



UWB Dongle Sniffer 模组

使用手册

Copyright © 2024 Forthink Technology Co., Ltd. All Rights Reserved.

成都四相致新科技有限公司 版权所有

二〇二四年九月

修订记录

版本	修订时间	修订内容	修订人
V1.0	2024.06.20	初稿	陈春雪

责任声明

本产品为辅助工具，不能替代各类安全管理制度、措施或救援方案，亦不能替代运营管理中的监管制度和措施。在本产品使用期间，请您不要因使用本产品而降低安全意识。

在法律允许的最大范围内，本手册所描述的产品（含软件、硬件等）均“按照现状”提供，可能存在瑕疵、错误或故障。本公司不对产品做出任何形式的明示或默示保证，包括但不限于产品的适销性、特定用途的适用性或无侵权等保证。对于任何因使用本产品导致的特殊的、附带的、偶然的、间接的损害，本公司不承担任何赔偿责任。

请按照产品说明使用和维护本产品。对任何因未遵循产品说明而导致的损害，本公司不承担任何责任。

本公司提供有限的售后服务支持，请注意，售后服务范围并不包括因行业风险、用户操作不当或超出产品限制范围使用而导致的损失或损害。

若使用过程中因接入互联网而遭受网络攻击、黑客病毒感染或其他不明风险导致产品工作异常或信息泄露等问题，本公司不承担任何责任，请您在使用互联网功能时采取必要的安全措施。

产品宣传图片和广告仅做示意和宣传使用，请以实物为准。

本手册中的数据为理论值，均来自内部实验室，于特定测试条件下所得，实际使用中可能因部署方案、系统配置、产品个体差异、软件版本、使用条件和环境因素不同略有不同，请以实际使用情况为准。

本产品如有重要修改、更新或调整，恕不专门通知。建议您定期查看我们的官方网站（www.forthink.com.cn）或联系客户服务（028-87839635）以获取最新信息。

编写说明

本使用手册是为了帮助客户了解和使用成都四相致新科技有限公司的UWB Dongle Sniffer模组而作。

目 录

第 1 章 产品简介	1
第 2 章 规格参数	2
2.1 UWB Dongle Sniffer 模组规格参数	2
2.2 UWB Dongle Sniffer 模组射频参数 (UWB)	2
第 3 章 快速入门指南	3
3.1 前期准备	3
3.1.1 硬件	3
3.1.2 软件	3
3.1.3 设备扫描与连接	3
3.2 快速扫描并跟踪侦听	5
3.3 发送	8
3.4 功率估计	10
3.5 帧时长计算	12
第 4 章 功能说明	14
4.1 日志	14
4.2 配置页面	14
4.2.1 设备选择与连接	15
4.2.2 固件升级	16
4.2.3 协议参数配置	18
4.3 侦听页面	25
4.3.1 消息页	26
4.3.2 帧时序图	31
4.4 发送页面	39
4.4.1 发送设置	39
4.4.2 开始/停止	41
4.4.3 发送窗口	41

4.5 图画页面	42
4.5.1 接收参数时序图	43
4.5.2 CIR 波形图	44
4.6 工具页面	46
4.6.1 功率估计	46
4.6.2 帧时长计算	49

第1章 产品简介

UWB Dongle Sniffer 模组（EH100607M01-M2）是四相科技开发的一款基于 NXP 的 NCJ29D5 的 UWB 模组，模组对外提供串口通信接口、6 线 SPI 接口和 2 个 GPIO，尺寸为 72.0mmx20.0mmx1.0mm。

UWB PHY 符合 IEEE Std 802.15.4™-2020 标准并向下兼容 IEEE Std 802.15.4™-2015，兼容 FiRa/CCC 联盟规范，配合四相科技的 UWB Dongle Sniffer 软件可实现 CCC、FiRa、IEEE802.15.4a/z 协议可实现 UWB 信道快速侦听和 UWB 自定义 Payload 发送，可支持侦听/发送的最短 UWB 信号间隔为 1ms。

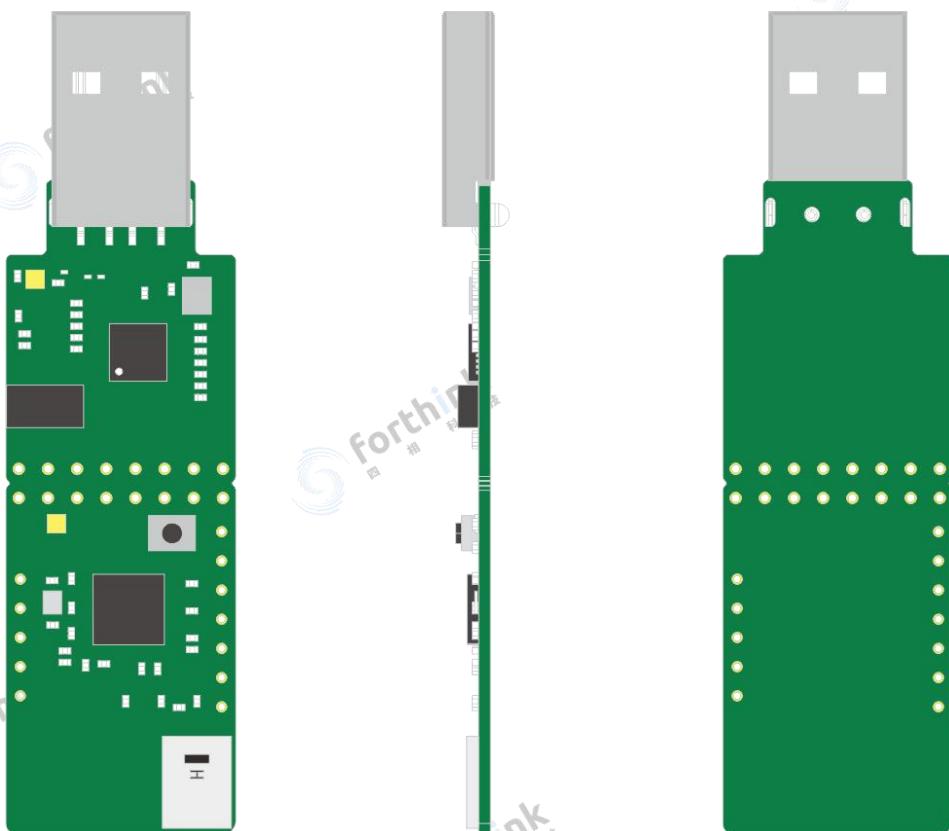


图 1 外观

第2章 规格参数

2.1 UWB Dongle Sniffer 模组规格参数

- 产品系列: EH100607
- 型号&配置: M01-M2
- 模块尺寸: 72.0x20.0x1.0mm
- 供电接口: USB
- 工作温度: -20°C~60°C
- 贮存温度: -40°C~85°C
- 工作电压: 4.5-5.5V
- 工作电流: ≤150mA
- CPU 核心: ARM® Cortex-M33 32-bit 处理器
- 在线升级: 支持
- 固件包加密: 支持
- 主机通信接口: USB-A

