LTF and 0.8 μ s GI	2	2x HE-LTF and 1.6 μ s GI	3	4x HE-LTF and 3.2 μ s GI	4	4x HE-LTF and 0.4 μ s GI
索引值	描述说明												
0	1x HE-LTF and 0.8 μ s GI												
1	2x HE-LTF and 0.8 μ s GI												
2	2x HE-LTF and 1.6 μ s GI												
3	4x HE-LTF and 3.2 μ s GI												
4	4x HE-LTF and 0.4 μ s GI												
Spatial Reuse	空间余量配置，与功控相关，取值范围[0, 15]。指示在 PPDU 传输期间用于空间重用传输时传输功率限制值												
Beam Change	表示 L-LTF 和 HE-LTF 之间的预编码器是否变化 设置为 1 表示 SU PPDU 的 pre-HE-STF 部分的空间映射与 HELTF1 不同。设置为 0 表示 SU PPDU 的 pre-HE-STF 部分在每个音调上以与 HELTF1 相同的方式进行空间映射。												
Bss Color	BSS 着色配置，取值范围[0, 63]												
Doppler	多普勒开关。当帧流数大于 4 后，不能使用 Doppler 传输												
Midamble Periodicity	仅在 Doppler 开启时有效。表示在 HE 数据字段中 OFDM 符号数的中间周期。有 10symbols 和 20symbols 两种配置。 只有当 HE 数据域中的 OFDM symbols > Midamble Periodicity +1，且 Doppler 生效时，Midamble 才会出现												
PE	帧冗余配置												
PE Type	PE 生效时，根据生成帧计算的 Pre-FEC Factor 和 PE Type 确定具体冗余信号长度												
TXOP	关于 RTS/CTS 响应时长的一个配置，取值范围[0~127]												
Beamformed	取值范围[0~1]，如果将波束形成转向矩阵应用于 HE 调制场，则设为 1。其他设置为 0												

6.2.4.2. PSDU Generation Settings

包含 PSDU 和 MAC 配置。HE-ER PSDU Generation Settings 可配置项如下所示：

表 6-10 802.11 ax HE-ER PSDU Generation Settings

名称	描述说明														
PSDU Type	PSDU 类型，支持如下 6 种类型。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>PSDU 类型</th><th>说明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALL0</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0x00</td></tr> <tr> <td>ALL1</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xFF</td></tr> <tr> <td>ALL01</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xAA</td></tr> <tr> <td>RANDOM</td><td>PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值</td></tr> <tr> <td>PRBS9</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 9</td></tr> <tr> <td>PRBS15</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 15</td></tr> </tbody> </table>	PSDU 类型	说明	ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00	ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF	ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA	RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值	PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9	PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15
PSDU 类型	说明														
ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00														
ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF														
ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA														
RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值														
PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9														
PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15														
PSDU Test Enable	数据组成的测试模式，是否进行 A-MPDU 的聚合 ● Disable: 不进行 A-MPDU 的聚合，默认值 ● Enable: 进行 A-MPDU 的聚合														
Scrambler	扰码值，取值范围[0,127]，0: 不加扰														
Fixed Random Seed	随机种子。 ● Fixed: 固定，默认值 ● Random: 不固定														
如下配置项仅在 PSDU Test Enable 为 Disable 时生效															
CRC	PSDU CRC 校验 ● ON: 开启校验，默认值 ● OFF: 关闭校验														
MAC Header	PSDU MAC 头地址是否启用。 ● OFF: 禁用，PSDU 中不包含 MAC header ● ON: 启用，PSDU 中包含 MAC header，默认值														
Frame Ctrl User	MAC 帧格式中的 Frame Control 位														
Frame Ctrl Duration	MAC 帧格式中的 Duration/ID 位														
Frame Ctrl Sequence	MAC 帧格式中的 Sequency Control 位														
MAC Address1~4	MAC 帧格式中的 Address 1~4 位														
MPDU count	MPDU 个数配置，最大支持 64 个 MPDU，可单独设置各个 MPDU 的长度。默认 1 个，且第一个 MPDU 的长度等于 PSDU 长度														
MPDU All Value	设置所有 MPDU 长度为相同的值														
MPDU 1~64	分别设置各个 MPDU 的长度														

MAC 相关配置详情请见“附录 A MAC 帧格式”。

.7.Trigger Frame

TF 帧是用正常信号(11ag/n/ac/ax)的 PSDU 消息承载参数。

Trigger Frame

Trigger Type

Basic

More TF

Disable

CS Required

OFF

UL BW

20M

GI+LTF

4xLTF + 3.2GI

MU-MIMO LTF Mode

0

Number of HE-LTF Symbols

1xHELTF

UL STBC

Disable

LDPC Extra Symbol

OFF

UL Length

1024

UL PE

Disable

UL PE Type

0us

UL Doppler

Disable

Midamble Periodicity

10 Symbol

UL Spatial Reuse

0000

AP TX Power

-20

Pre-FEC Padding Factor

1

BAR Control

0000

BAR Length

0

BAR Info

0000

User Info Field

Total Users

1

User ID

1

AID

1

RU Index

0

Segment

0

Coding type

BCC

MCS

7

DCM

Without DCM

SS Allocation Start

1

SS Allocation Count

1

RSSI

0

MPDU MU Spacing Factor

0

TID Aggregation Limit

0

Preferred AC

0

Multiplexing

0

Feedback BitMap

0

图 7-1 Trigger Frame 波形配置界面

表 7-1 Trigger Frame 配置项

名称	描述说明								
Trigger type	目前只支持 Basic								
More TF	只支持 Disable								
CS Required	只支持 OFF。设置为 OFF，表示在 Per User Info 字段中识别的 STA 不需要考虑介质状态或 NAV 来决定是否响应。								
UL BW	上行带宽。支持 20/40/80/160MHz								
GILTF Size	HE-LTF 模式和 GI 长度的组合配置值 <table><tr><th>索引值</th><th>描述说明</th></tr><tr><td>0</td><td>1x HE-LTF and 1.6 μs GI</td></tr><tr><td>1</td><td>2x HE-LTF and 1.6 μs GI</td></tr><tr><td>2</td><td>4x HE-LTF and 3.2 μs GI</td></tr></table>	索引值	描述说明	0	1x HE-LTF and 1.6 μ s GI	1	2x HE-LTF and 1.6 μ s GI	2	4x HE-LTF and 3.2 μ s GI
索引值	描述说明								
0	1x HE-LTF and 1.6 μ s GI								
1	2x HE-LTF and 1.6 μ s GI								
2	4x HE-LTF and 3.2 μ s GI								
MU-MIMO LTF Mode	MU-MIMO-LTF 模式配置，默认不支持 MU-MIMO								

名称	描述说明	
Num of HE-LTF symbols	LTF 个数，大于等于帧总流数都可行，不能小于帧的流数	
	索引值	描述说明
	0	1x HE-LTF
	1	2x HE-LTF
	2	4x HE-LTF
	3	6x HE-LTF
	4	8x HE-LTF
UL STBC	上行空时分组编码(Space-time block coding)。不支持 STBC	
LDPC Extra symbol	启用/禁用 LDPC extra symbol。LDPC 额外的符号段存在是启用	
UL Length	TB 长度。取值范围[40，4095]，默认值 1024	
UL PE	帧冗余配置，暂不支持配置	
UL PE Type	PE 生效时，根据生成帧计算的 Pre-FEC Factor 和 PE Type 确定具体冗余信号长度。暂不支持配置	
UL Doppler	多普勒开关。当帧流数大于 4 后，不能使用 Doppler 传输	
Midamble Periodicity	仅在 Doppler 开启时有效。表示在 HE 数据字段中 OFDM 符号数的中间周期。有 10symbols 和 20symbols 两种配置。 只有当 HE 数据域中的 OFDM symbols > Midamble Periodicity +1，且 Doppler 生效时，Midamble 才会出现	
UL Spatial Reuse	空间余量配置，与功控相关，取值范围[0，0xF]。指示在 PPDU 传输期间用于空间重用传输时传输功率限制值	
AP TX Power	取值范围[-20，40]	
Pre-FEC Padding Factor	索引值	描述说明
	0	indicate a pre-FEC padding factor of 4.
	1	indicate a pre-FEC padding factor of 1.
	2	indicate a pre-FEC padding factor of 2.
	3	indicate a pre-FEC padding factor of 3.
BAR Control	取值范围[0，0xF]，默认值 0。非 Basic 相关，暂不支持	
BAR Length	取值范围[2，34]，默认值 2。非 Basic 相关，暂不支持	
BAR Info	取值范围[0，0xF]，默认值 0。非 Basic 相关，暂不支持	
User Info Field		
Total User	总 User 数量，取值范围[1，74]	
User ID	RU 里面用户 ID 号，取值范围[1，Total User]	
AID	User 的 ID 编码，取值范围[1，2007]。各个 User 相互独立	
RU Index	RU ID 对应的 RU Index，53-68 之间的 RU Index 才可做 MU-MIMO 功能，见“附录 C RU index 对应的 RU 分配图”	
Segment	User 所在的 Segment 段配置，仅 160MHz 带宽时有效；取值范围 [0，1]	
Coding Type	编码类型，支持 BCC 和 LDPC。 MCS 为 10,11，或者 NSS 大于 4，或者带宽大于 20M，只能选 LDPC。其余情况下 BCC 和 LDPC 都可选	
MCS	MCS 值，取值范围[0，11]	

名称	描述说明
DCM	DCM 开关，双载波调制，双载波调制功能仅在 MCS=0,1,3,4，且 NSS=1,2 时支持
SS Allocation Start	传输空间流起始基数；取值范围[1， 8]
SS Allocation Count	空间流数量
RSSI	设置目标接收信号功率。取值范围为[0,127]。值 127 表示 STA 在分配的 MCS 上以所允许的最大功率传输。
MPDU MU Spacing Factor	Trigger Type 为 Basic 时生效，取值范围[0， 3]，默认值 0
TID Aggregation Limit	设置可以被 multi-TID A-MPDU 中携带在相应的 HE trigger-based PPDU 中的 STA 聚合的最大 TID 数。取值范围[0， 7]，默认值 0。Trigger Type 为 Basic 时生效
Preferred AC	为 AC MPDU 聚合设置推荐用于在 multi-TID A-MPDU 中，与指定的 AC 相同或优先级更高的 AC，作为对 trigger frame 的响应发送的指示。取值范围[0， 3]，默认值 0。Trigger Type 为 Basic 时生效
Multiplexing	取值范围[0， 1]，默认值 0。非 Basic 相关，暂不支持
Feedback BitMap	设置 HE Compressed Beamforming 报告的请求反馈段。取值范围 [0， 255]，默认值 0。 仅当 Trigger Type 设置为 Beamforming Report Poll 时，此字段才生效