2.2 UWB Dongle Sniffer 模组射频参数 (UWB)

- 无线制式: IEEE Std 802.15.4™-2020, 向下兼容
- 支持频段: 5/9(6.0G~8.5G)
- 支持协议: FiRa、CCC
- 定位典型发射功率: -41.3dbm/MHz
- 最大发射功率: -23dbm/MHz
- 工程覆盖范围(无遮挡): 100m
- 传输数据速率: 6.8M/7.8Mbps
- 接收灵敏度: ≤-95dbm (该参数指在 PRF64M, 前导码长度 64, 数据率 6.8M 的配置下)

第3章 快速入门指南

3.1 前期准备

3.1.1 硬件

- 1个UWB Dongle Sniffer模组（简称Sniffer设备）。
- 1台Windows PC。

可选地：

- 1个UWB Dongle模组。
- 或者1个带UWB功能的Apple设备。

3.1.2 软件

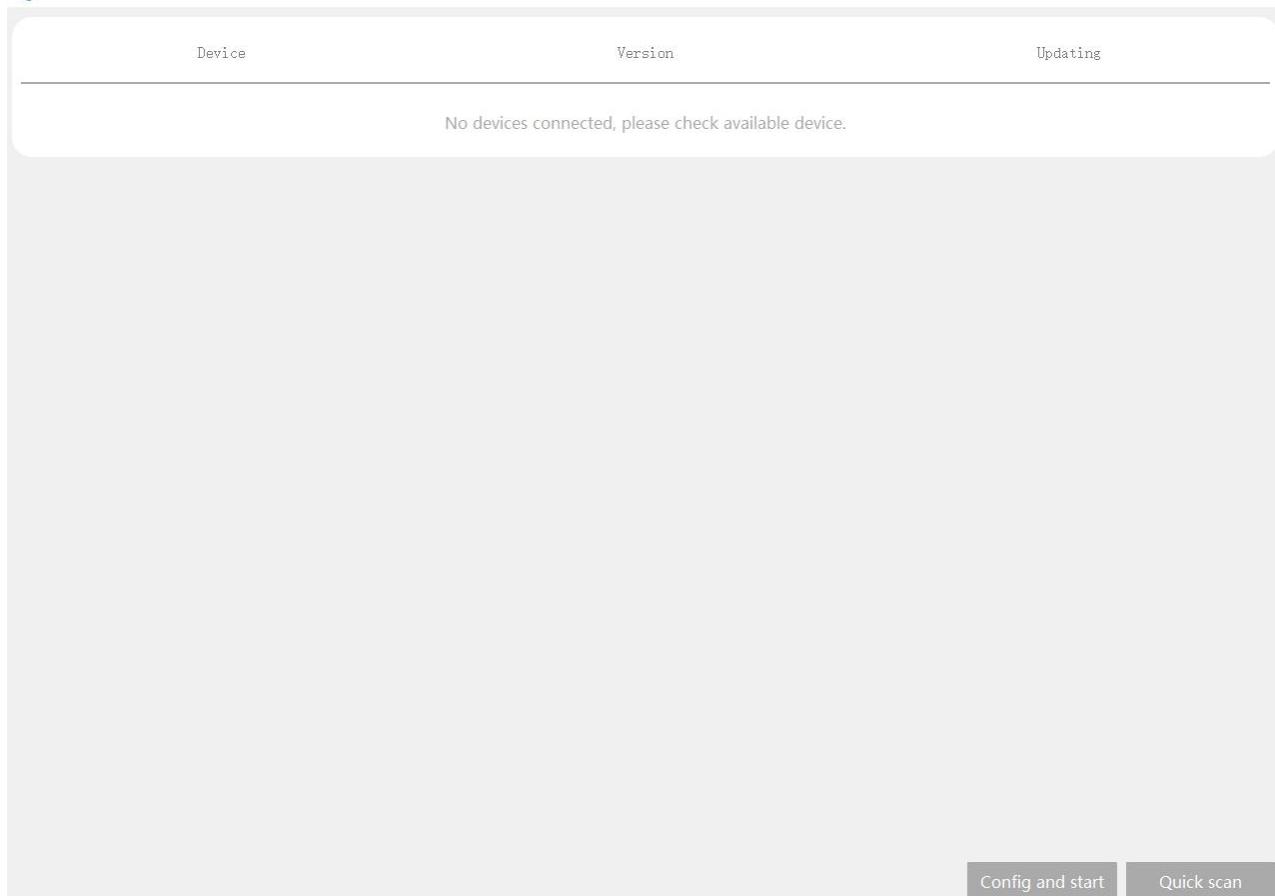
- PC端软件UWB Dongle PC版本v1.0.0以上。
- Sniffer设备固件版本V0.0.0.13以上。