.8. WIFI 802.11be

Base Settings

RF Standard

802.11be

PPDU Format

EHT-MU

Bandwidth

80M

Sampling Rate

480 MHz

Frequency Offset

0

Hz

IQ.Imb.Amp

0.00

dB

IQ.Imb.Phase

0.00

deg

DC OFFSet I

0.00

%

DC OFFSet Q

0.00

%

SNR

200

dB

IFG

10.00

us

Tail IFG

0.00

us

NonHT-Duplicate

OFF

Reduce PARA

Disable

OFDMA

OFDMA

Common Bits

RU Allocation

1:20

Punctured

NotPunctured

Common Bits

001000yyy (64)

#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

-

1

+

More

Apply

Reset

图 8-1 802.11be 波形配置界面

.8.1. 基础配置区

.8.1.1. Base Settings

主要用于选择生成信号类型，以及生成信号上一些通用配置，802.11be Base Settings 如下所示：

表 8-1 802.11be Base Settings

名称	描述说明			
RF Standard	射频标准，目前已经支持的标准如下。			
	编号	射频标准	编号	射频标准
	1	802.11a/g	6	802.11be
	2	802.11b	7	802.11ba
	3	802.11n	8	Bluetooth
	4	802.11ac	9	ContinuousWaves
	5	802.11ax		
	此处选择 802.11be。			
PPDU Format	PPDU 格式，支持 EHT-MU 和 EHT-TB 两种。			
Bandwidth	信号带宽，支持的带宽 20M、40M、80M、160M、80+80M、320M 和 160+160M			
Sampling Rate	采样率，支持 120MHz、240MHz 和 480MHz 这三种选项。使用时，WLAN Meter VSG 配置的采样率需与此处设置的一致			
Frequency Offset	给信号配置预设频偏，单位为 Hz，默认值为 0			
IQ.Imb.Amp	IQ 幅度不平衡，单位为 dB，默认值为 0			
IQ.Imb.Phase	IQ 相位不平衡，单位为 deg，默认值为 0			
DC OFFSet I	载波泄露的 I 偏移，单位为%，默认值为 0			
DC OFFSet Q	载波泄露的 Q 偏移，单位为%，默认值为 0			

名称	描述说明
SNR	信噪比，数值越高越好，数值越高，代表底噪越小。单位为 dB，取值范围[-10,200]，默认值为 200
IFG	配置信号文件在前端插入的 gap 时间，单位为 us，取值范围 [0,1000]，默认值为 10
Tail IFG	配置信号文件在后端插入的 gap 时间，单位为 us，取值范围 [0,1000]，默认 0
NonHT-Duplicate	配置 WIFI duplicate enable，仅支持 WIFI 协议 PPDU Type 为 EHT-TB 时，无此配置项
Reduce PARA	是否降低峰均比，开启后可提升残余 EVM。只有 80M 及 80M 以上带宽生效

.8.2. 标准配置区

.8.2.1. EHT-MU

.8.2.1.1. EHT-MU Non-OFDMA

OFDMA

Non_OFDMA

Common Bits

User Count

1

Punctured Info

1111

EHT SIG

MCS

1

User

RU ID

1

Total RU

1

Wave Generation Settings

UL-DL

DL

Random Scrambler

ON

Spatial Reuse

0

GI+LTF Size

4xEHT-LTF + 3.2GI

TXOP

66

Bss Color

34

PE

0

PE Type

0us

Sounding NDP

OFF

Additional EHT LTF

0

RuAllocation different in 80M

0

RU information

Q Matrix Enable

0

Q Matrix Configuration

User information

User ID

1

AID

1

Coding Type

LDPC

Power Boost

1.0

MCS Index

7

NSS

1

Beamformed

0

PSDU Type

RANDOM

PSDU

PSDU Test Enable

Disable

Scrambler

24

Fixed Random Seed

Fixed

CRC

ON

MAC Header Info:

MAC Header

ON

Frame Ctrl User

0800

Frame Ctrl Duration

0000

Frame Ctrl Sequence

0000

MAC Address Info:

MAC Address1

FFFFFFFF

MAC Address2

000000000000

MAC Address3

000000000000

MAC Address4

000000000000

MPDU Settings

MPDU Count

1

MPDU All Value

1024

Set

1-1617-3233-4849-64

MPDU 1

1024

MPDU 2

0

MPDU 3

0

MPDU 4

0

MPDU 5

0

MPDU 6

0

MPDU 7

0

MPDU 8

0

MPDU 9

0

MPDU 10

0

MPDU 11

0

MPDU 12

0

MPDU 13

0

MPDU 14

0

MPDU 15

0

MPDU 16

0

图 8-2 802.11be EHT-MU Non-OFDMA 波形标准配置区

EHT-MU 的 Non-OFDMA 配置项如下所示：

- 43 -

表 8-2 EHT-MU Non-OFDMA 配置项

名称	描述说明										
OFDMA	是否为 OFDMA。两个选项：Non-OFDMA(非 OFDMA)和 OFDMA 此处选择 Non-OFDMA										
Common Bits											
User Count	带宽上用户总数，取值范围[1~8]										
Punctured Info	打孔信息设置。仅当 bandwidth 大于等于 80M 时有效，每 20M 为 1 个子信道										
EHT SIG											
MCS	调制编码模式，取值范围[0, 1, 3, 15]										
User											
RU ID	RU ID 号，RU 分布见“附录 E EHT RU locations”										
Total RU	RU 总数量，取值范围[1~144]										
Wave Generation Settings											
UL-DL	Uplink/Downlink 上下行配置，所有 User 共用										
Random Scrambler	PSDU 的 scrambler 随机开关，预防多个 User 之间扰码相同会造成较大频带间干扰										
Spatial Reuse	空间余量配置，与功控相关，取值范围[0, 15]。指示在 PPDU 传输期间用于空间重用传输时传输功率限制值										
GILTF Size	HE-LTF 模式和 GI 长度的组合配置值 <table border="1"> <thead> <tr> <th>索引值</th><th>描述说明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>2x EHT-LTF and 0.8 μs GI</td></tr> <tr> <td>1</td><td>2x EHT -LTF and 1.6 μs GI</td></tr> <tr> <td>2</td><td>4x EHT -LTF and 0.8 μs GI</td></tr> <tr> <td>3</td><td>4x EHT -LTF and 3.2 μs GI</td></tr> </tbody> </table>	索引值	描述说明	0	2x EHT-LTF and 0.8 μ s GI	1	2x EHT -LTF and 1.6 μ s GI	2	4x EHT -LTF and 0.8 μ s GI	3	4x EHT -LTF and 3.2 μ s GI
索引值	描述说明										
0	2x EHT-LTF and 0.8 μ s GI										
1	2x EHT -LTF and 1.6 μ s GI										
2	4x EHT -LTF and 0.8 μ s GI										
3	4x EHT -LTF and 3.2 μ s GI										
TXOP	关于 RTS/CTS 响应时长的一个配置，取值范围[0~127]										
Bss Color	BS 着色配置，取值范围[0, 63]，所有 User 共用										
PE	帧冗余配置										
PE Type	PE 生效时，根据生成帧计算的 Pre FEC Factor 和 PE Type 确定具体冗余信号长度										
Sounding NDP	是否启用 NDP										
Additional EHT LTF	额外的 EHT-LTF 数量，取值[0、2、4、8]										
RU allocation different in 80M	EHT-SIG 每 80M BIT 是否一致，取值范围[0~1]										
RU information											
Q Matrix Enable	Q 矩阵启用开关，进行 MU-MIMO 传输的预编码矩阵，0：关闭，1：开启										
User ID	MU-MIMO 时同 RU 下多个 User 的索引，取值范围[1~ User Count]										
AID	User 的 ID 编码，取值范围[1, 2007]。各个 User 相互独立										

名称	描述说明														
Coding Type	编码类型，支持 BCC 和 LDPC。各个 User 相互独立 MCS 为 10,11、或者 NSS 大于 4，或者带宽大于 20M，只能选 LDPC。其余情况下 BCC 和 LDPC 都可选														
Power Boost	功率控制因子，取值范围[0.5, 0.707, 1, 1.414, 2]														
MCS index	调制编码模式，取值范围[0~15]														
NSS	传输空间流总数，取值范围[1~8]														
Beamformed	取值范围[0~1]，如果将波束形成转向矩阵应用于 HE 调制场，则设为 1。其他设置为 0														
PSDU Type	PSDU 类型，支持如下 6 种类型。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>PSDU 类型</th><th>说明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALL0</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0x00</td></tr> <tr> <td>ALL1</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xFF</td></tr> <tr> <td>ALL01</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xAA</td></tr> <tr> <td>RANDOM</td><td>PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值</td></tr> <tr> <td>PRBS9</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 9</td></tr> <tr> <td>PRBS15</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 15</td></tr> </tbody> </table>	PSDU 类型	说明	ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00	ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF	ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA	RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值	PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9	PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15
PSDU 类型	说明														
ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00														
ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF														
ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA														
RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值														
PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9														
PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15														
PSDU Test Enable	数据组成的测试模式，是否进行 A-MPDU 的聚合 ● Disable: 不进行 A-MPDU 的聚合，默认值 ● Enable: 进行 A-MPDU 的聚合														
Scrambler	扰码值，取值范围[0,127]，0: 不加扰														
Fixed Random Seed	随机种子。 ● Fixed: 固定，默认值 ● Random: 不固定														
如下配置项仅在 PSDU Test Enable 为 Disable 时生效															
CRC	PSDU CRC 校验 ● ON: 开启校验，默认值 ● OFF: 关闭校验														
MAC Header	PSDU MAC 头地址是否启用。 ● OFF: 禁用，PSDU 中不包含 MAC header ● ON: 启用，PSDU 中包含 MAC header，默认值														
Frame Ctrl User	MAC 帧格式中的 Frame Control 位														
Frame Ctrl Duration	MAC 帧格式中的 Duration/ID 位														
Frame Ctrl Sequence	MAC 帧格式中的 Sequency Control 位														
MAC Address1~4	MAC 帧格式中的 Address 1~4 位														
MPDU count	MPDU 个数配置，最大支持 64 个 MPDU，可单独设置各个 MPDU 的长度。默认 1 个，且第一个 MPDU 的长度等于 PSDU 长度														
MPDU All Value	设置所有 MPDU 长度为相同的值														
MPDU 1~64	分别设置各个 MPDU 的长度														

MAC 相关配置详情请见“附录 A MAC 帧格式”。

.8.2.1.2. EHT-MU OFDMA

OFDMA

OFDMA

Common Bits

RU Allocation

1:20

Punctured

NotPunctured

Common Bits

001000yyy (64)

#1

#2

#3

#4

#5

#6

#7

#8

#9

1

More

Apply

Reset

EHT SIG

MCS

0

User

RU ID

1

Total RU

16

Wave Generation Settings

UL-DL

DL

Random Scrambler

ON

Spatial Reuse

0

GI+LTF Size

4x EHT-LTF + 3.2GI

TXOP

66

Bss Color

34

PE

0

PE Type

0us

Additional EHT LTF

0

RuAllocation different in 80M

0

RU information

Q Matrix Enable

0

Q Matrix Configuration

User information

User ID

1

AID

1

Coding Type

LDPC

Power Boost

1.0

MCS Index

7

NSS

1

Beamformed

0

PSDU Type

RANDOM

PSDU

PSDU Test Enable

Disable

Scrambler

24

Fixed Random Seed

Fixed

CRC

ON

MAC Header Info:

MAC Header

ON

Frame Ctrl User

0800

Frame Ctrl Duration

0000

Frame Ctrl Sequence

0000

MAC Address Info:

MAC Address1

FFFFFFFFFFFF

MAC Address2

000000000000

MAC Address3

000000000000

MAC Address4

000000000000

MPDU Settings

MPDU Count

1

MPDU All Value

1024

Set

1-16

17-32

33-48

49-64

MPDU 1

1024

MPDU 2

0

MPDU 3

0

MPDU 4

0

MPDU 5

0

MPDU 6

0

MPDU 7

0

MPDU 8

0

MPDU 9

0

MPDU 10

0

MPDU 11

0

MPDU 12

0

MPDU 13

0

MPDU 14

0

MPDU 15

0

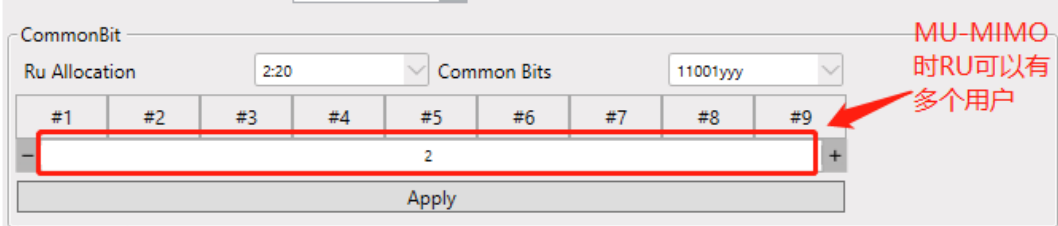
MPDU 16

0

图 8-3 802.11be EHT-MU OFDMA 波形标准配置区

表 8-3 EHT-MU OFDMA 配置项

名称	描述说明
Full Band	是否为 OFDMA。两个选项：Non-OFDMA(非 OFDMA)和 OFDMA 此处选择 OFDMA

名称	描述说明										
Common Bits											
Ru Allocation	指示这是分配第几个 20M 带宽										
Punctured	是否打孔设置										
Common Bits	表示这个 20M 上的 RU 怎么分配。配置大于 20M 带宽 RU，则在两个连续多个 RU Allocation 上配置必须一样。包括 RU 上面的 User 个数也必须一致。详细见“附录 D EHT OFDMA RU Allocation subfield”										
MU-MIMO 时，RU 对应的 User 个数配置如下 											
EHT-SIG											
MCS	调制编码模式，取值范围[0, 1, 3, 15]										
User											
RU ID	RU ID 号，RU 分布见“附录 E EHT RU locations”										
Total RU	RU 总数量，取值范围[1, 144]										
Wave Generation Settings											
UL-DL	Uplink/Downlink 上下行配置，所有 User 共用										
Random Scrambler	PSDU 的 scrambler 随机开关，预防多个 User 之间扰码相同会造成较大频带间干扰										
Spatial Reuse	空间余量配置，与功控相关，取值范围[0, 15]。指示在 PPDU 传输期间用于空间重用传输时传输功率限制值										
GILTF Size	HE-LTF 模式和 GI 长度的组合配置值 <table border="1"> <thead> <tr> <th>索引值</th><th>描述说明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>4x HE-LTF and 0.8 μs GI</td></tr> <tr> <td>1</td><td>2x HE-LTF and 0.8 μs GI</td></tr> <tr> <td>2</td><td>2x HE-LTF and 1.6 μs GI</td></tr> <tr> <td>3</td><td>4x HE-LTF and 3.2 μs GI</td></tr> </tbody> </table>	索引值	描述说明	0	4x HE-LTF and 0.8 μ s GI	1	2x HE-LTF and 0.8 μ s GI	2	2x HE-LTF and 1.6 μ s GI	3	4x HE-LTF and 3.2 μ s GI
索引值	描述说明										
0	4x HE-LTF and 0.8 μ s GI										
1	2x HE-LTF and 0.8 μ s GI										
2	2x HE-LTF and 1.6 μ s GI										
3	4x HE-LTF and 3.2 μ s GI										
TXOP	关于 RTS/CTS 响应时长的一个配置，取值范围[0~127]										
Bss Color	BS 着色配置，取值范围[0, 63]，所有 User 共用										
PE	帧冗余配置										
PE Type	PE 生效时，根据生成帧计算的 Pre-FEC Factor 和 PE Type 确定具体冗余信号长度										
Additional EHT LTF	额外的 EHT-LTF 数量，取值[0、2、4、8]										
RU allocation different in 80M	EHT-SIG 每 80M BIT 是否一致，取值范围[0~1]										
RU information											
Q Matrix Enable	Q 矩阵启用开关，进行 MU-MIMO 传输的预编码矩阵，0：关闭，1：开启										

名称	描述说明														
User ID	同 RU 下多个 User 的索引														
AID	User 的 AID 编码, 取值范围[1, 2007]。各个 User 相互独立														
Coding Type	编码类型, 支持 BCC 和 LDPC, 当 MCS 为 10~13 时只能选 LDPC。各个 User 相互独立														
Power Boost	功率控制因子, 取值范围[0.5, 0.707, 1, 1.414, 2]														
MCS index	调制编码模式, 取值范围[0, 13]														
NSS	传输空间流总数, 取值范围[1, 8]。各个 User 相互独立。当 RU 大于 106 tone 时且分配多个 User 时(MU-MIMO), 每个 User 最大流数为 4, 所有 User 合起来最大流数为 8, 且索引小的 User 的流数大于等于索引大的 User 的流数。非 MU-MIMO 时最大流为 8														
Beamformed	取值范围[0~1], 如果将波束形成转向矩阵应用于 HE 调制场, 则设为 1。其他设置为 0														
PSDU Type	PSDU 类型, 支持如下 6 种类型。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>PSDU 类型</th><th>说明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALL0</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0x00</td></tr> <tr> <td>ALL1</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xFF</td></tr> <tr> <td>ALL01</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xAA</td></tr> <tr> <td>RANDOM</td><td>PSDU 的 byte 值设置为随机数, 默认值</td></tr> <tr> <td>PRBS9</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 9</td></tr> <tr> <td>PRBS15</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 15</td></tr> </tbody> </table>	PSDU 类型	说明	ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00	ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF	ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA	RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数, 默认值	PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9	PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15
PSDU 类型	说明														
ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00														
ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF														
ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA														
RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数, 默认值														
PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9														
PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15														
PSDU Test Enable	数据组成的测试模式, 是否进行 A-MPDU 的聚合 ● Disable: 不进行 A-MPDU 的聚合, 默认值 ● Enable: 进行 A-MPDU 的聚合														
Scrambler	扰码值, 取值范围[0,127], 0: 不加扰														
Fixed Random Seed	随机种子。 ● Fixed: 固定, 默认值 ● Random: 不固定														
如下配置项仅在 PSDU Test Enable 为 Disable 时生效															
CRC	PSDU CRC 校验 ● ON: 开启校验, 默认值 ● OFF: 关闭校验														
MAC Header	PSDU MAC 头地址是否启用。 ● OFF: 禁用, PSDU 中不包含 MAC header ● ON: 启用, PSDU 中包含 MAC header, 默认值														
Frame Ctrl User	MAC 帧格式中的 Frame Control 位														
Frame Ctrl Duration	MAC 帧格式中的 Duration/ID 位														
Frame Ctrl Sequence	MAC 帧格式中的 Sequency Control 位														
MAC Address1~4	MAC 帧格式中的 Address 1~4 位														
MPDU count	MPDU 个数配置, 最大支持 64 个 MPDU, 可单独设置各个 MPDU 的长度。默认 1 个, 且第一个 MPDU 的长度等于 PSDU 长度														

名称	描述说明
MPDU All Value	设置所有 MPDU 长度为相同的值
MPDU 1~64	分别设置各个 MPDU 的长度

MAC 相关配置详情请见“附录 A MAC 帧格式”。

8.2.2. EHT-TB

Multi User

OFF

TB NDP Mode

OFF

User

Segment

0

Total RU In Segment

1

RU ID

1

RU Allocation subfield

0

Wave Generation Settings

Num of EHT-LTF Symbols

1xEHTLTF

Random Scrambler

OFF

UL Spatial Reuse

00

GI+LTF Size

4xEHT-LTF + 3.2GI

TXOP

66

Bss Color

34

Doppler

Disable

Midamble Periodicity

10 Symbol

PE

0

PE Type

0us

MU-LTF Mode

0

LDPC Extra Symbol

OFF

Pre-FEC Padding Factor

1

STBC

0

PE disambiguity

0

Valid B2

1

SIG1 Disregard

63

SIG2 Disregard

31

Starting AID

0

Multi Plexing Flag

Disable

Feedback Status

0

RU information

Q Matrix Enable

0

Q Matrix Configuration

User information

User ID

1

Total User

1

AID

1

Power Boost

1.0

Coding Type

LDPC

MCS Index

7

NSS

1

Nss Start

1

PSDU Type

RANDOM

PSDU

PSDU Test Enable

Disable

Scrambler

24

Fixed Random Seed

Fixed

CRC

ON

MAC Header Info:

MAC Header

ON

Frame Ctrl User

0800

Frame Ctrl Duration

0000

Frame Ctrl Sequence

0000

MAC Address Info:

MAC Address1

FFFFFFFF

MAC Address2

000000000000

MAC Address3

000000000000

MAC Address4

000000000000

MPDU Settings

MPDU Count

1

MPDU All Value

1024

Set

1-16

17-32

33-48

49-64

MPDU 1

1024

MPDU 2

0

MPDU 3

0

MPDU 4

0

MPDU 5

0

MPDU 6

0

MPDU 7

0

MPDU 8

0

MPDU 9

0

MPDU 10

0

MPDU 11

0

MPDU 12

0

MPDU 13

0

MPDU 14

0

MPDU 15

0

MPDU 16

0

图 8-4 802.11be EHT-TB 波形标准配置区

.8.2.2.1. User

EHT-TB User 可配置项如下所示：

表 8-4 EHT-TB User

名称	描述说明
Multi User	EHT-TB MU-MIMO 开关
TB NDP Mode	是否启用 NDP 模式
Segment	User 所在的 Segment 段配置，仅大于 160MHz 带宽时有效，每 80M 有一个 Segment。例如：小于 160M 不可选，160M 可以选择 0、1，320M 可以选择 0、1、2、3。
Total RU In Segment	此 segment 上的 RU 总数量。每个 segment 配置相互独立
RU ID	RU 的 ID 号。RU 分布见“附录 E EHT RU locations”
RU Allocation subfield	RU ID 对应的 RU Index，53-68 之间的 RU Index 才可做 MU-MIMO 功能。详见见“附录 D EHT OFDMA RU Allocation subfield”