3.1.3 设备扫描与连接

1、打开UWB Dongle Sniffer软件，进入下列界面：

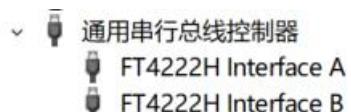
UWB Dongle PC

- □ ×

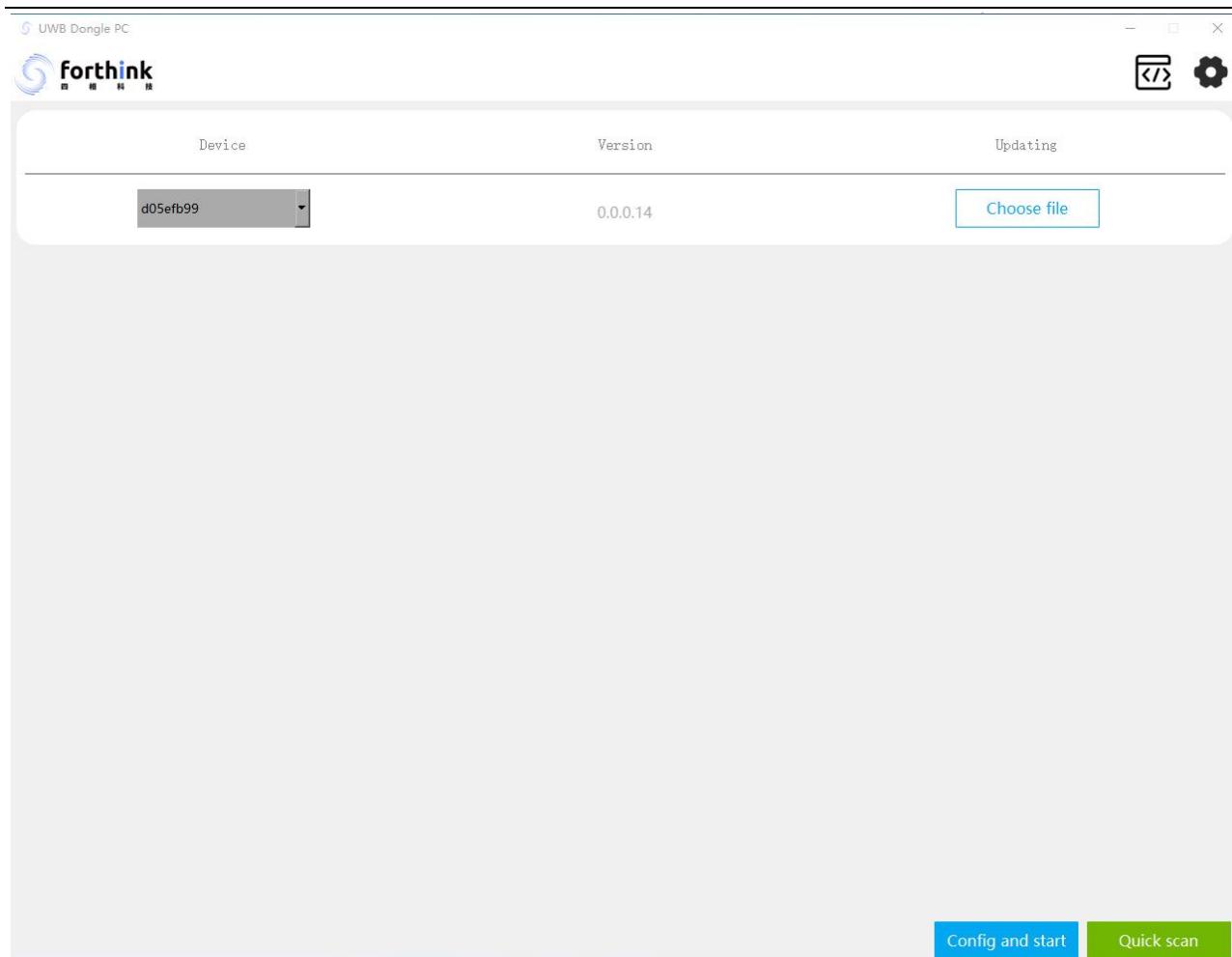


2、将模组插到 USB 接口上，Sniffer 设备在设备管理器中显示为 FT4222H A/B 接口。

Sniffer 设备连接 PC 后红色 LED 灯常亮。



3、软件会自动选择扫描出的 Sniffer 设备并显示其设备唯一 ID（UID），设备配置页面显示为：



3.2 快速扫描并跟踪侦听

功能描述：可用于快速扫描附近的 UWB 设备，并跟踪侦听、分析、统计扫描出的某参数数组下的 UWB 帧。

1、在设备配置页面点击右下角的 ，Sniffer 设备会进入“Scanner”页面直接开始扫描附近的 UWB 设备：



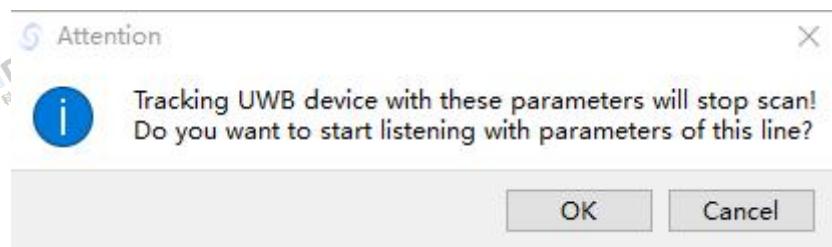
The screenshot shows the 'Scanner' tab of the forthink UWB Dongle PC software. At the top, it displays 'Scanning strategy: Common' and 'Scanning progress: 9% / 320, already 30 s'. Below this is a note about scan results and PHY parameters. A table shows current PHY parameters: Channel 5, PRF 62M4, Data rate 6M8, Preamble ID 11, SFD ID 3. The main area shows a table of scan results:

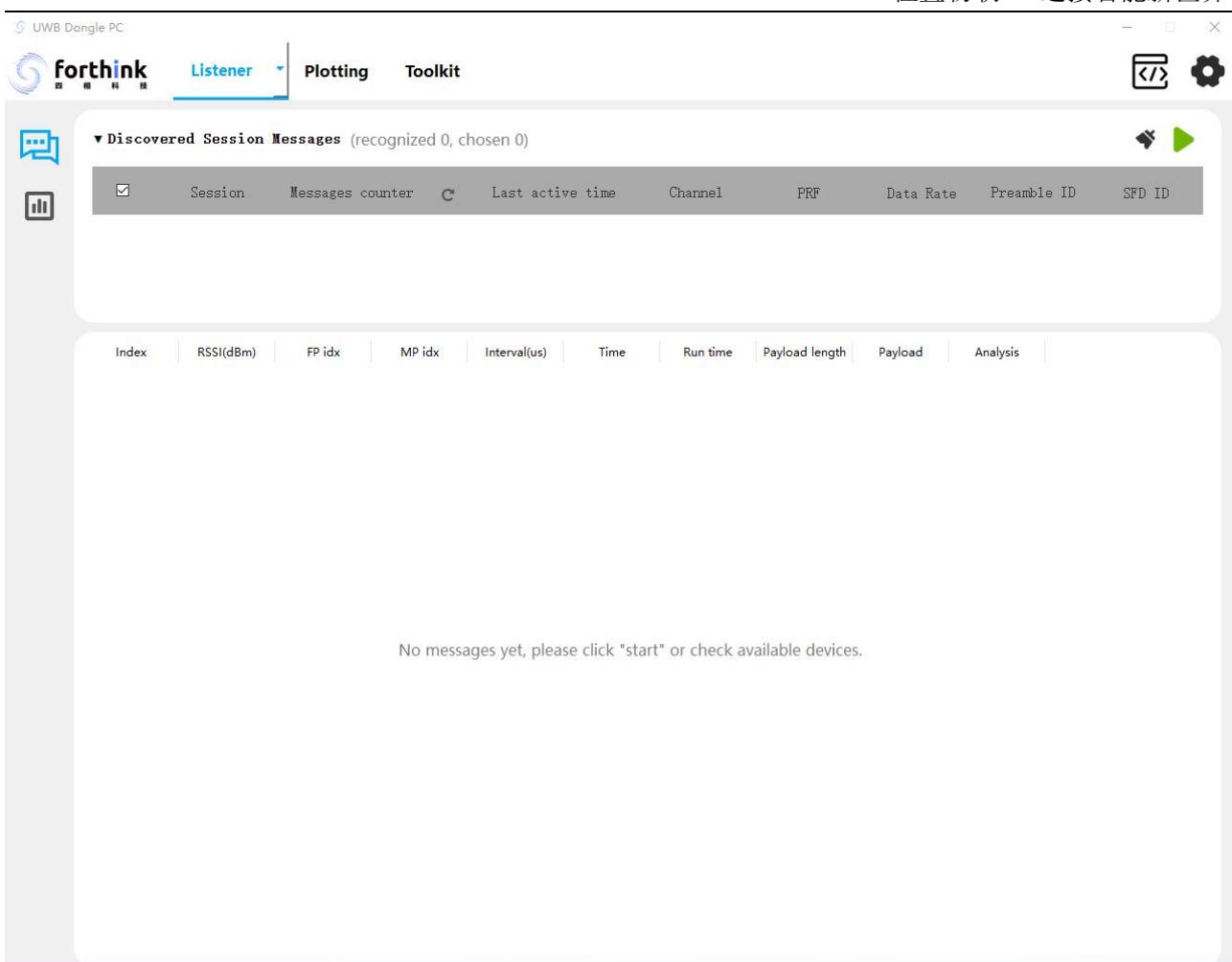
Index	Time	RSSI	Channel	PRF	Data rate	Preamble ID	SFD ID	MAC Protocol	Track this
1	14:56:01.476764	-72.994	5	62M4	6M8	9	0	CCC	

2、页面显示出扫描结果后，可随时点击扫描结果行的 进行跟踪侦听，即侦听附近的满足该行 PHY 参数组合的 UWB 设备，扫描未完成时跟踪侦听，在弹出的弹窗中点击

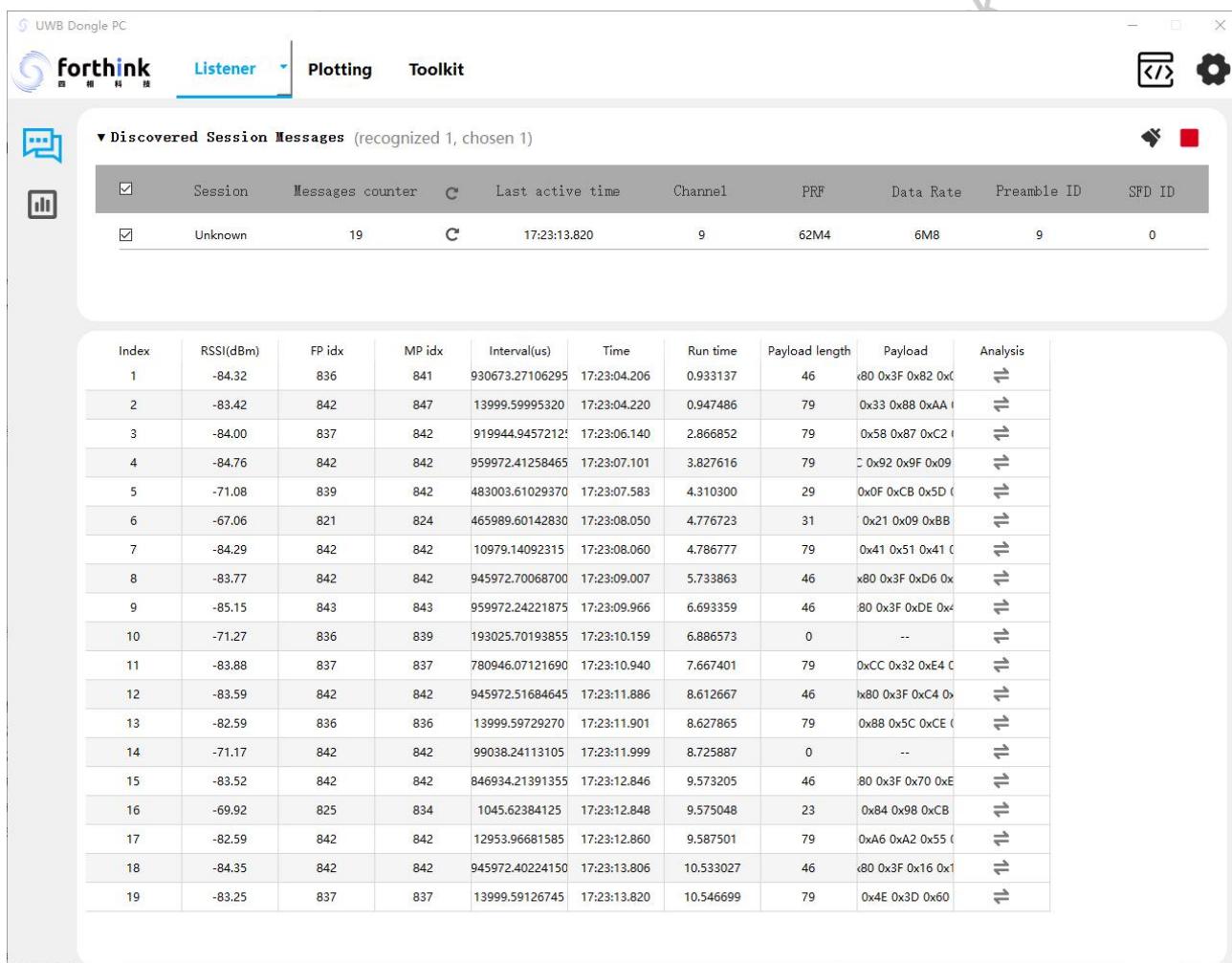
OK

后，进入“Listener”页面：





3、在“Listener”页面下点击右上角的开始按钮 ，软件将根据当前协议参数进行侦听和分析，此种方式仅配置了PHY协议参数，因此无法处理涉及MAC层的相关操作，如会话参数解析。详细说明见4.3。



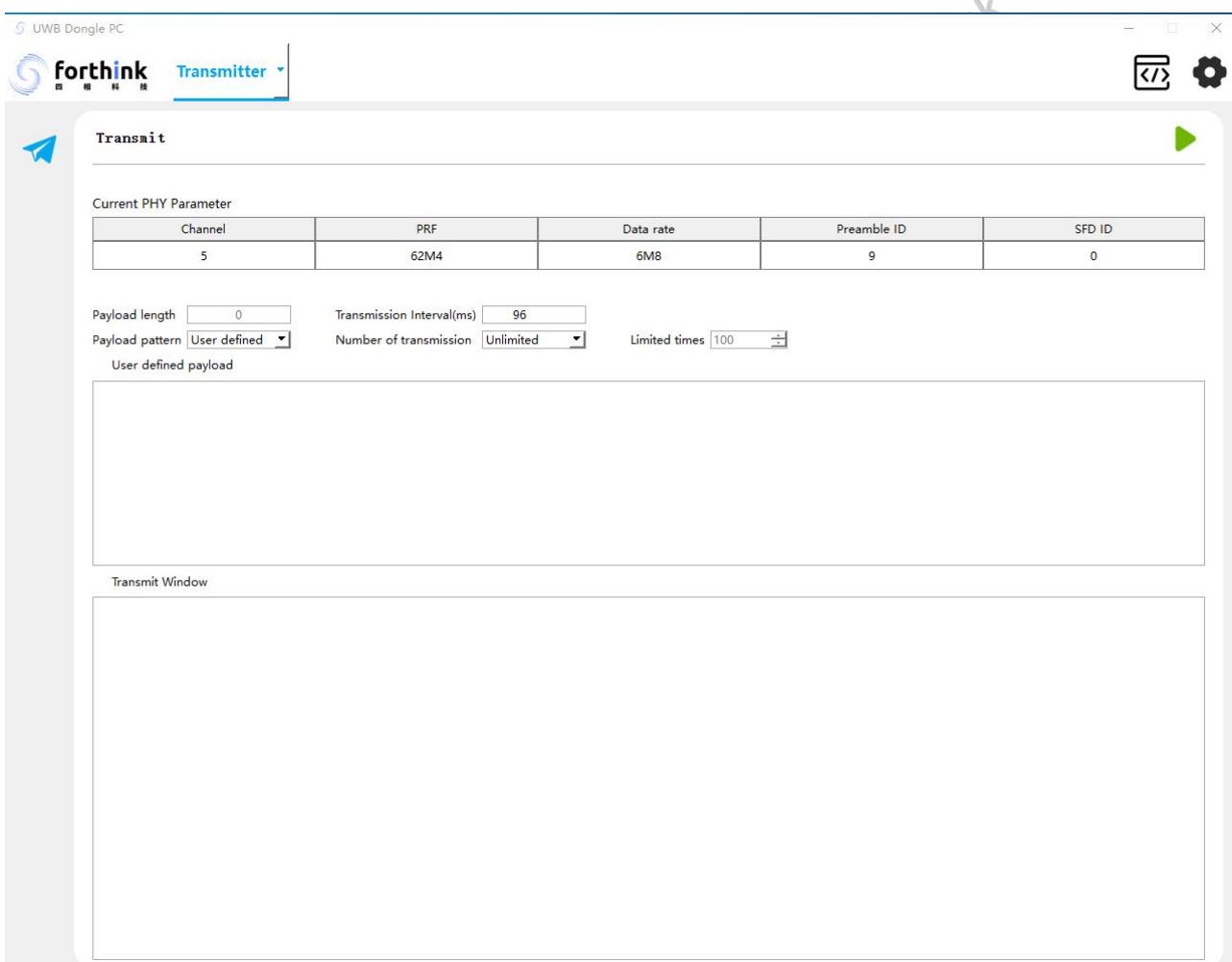
The screenshot shows the software interface for monitoring UWB session messages. At the top, there are tabs for 'Listener' (selected), 'Plotting', and 'Toolkit'. Below the tabs, a section titled 'Discovered Session Messages' lists one message entry: 'Unknown' with a counter of 19, last active at 17:23:13.820, on channel 9, PRF 62M4, Data Rate 6M8, Preamble ID 9, and SFD ID 0.