.8.2.2.2. Wave Generation Settings

EHT-TB 波形生成参数可配置项如下所示：

表 8-5 EHT-TB Wave Generation Settings

名称	描述说明
Num of EHT-LTF symbols	LTF 个数，大于等于帧总流数都可行，不能小于帧的流数
	索引值
	描述说明
	0
	1x EHT-LTF
	1
	2x EHT-LTF
2	4x EHT-LTF
	3
	6x EHT-LTF
4	8x EHT-LTF
Random Scrambler	PSDU 的 scrambler 随机开关，预防多个 User 之间扰码相同会造成较大频带间干扰
UL Spatial Reuse	取值范围【0~F】表示 0~15。指示在 PPDU 传输期间是否允许空间重用。用于空间重用传输时传输功率限制值
GI+LTF Size	EHT-LTF 模式和 GI 长度的组合配置值：
	索引值
	描述说明
	0
	1x EHT-LTF and 1.6 μ s GI
	1
	2x EHT-LTF and 1.6 μ s GI
2	4x EHT-LTF and 3.2 μ s GI
TXOP	关于 RTS/CTS 响应时长的一个配置，取值范围[0~127]
Bss Color	BSS 着色配置。取值范围【0~63】
Doppler	多普勒开关。当帧流数大于 4 后，不能使用 Doppler 传输
Midamble Periodicity	仅在 Doppler 开启时有效。表示在 HE 数据字段中 OFDM 符号数的中间周期。10symbols 或者 20symbols
PE	帧冗余配置

名称	描述说明	
PE Type	PE 生效时，根据生成帧计算的 Pre FEC Factor 和 PE Type 确定具体冗余信号长度	
MU-LTF Mode	MU-LTF 模式配置	
LDPC Extra symbol	是否有 LDPC extra symbol segment	
Pre-FEC Padding Factor	索引值	描述说明
	0	indicate a pre-FEC padding factor of 4.
	1	indicate a pre-FEC padding factor of 1.
	2	indicate a pre-FEC padding factor of 2.
	3	indicate a pre-FEC padding factor of 3.
STBC	STBC 是否启用；0=disable，1=enable。 仅在 NSS = 1 支持 STBC 与 DCM 模式互斥，STBC 与 MU-MIMO 模式互斥	
Valid B2	取值范围[0~1]	
SIG1 Disregard	取值范围[0~63]	
SIG2 Disregard	取值范围[0~31]	
Starting AID	设置用户信息字段要用于的 STA 的 AID	
Multi Plexing Flag	是否启用多路复用	
Feedback Status	设置 feedback 的状态 0: STA 处于唤醒状态，报告传输的缓冲字节数不超过资源请求缓冲区阈值 1: STA 处于唤醒状态，并报告传输的缓冲字节数超过资源请求缓冲区阈值	

.8.2.2.3. RU information

EHT-TB RU information 可配置项如下所示：

表 8-6 EHT-TB RU information

名称	描述说明
Q Matrix Enable	Q 矩阵开关。进行 MU-MIMO 传输的预编码矩阵
User information	
User ID	RU 里面用户 ID 号
Total User	总 User 数量，取值范围[1~8]
AID	User 的 ID 编码，取值范围[1, 2007]。各个 User 相互独立
Power Boost	功率控制因子，取值范围[0.5, 0.707, 1, 1.414, 2]
Coding Type	编码类型，支持 BCC 和 LDPC。 RU Index 为 65、66、67、68、69 或者大于等于 90 时、或者 MCS 为 10,11,12,13,14、或者 NSS 大于 4，只能选 LDPC。 其余情况下 BCC 和 LDPC 都可选
MCS index	调制编码模式，取值范围[0~15]
NSS	传输空间流总数；取值范围[1~8]

名称	描述说明														
NSS Start	NSS 起始位置，取值范围[1~8]。 进行 MU-MIMO 传输，各个 User 虽然同频，但却在不同的流层上传输，必须指定相应的起始流序号才能明确这个 User 的消息所在。 具体计算方式如下图所示： 例如RU Index = 53，Size = 106，此RU分布有3个User进行MU-MIMO传输，User1流数为3，User2流数为2，User3流数为1，那么  User1是第一个User，NSSStart1=1，NSS1=3 User2是第二个User，NSSStart2=1+User1的NSS1=4，NSS2=2 User3是第三个User，NSSStart3=1+NSS1+NSS2=6，NSS3=1 总流数NSS = NSS1 + NSS2 + NSS3 = 6，至少需要6HELTNum														
PSDU Type	PSDU 类型，支持如下 6 种类型。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>PSDU 类型</th><th>说明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALL0</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0x00</td></tr> <tr> <td>ALL1</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xFF</td></tr> <tr> <td>ALL01</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xAA</td></tr> <tr> <td>RANDOM</td><td>PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值</td></tr> <tr> <td>PRBS9</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 9</td></tr> <tr> <td>PRBS15</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 15</td></tr> </tbody> </table>	PSDU 类型	说明	ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00	ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF	ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA	RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值	PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9	PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15
PSDU 类型	说明														
ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00														
ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF														
ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA														
RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值														
PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9														
PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15														
PSDU Test Enable	数据组成的测试模式，是否进行 A-MPDU 的聚合 ● Disable：不进行 A-MPDU 的聚合，默认值 ● Enable：进行 A-MPDU 的聚合														
Scrambler	扰码值，取值范围[0,127]，0：不加扰														
Fixed Random Seed	随机种子。 ● Fixed：固定，默认值 ● Random：不固定														
如下配置项仅在 PSDU Test Enable 为 Disable 时生效															
CRC	PSDU CRC 校验 ● ON：开启校验，默认值 ● OFF：关闭校验														
MAC Header	PSDU MAC 头地址是否启用。 ● OFF：禁用，PSDU 中不包含 MAC header ● ON：启用，PSDU 中包含 MAC header，默认值														
Frame Ctrl User	MAC 帧格式中的 Frame Control 位														
Frame Ctrl Duration	MAC 帧格式中的 Duration/ID 位														
Frame Ctrl Sequence	MAC 帧格式中的 Sequence Control 位														
MAC Address1~4	MAC 帧格式中的 Address 1~4 位														
MPDU count	MPDU 个数配置，最大支持 64 个 MPDU，可单独设置各个 MPDU 的长度。默认 1 个，且第一个 MPDU 的长度等于 PSDU 长度														

名称	描述说明
MPDU All Value	设置所有 MPDU 长度为相同的值
MPDU 1~64	分别设置各个 MPDU 的长度

MAC 相关配置详情请见“附录 A MAC 帧格式”。

.9.WIFI 802.11ba

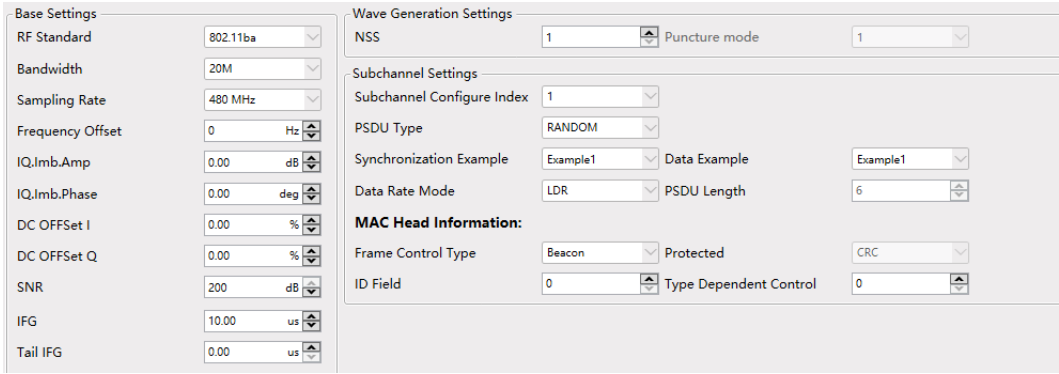


图 9-1 802.11ba 波形配置界面

.9.1. 基础配置区

.9.1.1. Base Settings

主要用于选择生成信号类型，以及生成信号上一些通用配置，802.11ba Base Settings 如下所示：

表 9-1 802.11ba Base Settings

名称	描述说明			
RF Standard	射频标准，目前已经支持的标准如下。			
	编号	射频标准	编号	射频标准
	1	802.11a/g	6	802.11be
	2	802.11b	7	802.11ba
	3	802.11n	8	Bluetooth
	4	802.11ac	9	ContinuousWaves
	5	802.11ax		
	此处选择 802.11ba。			
Bandwidth	信号带宽，支持的带宽 20M、40M 和 80M			
Sampling Rate	采样率，支持 120MHz、240MHz 和 480MHz 这三种选项。使用时，WLAN Meter VSG 配置的采样率需与此处设置的一致			
Frequency Offset	给信号配置预设频偏，单位为 Hz，默认值为 0			
IQ.Imb.Amp	IQ 幅度不平衡，单位为 dB，默认值为 0			
IQ.Imb.Phase	IQ 相位不平衡，单位为 deg，默认值为 0			
DC OFFSet I	载波泄露的 I 偏移，单位为%，默认值为 0			
DC OFFSet Q	载波泄露的 Q 偏移，单位为%，默认值为 0			
SNR	信噪比，数值越高越好，数值越高，代表底噪越小。单位为 dB，取值范围[-10,200]，默认值为 200			
IFG	配置信号文件在前端插入的 gap 时间，单位为 us，取值范围 [0,1000]，默认值为 10			

名称	描述说明
Tail IFG	配置信号文件在后端插入的 gap 时间，单位为 us，取值范围 [0,1000]，默认 0

.9.2. 标准配置区

.9.2.1. Wave Generation Settings

802.11ba 波形生成参数可配置项如下所示：

表 9-2 802.11ba Wave Generation Settings

名称	描述说明
NSS	空间流数量，取值范围[1, 8]
Puncture mode	打孔模式。仅当 bandwidth 为 80M 时有效，每 20M 为 1 个子信道

.9.2.2. Subchannel Settings

802.11ba Subchannel Settings 可配置项如下所示：

表 9-3 802.11ba Subchannel Settings

名称	描述说明														
Subchannel Configure Index	选择子信道。 - 带宽为 20M 时，取值为 1 - 带宽为 40M 时，取值范围[1,2]，默认值为 1 - 带宽为 80M 时，取值范围[1,4]，默认值为 1														
PSDU Type	PSDU 类型，支持如下 6 种类型。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>PSDU 类型</th><th>说明</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALL0</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0x00</td></tr> <tr> <td>ALL1</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xFF</td></tr> <tr> <td>ALL01</td><td>PSDU 每个 byte 配置为 0xAA</td></tr> <tr> <td>RANDOM</td><td>PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值</td></tr> <tr> <td>PRBS9</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 9</td></tr> <tr> <td>PRBS15</td><td>PSDU 的 PRBS 种子是 15</td></tr> </tbody> </table>	PSDU 类型	说明	ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00	ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF	ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA	RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值	PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9	PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15
PSDU 类型	说明														
ALL0	PSDU 每个 byte 配置为 0x00														
ALL1	PSDU 每个 byte 配置为 0xFF														
ALL01	PSDU 每个 byte 配置为 0xAA														
RANDOM	PSDU 的 byte 值设置为随机数，默认值														
PRBS9	PSDU 的 PRBS 种子是 9														
PRBS15	PSDU 的 PRBS 种子是 15														
Synchronization Example	同步部分样例索引														
Data Example	数据部分样例索引														
Data Rate Mode	数据速率，支持 LDR 和 HDR 两种速率														