Below this list is a detailed table of 19 received messages, each with columns for Index, RSSI(dBm), FP idx, MP idx, Interval(us), Time, Run time, Payload length, Payload, and Analysis. The table data is as follows:

Index	RSSI(dBm)	FP idx	MP idx	Interval(us)	Time	Run time	Payload length	Payload	Analysis
1	-84.32	836	841	930673.27106295	17:23:04.206	0.933137	46	x80 0x3F 0x82 0xC	↑↑
2	-83.42	842	847	13999.59995320	17:23:04.220	0.947486	79	0x33 0x88 0xAA 0x1	↑↑
3	-84.00	837	842	919944.9457212	17:23:06.140	2.866852	79	0x58 0x87 0xC2 0x1	↑↑
4	-84.76	842	842	959972.41258465	17:23:07.101	3.827616	79	0x92 0x9F 0x09	↑↑
5	-71.08	839	842	483003.61029370	17:23:07.583	4.310300	29	0x0F 0xCB 0x5D 0x1	↑↑
6	-67.06	821	824	465989.60142830	17:23:08.050	4.776723	31	0x21 0x09 0xBB 0x1	↑↑
7	-84.29	842	842	10979.14092315	17:23:08.060	4.786777	79	0x41 0x51 0x41 0x1	↑↑
8	-83.77	842	842	945972.70068700	17:23:09.007	5.733863	46	x80 0x3F 0xD6 0x1	↑↑
9	-85.15	843	843	959972.24221875	17:23:09.966	6.693359	46	80 0x3F 0xDE 0x4	↑↑
10	-71.27	836	839	193025.70193855	17:23:10.159	6.886573	0	--	↑↑
11	-83.88	837	837	780946.07121690	17:23:10.940	7.667401	79	0xCC 0x32 0xE4 0x1	↑↑
12	-83.59	842	842	945972.51684645	17:23:11.886	8.612667	46	hx80 0x3F 0xC4 0x1	↑↑
13	-82.59	836	836	13999.59729270	17:23:11.901	8.627865	79	0x88 0x5C 0xCE 0x1	↑↑
14	-71.17	842	842	99038.24113105	17:23:11.999	8.725887	0	--	↑↑
15	-83.52	842	842	846934.21391355	17:23:12.846	9.573205	46	80 0x3F 0x70 0xE	↑↑
16	-69.92	825	834	1045.62384125	17:23:12.848	9.575048	23	0x84 0x98 0xCB 0x1	↑↑
17	-82.59	842	842	12953.96681585	17:23:12.860	9.587501	79	0xA6 0xA2 0x55 0x1	↑↑
18	-84.35	842	842	945972.40224150	17:23:13.806	10.533027	46	80 0x3F 0x16 0x1	↑↑
19	-83.25	837	837	13999.59126745	17:23:13.820	10.546699	79	0x4E 0x3D 0x60 0x1	↑↑

3.3 发送

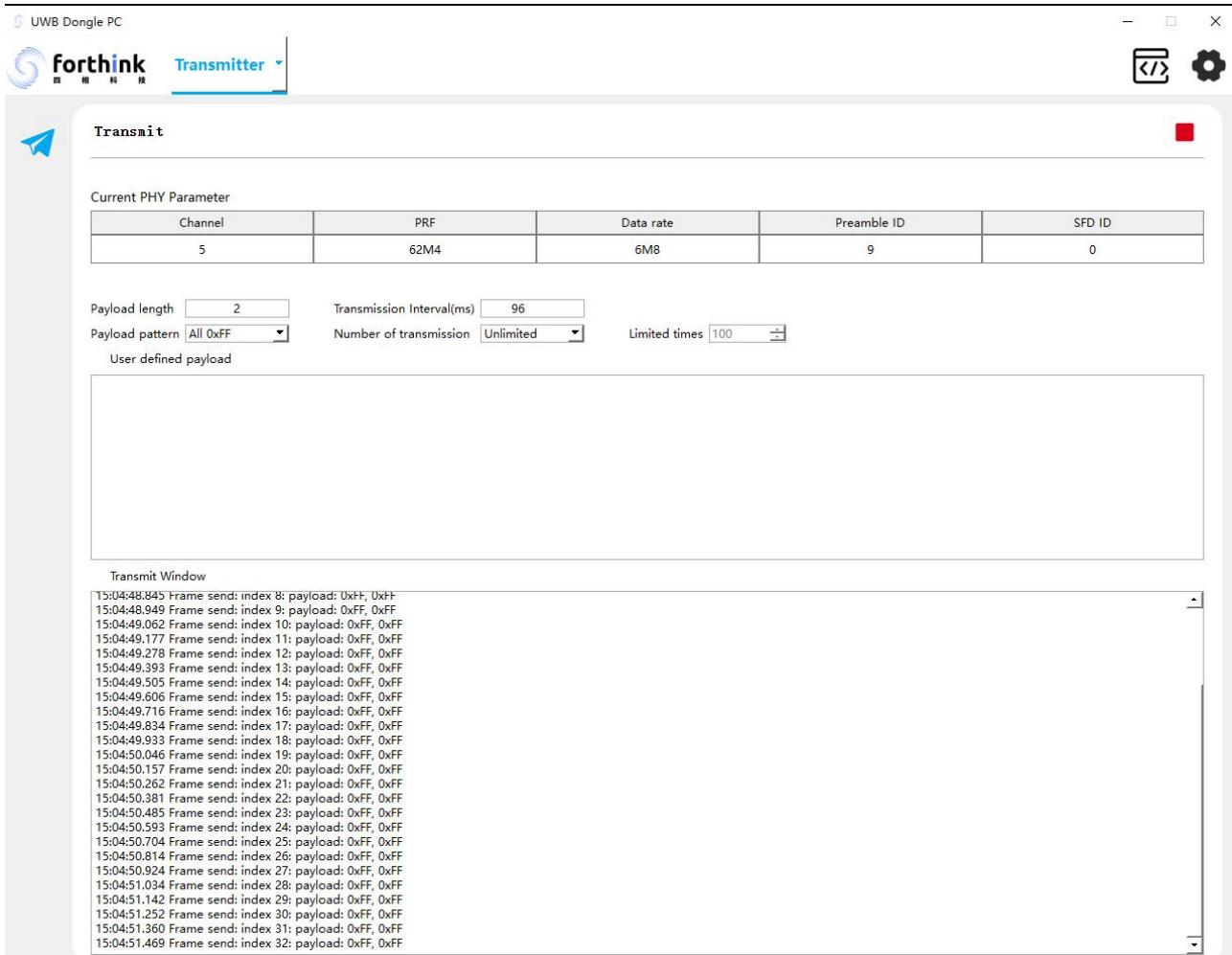
功能描述：可用于发射特定 Payload 的 UWB 帧，其发射的物理层协议参数为快速扫描并跟踪侦听的协议参数或配置页面配置的协议参数。详细说明见 4.4。