名称	描述说明		
PSDU Length	PSDU 长度，取值范围 4、6~22 之间的偶数，默认值 4		
	Frame Control Type	Frame type	PSDU length 值
	4	WUR short wake-up	固定长度 4
	3	WUR discovery	固定长度 10
	0	WUR beacon	固定长度 6
	其他	Other	6~22 偶数长度
MAC Head Information			
Frame Control Type	帧控制类型，支持 WUR Beacon、WUR Wake-up、WUR Vendor Specific、WUR Discovery 和 WUR Short Wake-up 共 5 种类型		
Protected	帧保护方式，CRC 和 MIC(完整性保护)两种保护方式；目前不支持 MIC		
ID Field	ID Identify，取值范围 0~4095		
Type Dependent	与类型相关的控制信息内容，取值范围 0~4095		

.10. Bluetooth

Base Settings

RF Standard

Bluetooth

SubType

BR/EDR

Sampling Rate

120 MHz

Frequency Offset

0

Hz

IQ.Imb.Amp

0.00

dB

IQ.Imb.Phase

0.00

deg

DC OFFSet I

0.00

%

DC OFFSet Q

0.00

%

SNR

200

dB

Bluetooth Generation Settings

Packet Type

ID

PHY Parameters:

Modulation Index

0.32

Filter BT Product

0.5

Device Address Part:

LAP (Hex)

C69612

UAP (Hex)

6B

NAP (Hex)

0000

Packet Header:

LT Address

0

Flow Control

0

ACK Indication

0

Seq Number Index

0

Payload:

Logical Link Identifier

1

Flow

OFF

Data Whitening

OFF

Payload Size

0

Psdu Type

PRBS9

Packet Ramp Time:

Power Ramp Time

2

us

图 10-1 Bluetooth 波形配置界面

.10.1. 基础配置区

.10.1.1. Base Settings

主要用于选择生成信号类型，以及生成信号上一些通用配置，BT Base Settings 如下所示：

表 10-1 BT Base Settings

名称	描述说明			
RF Standard	射频标准，目前已经支持的标准如下。			
	编号	射频标准	编号	射频标准
	1	802.11a/g	6	802.11be
	2	802.11b	7	802.11ba
	3	802.11n	8	Bluetooth
	4	802.11ac	9	ContinuousWaves
	5	802.11ax		
	此处选择 Bluetooth。			
SubType	支持 BR/EDR 和 BLE 两种选项			
Sampling Rate	采样率，当前只支持 120MHz。使用时，WLAN Meter VSG 配置的采样率需与此处设置的一致			
Frequency Offset	给信号配置预设频偏，单位为 Hz，默认值为 0			
IQ.Imb.Amp	IQ 幅度不平衡，单位为 dB，默认值为 0			
IQ.Imb.Phase	IQ 相位不平衡，单位为 deg，默认值为 0			
DC OFFSet I	载波泄露的 I 偏移，单位为%，默认值为 0			
DC OFFSet Q	载波泄露的 Q 偏移，单位为%，默认值为 0			

- 58 -

名称	描述说明
SNR	信噪比，数值越高越好，数值越高，代表底噪越小。单位为 dB，取值范围[-10,200]，默认值为 200

.10.2. 标准配置区

.10.2.1. BR/EDR

Bluetooth Generation Settings

Packet Type

ID

PHY Parameters:

Modulation Index

0.32

Filter BT Product

0.5

Device Address Part:

LAP (Hex)

C69612

UAP (Hex)

68

NAP (Hex)

0000

Packet Header:

LT Address

0

Flow Control

0

ACK Indication

0

Seq Number Index

0

Payload:

Logical Link Identifier

1

Flow

OFF

Data Whitening

OFF

Payload Size

0

Pdsu Type

PRBS9

Packet Ramp Time:

Power Ramp Time

2

us

图 10-2 BR/EDR Generation Settings

表 10-2 BR/EDR Generation Settings

名称	描述说明
Packet Type	蓝牙分组数据类型，共支持 28 种类型：ID、NULL、POLL、FHS、DM1、DH1、DM3、DH3、DM5、DH5、AUX1、2-DH1、2-DH3、2-DH5、3-DH1、3-DH3、3-DH5、HV1、HV2、HV3、DV、EV3、EV4、EV5、2-EV3、2-EV5、3-EV3、3-EV5。数据分组特性请见“附录 F 蓝牙数据分组及其特性”
PHY Parameters	
Modulation Index	调制指数，取值范围[0.28, 0.35]，默认为 0.32
Filter BT Product	带宽位周期乘积。取值范围为：0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9，默认值 0.5
2-DH1/2-DH3/2-DH5/3-DH1/3-DH3/3-DH5/2-EV3/2-EV5/3-EV3/3-EV5 特有	
EDR Filter Roll Off	滤波滚降系数
Guard Time	保护时间，取值范围[4.75, 5.25]，单位为 us
Device Address Part	

名称	描述说明
LAP(HEX)	蓝牙地址的低 24 bits 部分，取值范围为 0x000000-0xFFFFFFFF。默认值为 0x0xC69612
UAP(HEX)	蓝牙地址的高 8 bits 部分，取值范围为 0x00-0xFF。默认值为 0x0x6B
NAP(HEX)	蓝牙地址的 16 bits 的非有效地址部分，取值范围为 0x0000-0xFFFF。默认值为 0x0x0000。 LAP、UAP 和 NAP 构成了蓝牙地址
Packet Header	
LT Address	表示微微网中激活从设备的逻辑传输地址，取值范围[0, 7]
Flow Control	流控控制，ACL 链路数据分组的流控制标识。当 RX buffer 满的时候，就会把这个位置 0，表示 stop。当 buffer 又空了之后，就会把这个位置为 1 告诉 TX 可以继续发送了
ACK Indication	确认指示符，利用 ARQN (Automatic Repeat reQuest Number) 指示发送方最近一次发送的数据分组是否被成功接收
Seq Number Index	用来保证数据流有序的传输
Payload	
Packet Type 为非 FHS	
Logical Link Identifier	逻辑链接标识码
Flow	控制逻辑通道上的流(1 位 flow 指示)
Data Whitening	数据是否需要加噪
Payload Size	载荷长度指示器
PSDU Type	Payload 类型，支持 PRBS9、11110000、10101010、PRBS15、11111111、00000000、00001111 和 01010101
Voice Field(Hex)	DV 特有
Packet Type 为 FHS	
Data Whitening	数据是否需要加噪
EIR	扩展搜索响应(Extended Inquiry Response)开关
SR	设置扫描重复模式，即两个连续页面扫描窗口之间的间隔。取值范围[0, 2]
Class Of Device(Hex)	这个 24 位的字段应该包含发送 FHS 数据包的设备类别
LTADDR	如果 FHS 包用于连接建立或角色切换，这个 3 位字段应包含接收方使用的逻辑传输地址。响应主设备的从设备或响应查询请求消息的设备如果发送 FHS 包，应该包括一个全零的 LT_ADDR 字段
CLK27_2(Hex)	此 26 位字段应包含发送 FHS 包的设备的本机时钟值，在传输此 FHS 包的访问代码开始时采样。该时钟值的分辨率为 1.25ms(两个插槽间隔)。对于每一个新的传输，这个字段都会被更新，以准确地反映实时时钟值
Packet Ramp Time	
Power Ramp Time	设置蓝牙波形的 GFSK 部分的斜坡时间

.10.2.2. BLE

Bluetooth Generation Settings

Packet Type

Test

Format Type

LE-1M Test

PHY Parameters:

Modulation Index

0.5

Filter BT Product

0.5

LE Packet Settings:

LE Sync Word

94826e8e

Header Payload Type

PRBS9

Payload:

Payload Size

255

CTE Info

0

CTE Time

2

CTE Type

AoA

Antenna Number

1

Antenna1 Gain(dB)

0

Antenna2 Gain(dB)

0

Antenna3 Gain(dB)

0

Antenna4 Gain(dB)

0

Packet Ramp Time:

Power Ramp Time

2

us

图 10-3 BLE Generation Settings

表 10-3 BLE 1M&2M Generation Settings

名称	描述说明
Packet Type	BLE 分组数据类型，当前只支持 Test
Format Type	BLE 格式类型，包含 LE_1M Test, LE_2M Test 和 LE_Coded Test
PHY Parameters	
Modulation Index	调制指数，取值范围[0.45, 0.55]，默认为 0.5
Filter BT Product	带宽位周期乘积。取值范围为：0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9，默认值 0.5
LE Packet Settings	
LE Sync Word	同步码。取值范围[0x00000000, 0xFFFFFFFF]，默认取值为 0x94826E8E，16 进制
Header Payload Type	有效载荷的类型，支持 PRBS9、11110000、10101010、PRBS15、11111111、00000000、00001111 和 01010101
Payload	
Payload Size	负载数据长度，取值范围[0, 255]，单位为 byte
如下配置项仅在 Format Type 为非 LE-Coded Test 时生效	
CTE Info	是否包含 CTE 信息
CTE Time	设置 CTE(Constant Tone Extension)时间，取值范围[2, 20]
CTE Type	设置 CTE 的类型，包括 AoA, AoD 1us-Slot 和 AoD 1us-Slot
Antenna Number	设置天线数量，取值范围[1, 4]
Antenna1 Gain(dB)	天线 1 的增益
Antenna2 Gain(dB)	天线 2 的增益
Antenna3 Gain(dB)	天线 3 的增益

名称	描述说明
Antenna4 Gain(dB)	天线 4 的增益
Packet Ramp Time	
Power Ramp Time	设置蓝牙波形的 GFSK 部分的斜坡时间
BLE	
BLE MapperS	Format Type 为 LE-Coded Test 时生效。 ● 2: LE PHY 采用 S=2 数据编码, 其中 S 为每比特的符号数 ● 8: LE PHY 采用 S=8 数据编码, 其中 S 为每比特的符号数