1、切换至“Transmitter”页面。



2、设置要发送的 Payload 长度、发送间隔、发送次数、发送内容（可选择预设的 Payload 模板）。设置好后点击右上角的开始按钮 ，Sniffer 将按设置开始发送 Payload。

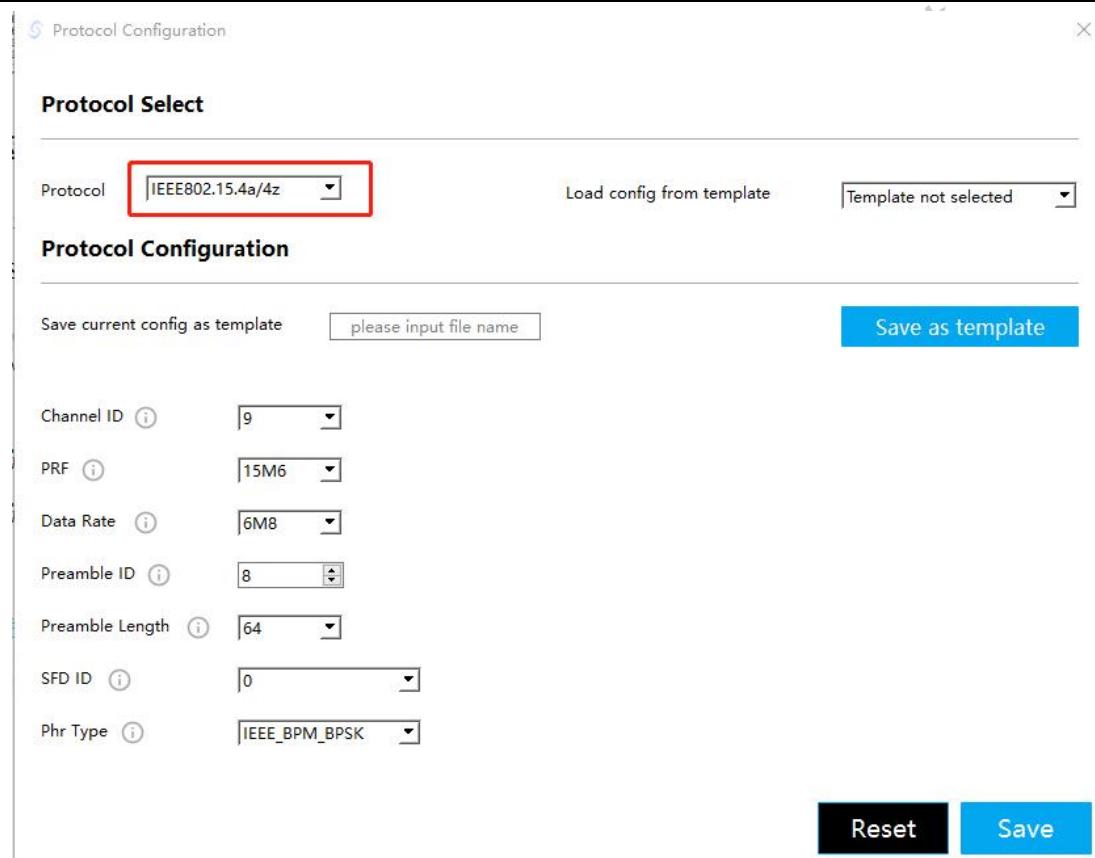


3.4 功率估计

功能描述：可用于估计 UWB 发射设备的 UWB 发射功率。详细说明见 4.6.1。

1、使 Sniffer 设备与待估计功率的设备距离为 1m，为使功率估计更准确，请尽量保证空口上只有一个待估计功率的设备工作。

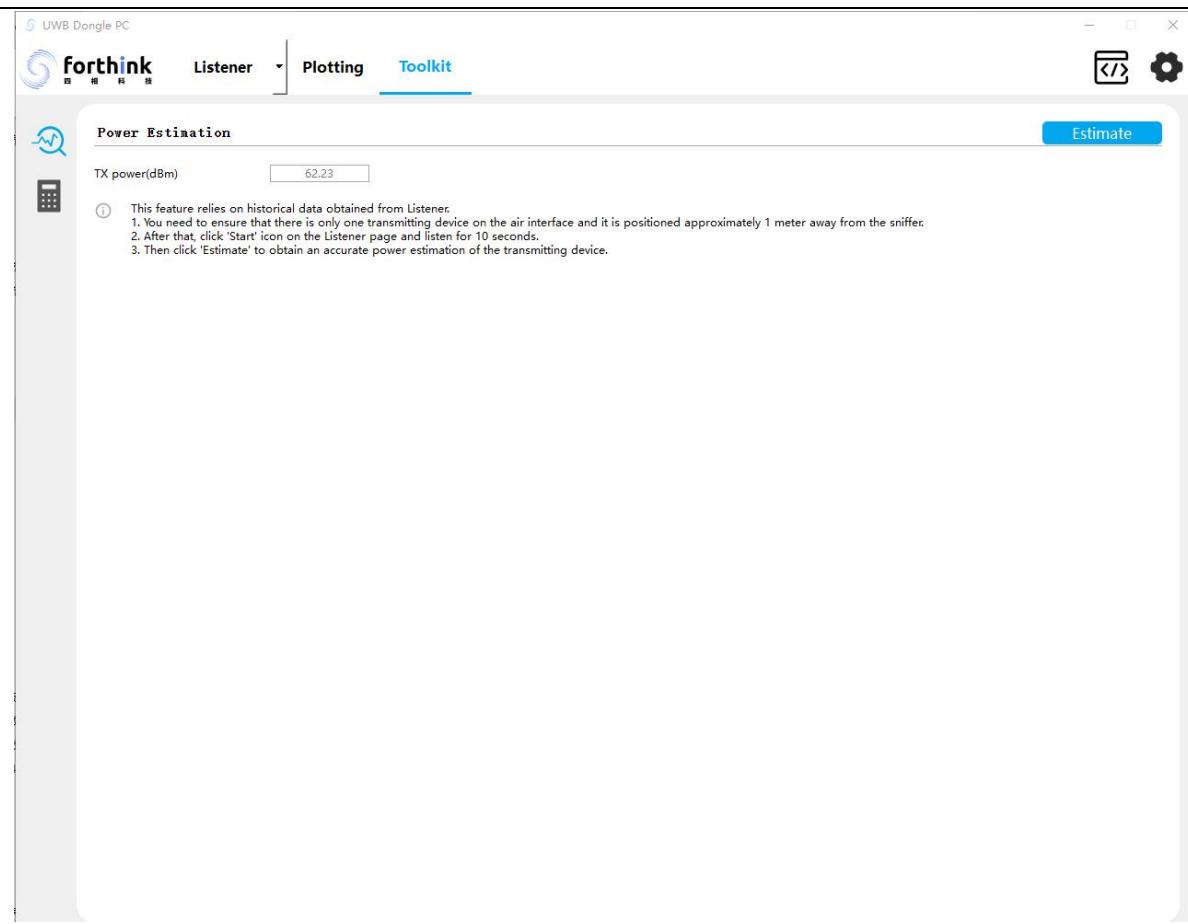
2、进入配置页面-协议参数配置，协议类型选择为 IEEE802.15.4a/z 的协议参数，协议参数需与待估计功率的设备一致；如选择其他协议类型，可能由于无法解析 RSSI 值而无法估计发射功率。