.11. ContinuousWaves

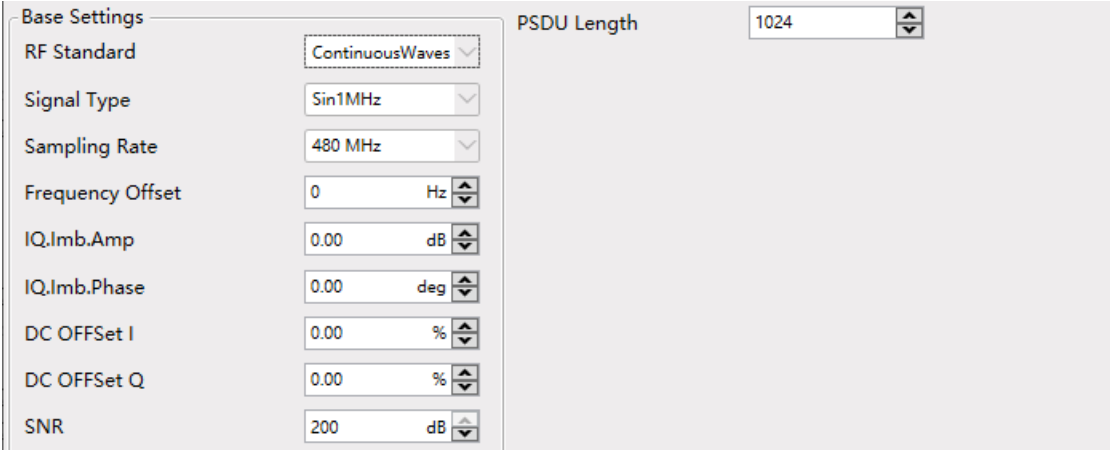


图 11-1 Continuous Wave 波形配置界面

.11.1. 基础配置区

.11.1.1. Base Settings

主要用于选择生成信号类型，以及生成信号上一些通用配置，Continuous Wave Base Settings 如下所示：

表 11-1 Continuous Wave Base Settings

名称	描述说明			
RF Standard	射频标准，目前已经支持的标准如下。			
	编号	射频标准	编号	射频标准
	1	802.11a/g	6	802.11be
	2	802.11b	7	802.11ba
	3	802.11n	8	Bluetooth
	4	802.11ac	9	ContinuousWaves
	5	802.11ax		
	此处选择 ContinuousWaves。			
Signal Type	信号类型，支持 Sin1MHz 和 Sin0Hz			
Sampling Rate	采样率，支持 120MHz、240MHz 和 480MHz 这三种选项。使用时，WLAN Meter VSG 配置的采样率需与此处设置的一致			
Frequency Offset	给信号配置预设频偏，单位为 Hz，默认值为 0			
IQ.Imb.Amp	IQ 幅度不平衡，单位为 dB，默认值为 0			
IQ.Imb.Phase	IQ 相位不平衡，单位为 deg，默认值为 0			
DC OFFSet I	载波泄露的 I 偏移，单位为%，默认值为 0			
DC OFFSet Q	载波泄露的 Q 偏移，单位为%，默认值为 0			
SNR	信噪比，数值越高越好，数值越高，代表底噪越小。单位为 dB，取值范围[-10,200]，默认值为 200			

.11.2. 标准配置区

.11.2.1. PSDU 设置

表 11-2 Continuous Wave PSDU 设置

名称	描述说明
PSDU Length	PSDU 长度

附录 A MAC 帧格式

无线数据链路的 MAC 帧使用四个地址位，并非每个帧都会用到所有的地址位，这些地址位的值，也会因为 MAC 帧种类的不同而有所差异。一般的 802.11 MAC 帧格式如下。

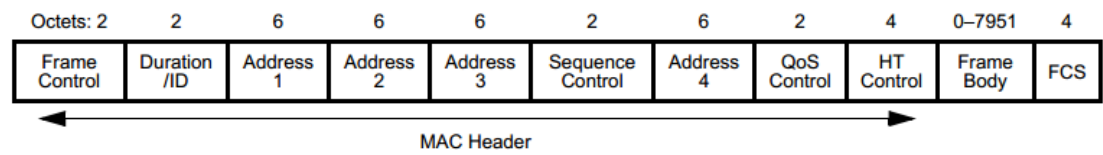


图 1 一般的 802.11 MAC 帧格式

所有帧的开头均是长度两字节的 Frame Control(帧控制)位，包含以下 bit 位：

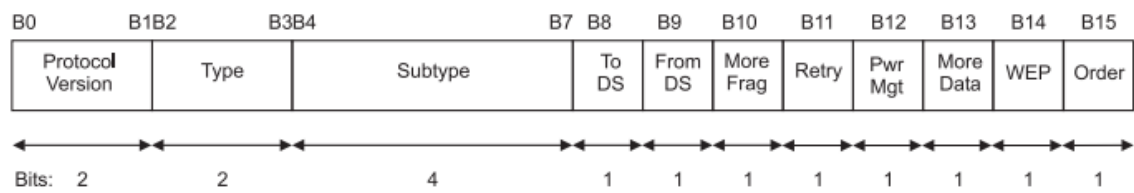


图 2 802.11 MAC - Frame Control 格式

- Protocol Version: 表示 802.11 协议版本，目前 802.11 数据帧 只有一个版本，该字段为 0
- Type: 帧类别，有下面三种，每个类别又有一些子类别(见 Subtype)
 - 00: 管理帧(Management Frame)
 - 01: 控制帧(Control Frame)
 - 10: 数据帧(Data Frame)
 - 11: 保留未使用
- Subtype: 帧的子类别，与 Type 共同来决定一个帧的类型，详细信息请见表 1 Subtype 取值
- To DS/From DS: 指示帧目的地是否为 DS(分布式系统)，可以简单地理解为是否发往/来自 AP

To/From DS values	Meaning
To DS = 0 From DS = 0	A data frame direct from one STA to another STA within the same IBSS, as well as all management and control type frames.
To DS = 1 From DS = 0	Data frame destined for the DS.
To DS = 0 From DS = 1	Data frame exiting the DS.
To DS = 1 From DS = 1	Wireless distribution system (WDS) frame being distributed from one AP to another AP.

- More fragments: 指示是否还有分片(除去最后一个分片)
- Retry: 指示当前帧是否为重传帧，接收方收到后会删掉重复帧
- Power management: 指示 STA 的电源管理模式，1 表示 STA 在数据交换完成后进入省电模式，对于 AP 恒为 0

- More data: 指示 AP 为进入省电模式的 STA 进行帧缓存(来自 DS)
- WEP: 指示 frame body 是否使用 WEP 加密
- Order: 指示将进行严格次序(Strictly Ordered)传送

表 1 Subtype 取值如下:

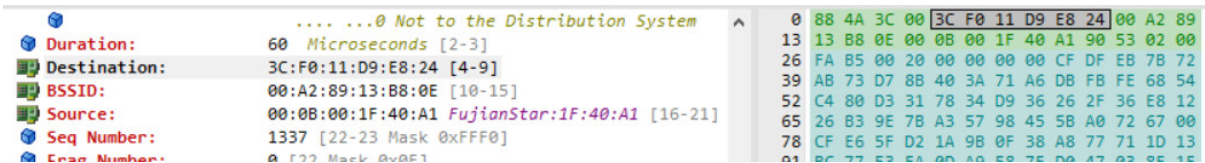
Type value b3 b2	Type description	Subtype value b7 b6 b5 b4	Subtype description
00	Management	0000	Association request
00	Management	0001	Association response
00	Management	0010	Reassociation request
00	Management	0011	Reassociation response
00	Management	0100	Probe request
00	Management	0101	Probe response
00	Management	0110–0111	Reserved
00	Management	1000	Beacon
00	Management	1001	Announcement traffic indication message (ATIM)
00	Management	1010	Disassociation
00	Management	1011	Authentication
00	Management	1100	Deauthentication
00	Management	1101–1111	Reserved
01	Control	0000–1001	Reserved
01	Control	1010	Power Save (PS)-Poll
01	Control	1011	Request To Send (RTS)
01	Control	1100	Clear To Send (CTS)
01	Control	1101	Acknowledgment (ACK)
01	Control	1110	Contention-Free (CF)-End
01	Control	1111	CF-End + CF-Ack
10	Data	0000	Data
10	Data	0001	Data + CF-Ack
10	Data	0010	Data + CF-Poll
10	Data	0011	Data + CF-Ack + CF-Poll
10	Data	0100	Null function (no data)
10	Data	0101	CF-Ack (no data)
10	Data	0110	CF-Poll (no data)
10	Data	0111	CF-Ack + CF-Poll (no data)
10	Data	1000–1111	Reserved
11	Reserved	0000–1111	Reserved

MAC 帧其他字段含义如下：

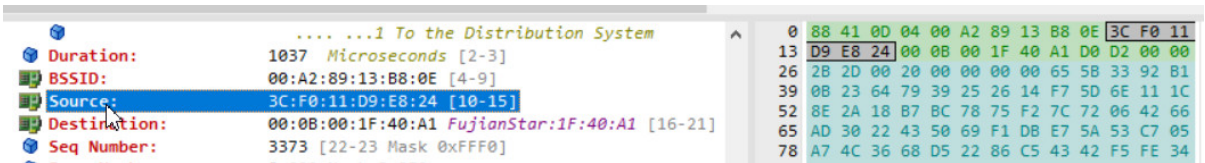
- **Duration/ID:** 持续时间/ID 字段
- **Address:** 由帧类型决定使用哪几个地址字段。**Address** 有如下五种类型：**BSSID** - 基本服务集标识符，**DA** - 目的地址，**SA** - 源地址，**RA** - 接收端地址，**TA** - 发送端地址
- **Sequence Control:** 包含两个子字段，4 位的分片编号(Fragment Number)和 12 位的顺序编号(Sequence Number)
- **Frame Body:** 帧主体也称数据字段(Data field)，用于传递上层有效载荷(Payload)，可为 0
- **FCS:** 帧校验序列，采用循环冗余校验(CRC)码，计算范围包括 **MAC** 头中所有字段及帧主体

按照 802.11 MAC 帧格式部分的参数，可以看到对应的 4 个 **MAC** 地址的位置，但并不是每一个都需要输入。一般的情况下，按照 **Data** 帧格式来处理，仪表的波形有两个模式：**VSG** 模拟 **AP** 端发射的信号或是 **VSG** 模拟 **STA** 端发射的信号。

先看两个真实的无线抓包的 log 中的 **MAC** 地址信息：



这是一个从 **AP** 发送给 **STA** 的无线 **Data** 帧。3 个 **MAC** 地址分别为：无线 **STA** 的 **MAC** 地址，**BSSID** **MAC** 地址(**AP** 无线 **MAC** 地址)，源 **PC** 设备的 **MAC** 地址。当作仿真 **STA** **RX** 信号波形文件的时候，**MAC1** 是 **DUT** 的无线 **MAC** 地址，**MAC2** 和 **MAC3** 可以为同一个虚拟 **AP** **MAC** 地址值。



这是一个从 **STA** 发送给 **AP** 的无线 **Data** 帧。3 个 **MAC** 地址分别为：**BSSID** (**AP** 的无线 **MAC** 地址)，**STA** 的无线 **MAC** 地址，目标设备的 **MAC** 地址。当作仿真 **AP** **RX** 信号波形文件时，**MAC1** 和 **MAC3** 是待测 **DUT** 的无线 **MAC** 地址，**MAC2** 是虚拟 **STA** 的 **MAC** 地址。

总结如下：

	To DS bit	From DS bit	Address 1 (receiver)	Address 2 (transmitter)	Address 3	Address 4
To AP	1	0	BSSID (MAC of AP)	MAC address of transmitting STA	MAC address of destination STA	Not used
From AP	0	1	MAC address of destination STA	BSSID (MAC of AP)	MAC address of source STA	Not used

针对需要特别的波形文件的 **DUT**，例如 **DUT** 自己的 **WLAN** **MAC** 是 010203040506，

需要仪器模拟对端设备 060504030201 的情况，按照对应的要求：

如果 WT 设备模拟 STA 信号测试 AP 类 DUT，Address 1 就是 AP 的 BSSID MAC 地址（010203040506），Address 2 是仪器模拟 STA 的无线 MAC 地址（060504030201），Address 3 是 AP 无线口 MAC 地址（010203040506）。Address 4 不使用。

如果 WT 设备模拟 AP 信号测试 STA 类 DUT，Address 1 就是 STA 的无线口 MAC 地址（010203040506），Address 2 是仪器模拟 AP 的无线 MAC 地址（060504030201），Address 3 是 STA 无线口 MAC 地址（010203040506）。Address 4 不使用。

图 3 Wave Generator MAC 配置界面

Wave Generator 中 MAC 的配置对应关系如下：

Wave Generator Mac Header Info	802.11 MAC 帧
FrameCtrl User	Frame Control
FrameCtrl Duration	Duration/ID
FrameCtrl Sequence	Sequence Control
Mac Address 1/2/3/4	Address 1/2/3/4

常规 Wi-Fi 测试中，我们一般是测试 Data 帧，广播信号，因此，Wave Generator MAC 按照默认值配置即可：FrameCtrl User 配置为 0800，FrameCtrl Duration 和 FrameCtrl Sequence 均为 0000，Mac Address Info 只用配置 Mac Address1 为 FFFFFFFFFFFFFF，其他 Mac Address 无需关注。

其他测试情况，根据 DUT 的实际属性来配置各个 MAC Header 位，Address 位与 To DS/From DS 位关系可参考下图。

Bits: 2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1
Protocol Version	Type	Subtype	To DS	From DS	More Frag	Retry	Power Mgmt	More Data	Prot. Frame	Order
Frame Control field										
To DS	From DS	Address 1	Address 2	Address 3	Address 4					
0	0	RA = DA	TA = SA	BSSID	N/A					
0	1	RA = DA	TA = BSSID	SA	N/A					
1	0	RA = BSSID	TA = SA	DA	N/A					
1	1	RA	TA	DA	SA					

- SA = MAC address of the original sender (wired or wireless)
- DA = MAC address of the final destination (wired or wireless)
- TA = MAC address of the transmitting 802.11 radio
- RA = MAC address of the receiving 802.11 radio
- BSSID = L2 identifier of the basic service set (BSS)

MAC 地址 4 主要是针对 AD-Hoc 或 WDS 模式，Mesh 等才会用到。

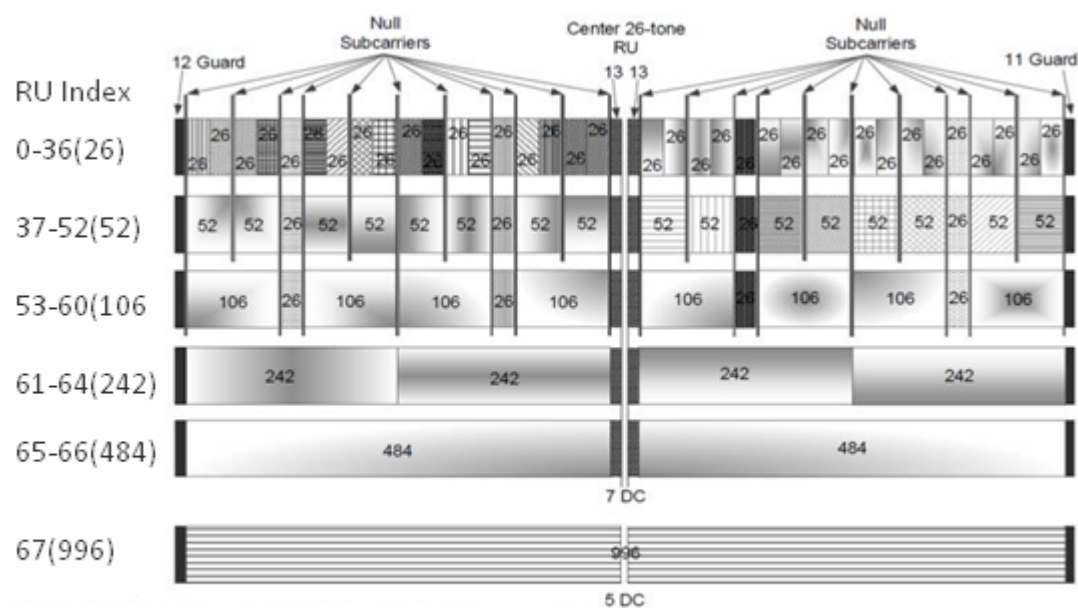
附录 B OFDMA RU Allocation subfield

8 bits indices (B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Number of entries
00000000	26	26	26	26	26	26	26	26	26	1
00000001	26	26	26	26	26	26	26	52		1
00000010	26	26	26	26	26	52		26	26	1
00000011	26	26	26	26	26	52		52		1
00000100	26	26	52		26	26	26	26	26	1
00000101	26	26	52		26	26	26	52		1
00000110	26	26	52		26	52		26	26	1
00000111	26	26	52		26	52		52		1
00001000	52		26	26	26	26	26	26	26	1
00001001	52		26	26	26	26	26	52		1
00001010	52		26	26	26	52		26	26	1
00001011	52		26	26	26	52		52		1
00001100	52		52		26	26	26	26	26	1
00001101	52		52		26	26	26	52		1
00001110	52		52		26	52		26	26	1
00001111	52		52		26	52		52		1

8 bits indices (B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Number of entries
00010y ₂ y ₁ y ₀	52		52		-	106				8
00011y ₂ y ₁ y ₀	106				-	52		52		8
00100y ₂ y ₁ y ₀	26	26	26	26	26	106				8
00101y ₂ y ₁ y ₀	26	26	52		26	106				8
00110y ₂ y ₁ y ₀	52		26	26	26	106				8
00111y ₂ y ₁ y ₀	52		52		26	106				8
01000y ₂ y ₁ y ₀	106				26	26	26	26	26	8
01001y ₂ y ₁ y ₀	106				26	26	26	52		8
01010y ₂ y ₁ y ₀	106				26	52		26	26	8
01011y ₂ y ₁ y ₀	106				26	52		52		8
0110y ₁ y ₀ z ₁ z ₀	106				-	106				16
01110000	52		52		-	52		52		1
01110001	242-tone RU empty									1
01110010	484-tone RU with no User fields in HE-SIG-B content channel containing this RU Allocation subfield									1
01110011	996- tone RU with no User fields in HE-SIG-B content channel containing this RU Allocation subfield									1
011101x ₁ x ₀	Reserved									4
01111y ₂ y ₁ y ₀	Reserved									8
10y ₂ y ₁ y ₀ z ₂ z ₁ z ₀	106				26	106				64
11000y ₂ y ₁ y ₀	242									8
11001y ₂ y ₁ y ₀	484									8
11010y ₂ y ₁ y ₀	996									8
11011y ₂ y ₁ y ₀	2x996									8
111x ₄ x ₃ x ₂ x ₁ x ₀	Reserved									32

8 bits indices (B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Number of entries
In the case of load balancing for RUs of size greater than 242-tone RU, $y_2y_1y_0 = 000-111$ indicates number User fields in the HE-SIG-B content channel that contains the corresponding 8-bit RU Allocation subfield. Otherwise, $y_2y_1y_0 = 000-111$ indicates number of STAs multiplexed in the 106-tone RU, 242-tone RU or the lower frequency 106-tone RU if there are two 106-tone RUs and one 26-tone RU is assigned between two 106- tone RUs. The binary vector $y_2y_1y_0$ indicates $2^2 \times y_2 + 2^1 \times y_1 + y_0 + 1$ STAs multiplexed the RU. $z_2z_1z_0 = 000-111$ indicates number of STAs multiplexed in the higher frequency 106-tone RU if there are two 106-tone RUs and one 26-tone RU is assigned between two 106-tone RUs. The binary vector $z_2z_1z_0$ indicates $2^2 \times z_2 + 2^1 \times z_1 + z_0 + 1$ STAs multiplexed in the RU. Similarly, $y_1y_0 = 00-11$ indicates number of STAs multiplexed in the lower frequency 106-tone RU. The binary vector y_1y_0 indicates $2^1 \times y_1 + y_0 + 1$ STAs multiplexed in the RU. Similarly, $z_1z_0 = 00-11$ indicates the number of STAs multiplexed in the higher frequency 106-tone RU. The binary vector z_1z_0 indicates $2^1 \times z_1 + z_0 + 1$ STAs multiplexed in the RU. #1 to #9 (from left to the right) is ordered in increasing order of the absolute frequency. $x_1x_0 = 00-11$, $x_4x_3x_2x_1x_0 = 00000-11111$. ‘-’ means no STA in that RU.										

附录 C RU index 对应的 RU 分配图



68 两个996合在一起为1992，体现于Segment0

RU Index冲突规则：不同RU之间同频就冲突，例如0，37，53，65，67任意两个都冲突

RU locations in an 80 MHz

Table 9-31g—B7–B1 of the RU Allocation subfield

B7-B1 of the RU Allocation subfield	UL BW subfield	RU size	RU Index(#20999, #21000)
0–8	20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 80+80 MHz or 160 MHz	26	RU1 to RU9, respectively
9–17	40 MHz, 80 MHz, 80+80 MHz or 160 MHz		RU10 to RU18, respectively
18–36	80 MHz, 80+80 MHz or 160 MHz		RU19 to RU37, respectively
37–40	20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 80+80 MHz or 160 MHz	52	RU1 to RU4, respectively
41–44	40 MHz, 80 MHz, 80+80 MHz or 160 MHz		RU5 to RU8, respectively
45–52	80 MHz, 80+80 MHz or 160 MHz		RU9 to RU16, respectively
53, 54	20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 80+80 MHz or 160 MHz	106	RU1 and RU2, respectively
55, 56	40 MHz, 80 MHz, 80+80 MHz or 160 MHz		RU3 and RU4, respectively
57–60	80 MHz, 80+80 MHz or 160 MHz		RU5 to RU8, respectively
61	20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 80+80 MHz or 160 MHz	242	RU1
62	40 MHz, 80 MHz, 80+80 MHz or 160 MHz		RU2
63, 64	80 MHz, 80+80 MHz or 160 MHz		RU3 and RU4, respectively
65	40 MHz, 80 MHz, 80+80 MHz or 160 MHz	484	RU1
66	80 MHz, 80+80 MHz or 160 MHz		RU2
67	80 MHz, 80+80 MHz or 160 MHz	996	RU1
68	80+80 MHz or 160 MHz	2×996	Value 68 denotes RU1, consists of two 996-tone RUs, each located at each half of the PPDU bandwidth
(#20509)NOTE—If the UL BW subfield indicates 80+80 MHz or 160 MHz, the description indicates the RU index for the corresponding 80 MHz segment as indicated by B0 of the RU Allocation subfield.			

附录 D EHT OFDMA RU Allocation subfield

RUs associated with each RU Allocation subfield for each EHT-SIG content channel and PPDU bandwidth

RU Allocation subfield (B8 B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Number of entries
0 (000000000)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	1
1 (000000001)	26	26	26	26	26	26	26	52		1
2 (000000010)	26	26	26	26	26	52		26	26	1
3 (000000011)	26	26	26	26	26	52		52		1
4 (000000100)	26	26	52		26	26	26	26	26	1
5 (000000101)	26	26	52		26	26	26	52		1
6 (000000110)	26	26	52		26	52		26	26	1
7 (000000111)	26	26	52		26	52		52		1
8 (000001000)	52		26	26	26	26	26	26	26	1
9 (000001001)	52		26	26	26	26	26	52		1
10 (000001010)	52		26	26	26	52		26	26	1
11 (000001011)	52		26	26	26	52		52		1
12 (000001100)	52		52		26	26	26	26	26	1
13 (000001101)	52		52		26	26	26	52		1
14 (000001110)	52		52		26	52		26	26	1
15 (000001111)	52		52		26	52		52		1
16 (000010000)	26	26	26	26	26	106				1
17 (000010001)	26	26	52		26	106				1
18 (000010010)	52		26	26	26	106				1
19 (000010011)	52		52		26	106				1
20 (000010100)	106				26	26	26	26	26	1
21 (000010101)	106				26	26	26	52		1
22 (000010110)	106				26	52		26	26	1
23 (000010111)	106				26	52		52		1
24 (000011000)	52		52		-	52		52		1
25 (000011001)	106				26	106				1
26 (000011010)	Punctured 242-tone RU									1
27 (000011011)	Unassigned 242-tone RU									1
28 (000011100)	242-tone RU; contributes zero User fields to the User Specific field in the same EHT-SIG content channel as this RU Allocation subfield and is not unallocated									1

RU Allocation subfield (B8 B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Number of entries
29 (000011101)	484-tone RU; contributes zero User fields to the User Specific field in the same EHT-SIG content channel as this RU Allocation subfield and is not unallocated									1
30 (000011110)	996-tone RU; contributes zero User fields to the User Specific field in the same EHT-SIG content channel as this RU Allocation subfield and is not unallocated									1
31 (000011111)	Validate									1
32 (000100000)	26	26	26	26	26	52+26			26	1
33 (000100001)	26	26	52		26	52+26			26	1
34 (000100010)	52		26	26	26	52+26			26	1
35 (000100011)	52		52		26	52+26			26	1
36 (000100100)	26	52+26			26	26	26	26	26	1
37 (000100101)	26	52+26			26	26	26	52		1
38 (000100110)	26	52+26			26	52		26	26	1
39 (000100111)	26	52+26			26	52		52		1
40 (000101000)	26	26	26	26	106+26					1
41 (000101001)	26	26	52		106+26					1
42 (000101010)	52		26	26	106+26					1
43 (000101011)	52		52		106+26					1
44 (000101100)	106+26					26	26	26	26	1
45 (000101101)	106+26					26	26	52		1
46 (000101110)	106+26					52		26	26	1
47 (000101111)	106+26					52		52		1
48 (000110000)	106+26					106				1
49 (000110001)	106+26					52+26			26	1
50 (000110010)	106				106+26					1
51 (000110011)	26	52+26			106+26					1
52 (000110100)	106				26	52+26			26	1
53 (000110101)	26	52+26			26	106				1
54 (000110110)	26	52+26			26	52+26			26	1
55 (000110111)	52		52+26			52		52		1
56-63 (000111000- 000111111)	Validate									8
64-71 (001000y ₂ y ₁ y ₀)	242									8
72-79 (001001y ₂ y ₁ y ₀)	484									8
80-87 (001010y ₂ y ₁ y ₀)	996									8
88-95 (001011y ₂ y ₁ y ₀)	2x996									8
96-103 (001100y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of []-242-484									8

RU Allocation subfield (B8 B7 B6 B5 B4 B3 B2 B1 B0)	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	Number of entries
104-111 (001101y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 242-[]-484									8
112-119 (001110y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 484-[]-242									8
120-127 (001111y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 484-242-[]									8
128-135 (010000y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of []-484-996									8
136-143 (010001y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 484-[]-996									8
144-151 (010010y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 996-[]-484									8
152-159 (010011y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 996-484-[]									8
160-167 (010100y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of []-996-996-996									8
168-175 (010101y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 996-[]-996-996									8
176-183 (010110y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 996-996-[]-996									8
184-191 (010111y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 996-996-996-[]									8
192-199 (011000y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of []-484-996-996-996									8
200-207 (011001y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 484-[]-996-996-996									8
208-215 (011010y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 996-[]-484-996-996									8
216-223 (011011y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 996-484-[]-996-996									8
224-231 (011100y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 996-996-[]-484-996									8
232-239 (011101y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 996-996-484-[]-996									8
240-247 (011110y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 996-996-996-[]-484									8
248-255 (011111y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 996-996-996-484-[]									8
256-263 (100000y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of []-484-996-996									8
264-271 (100001y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 484-[]-996-996									8
272-279 (100010y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 996-[]-484-996									8
280-287 (100011y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 996-484-[]-996									8
288-295 (100100y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 996-996-[]-484									8
296-303 (100101y ₂ y ₁ y ₀)	MRU of 996-996-484-[]									8
304-511	Disregard									208
If signaling RUs or MRUs of size greater than or equal to 242 subcarriers, y ₂ y ₁ y ₀ = 000–111 indicates the number of User fields in the EHT-SIG content channel that contains the corresponding 9-bit RU Allocation subfield. The binary vector y ₂ y ₁ y ₀ indicates $N_{user}(r, c) = 2^2 \times y_2 + 2^1 \times y_1 + y_0 + 1$ users multiplexed in the RU.										

附录 E EHT RU locations

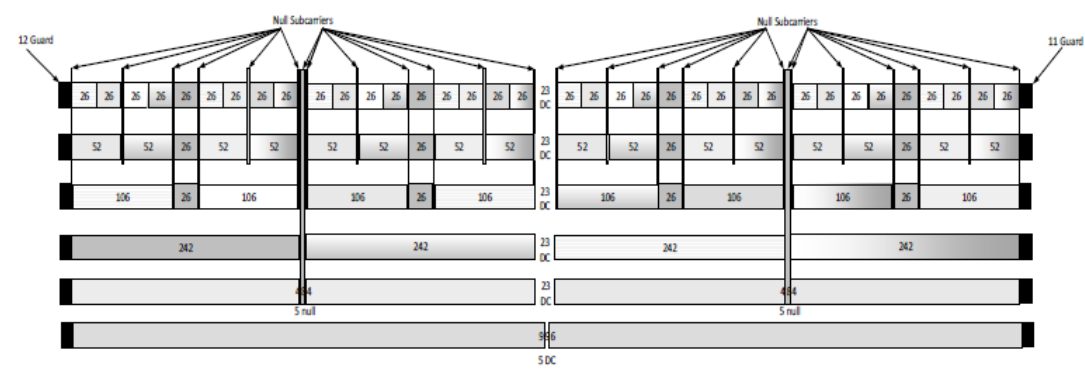


Figure 36-4—RU locations in an 80 MHz EHT PPDU([#1984](#))

附录 F 蓝牙数据分组及其特性

Payload 代表不包括 FEC、CRC 和 payload header 的数据包的 payload。

Type	Payload (bytes)	FEC	MIC	CRC	Symmetric Max. Rate	Asymmetric Max. Rate
ID	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
NULL	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
POLL	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
FHS	18	2/3	N/A	Yes	N/A	N/A

Table 6.8: Link control packets

Type	Payload Header (bytes)	User Payload (bytes)	FEC	MIC	CRC	Symmetric Max. Rate (kb/s)	Asymmetric Max. Rate (kb/s)	
							Forward	Reverse
DM1	1	0-17	2/3	C.1	Yes	108.8	108.8	108.8
DH1	1	0-27	No	C.1	Yes	172.8	172.8	172.8
DM3	2	0-121	2/3	C.1	Yes	258.1	387.2	54.4
DH3	2	0-183	No	C.1	Yes	390.4	585.6	86.4
DM5	2	0-224	2/3	C.1	Yes	286.7	477.8	36.3
DH5	2	0-339	No	C.1	Yes	433.9	723.2	57.6
AUX1	1	0-29	No	No	No	185.6	185.6	185.6
2-DH1	2	0-54	No	C.1	Yes	345.6	345.6	345.6
2-DH3	2	0-367	No	C.1	Yes	782.9	1174.4	172.8
2-DH5	2	0-679	No	C.1	Yes	869.1	1448.5	115.2
3-DH1	2	0-83	No	C.1	Yes	531.2	531.2	531.2
3-DH3	2	0-552	No	C.1	Yes	1177.6	1766.4	265.6
3-DH5	2	0-1021	No	C.1	Yes	1306.9	2178.1	177.1

C.1: Mandatory when encryption with AES-CCM enabled, else excluded.

Table 6.9: ACL packets.

Type	Payload Header (bytes)	User Payload (bytes)	FEC	MIC	CRC	Symmetric Max. Rate (kb/s)
HV1	N/A	10	1/3	No	No	64.0
HV2	N/A	20	2/3	No	No	64.0
HV3	N/A	30	no	No	No	64.0
DV ¹	1D	10+(0-9) D	2/3 D	No	Yes D	64.0+57.6 D
EV3	N/A	1-30	No	No	Yes	96
EV4	N/A	1-120	2/3	No	Yes	192
EV5	N/A	1-180	No	No	Yes	288
2-EV3	N/A	1-60	No	No	Yes	192
2-EV5	N/A	1-360	No	No	Yes	576
3-EV3	N/A	1-90	No	No	Yes	288
3-EV5	N/A	1-540	No	No	Yes	864

Table 6.10: Synchronous packets

1. Items followed by 'D' relate to data field only.



深圳市极致汇仪科技有限公司

SHENZHEN ITEST TECHNOLOGY CO.,LTD

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 号楼 5C

电话：+86-755-21535646

传 真：+86-755-2640 5551

销售部邮箱：wtsales@itenest.com

技术服务邮箱：support@itenest.com

www.itenest.com



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 236

西南办事处

地址：成都市武侯区武兴五路 77 号智领大厦 2 单元 201 室

电话：+86 139 8059 4915

华东办事处

地址：苏州市高新区邓尉路 9 号润捷广场北楼 803 室

电话：+86 180 6193 4935