3、切换至“Listener”页面，点击右上角的开始按钮。

4、切换至“Toolkit”界面的功率估计子页面（切换至“Toolkit”界面后默认即功率估计子页面）。

5、点击右上角的 **Estimate**，软件会自动估计被估计设备的发射功率（dBm）。



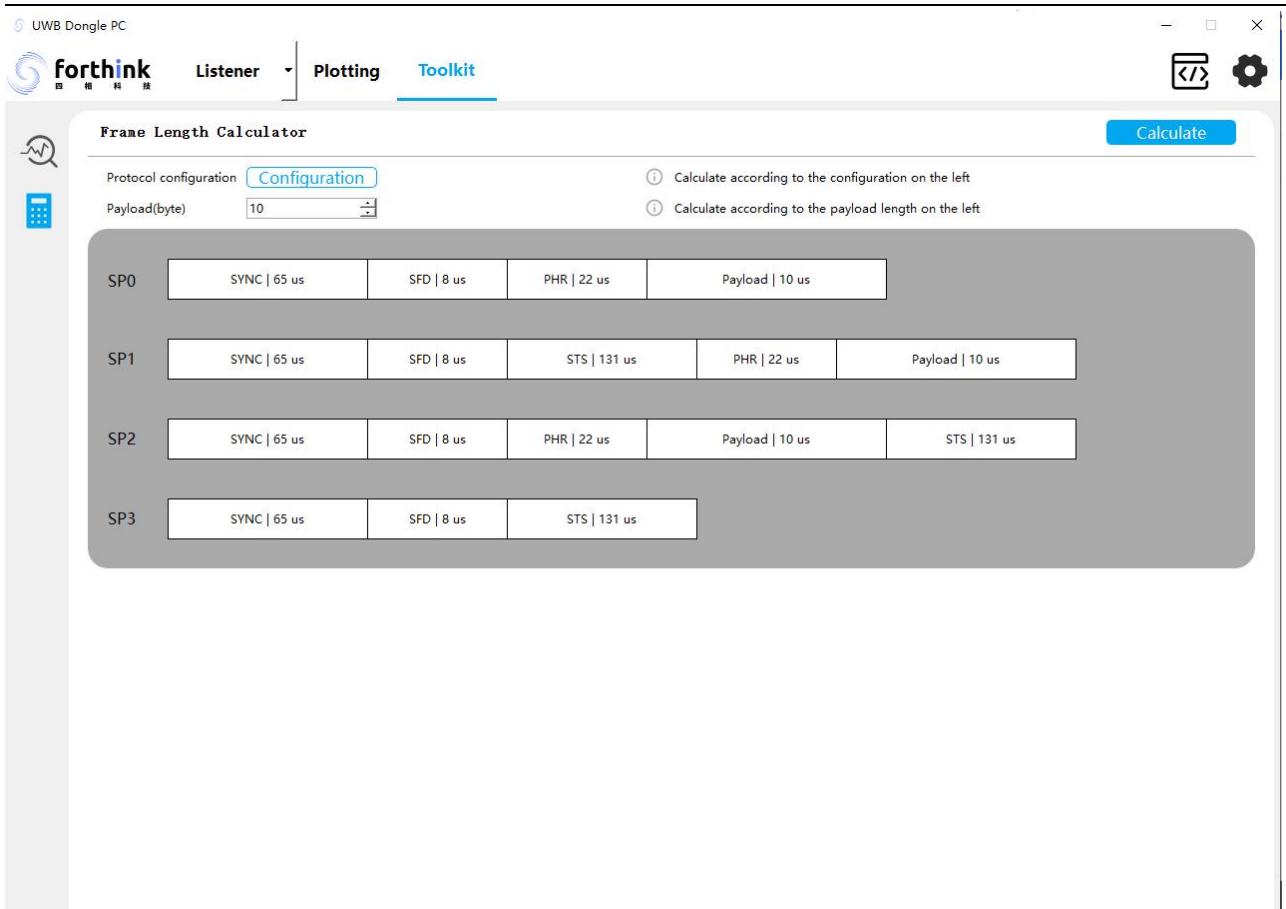
3.5 帧时长计算

功能描述：可用于计算特定协议参数配置下各帧结构类型的帧时长构成，该功能的协议参数配置与配置页面的协议参数配置独立，仅用于帧时长计算。详细说明见 4.6.2。

1、切换至“Toolkit”界面，选择帧时长计算子页面。

2、点击 **Configuration**，配置协议参数（该功能的协议参数配置与配置页面的协议参数配置独立，仅用于帧时长计算）。

3、点击 **Calculate**，软件会自动计算上述协议参数配置下各帧结构类型的帧时长构成并显示在下方的图示中。



第4章 功能说明

4.1 日志

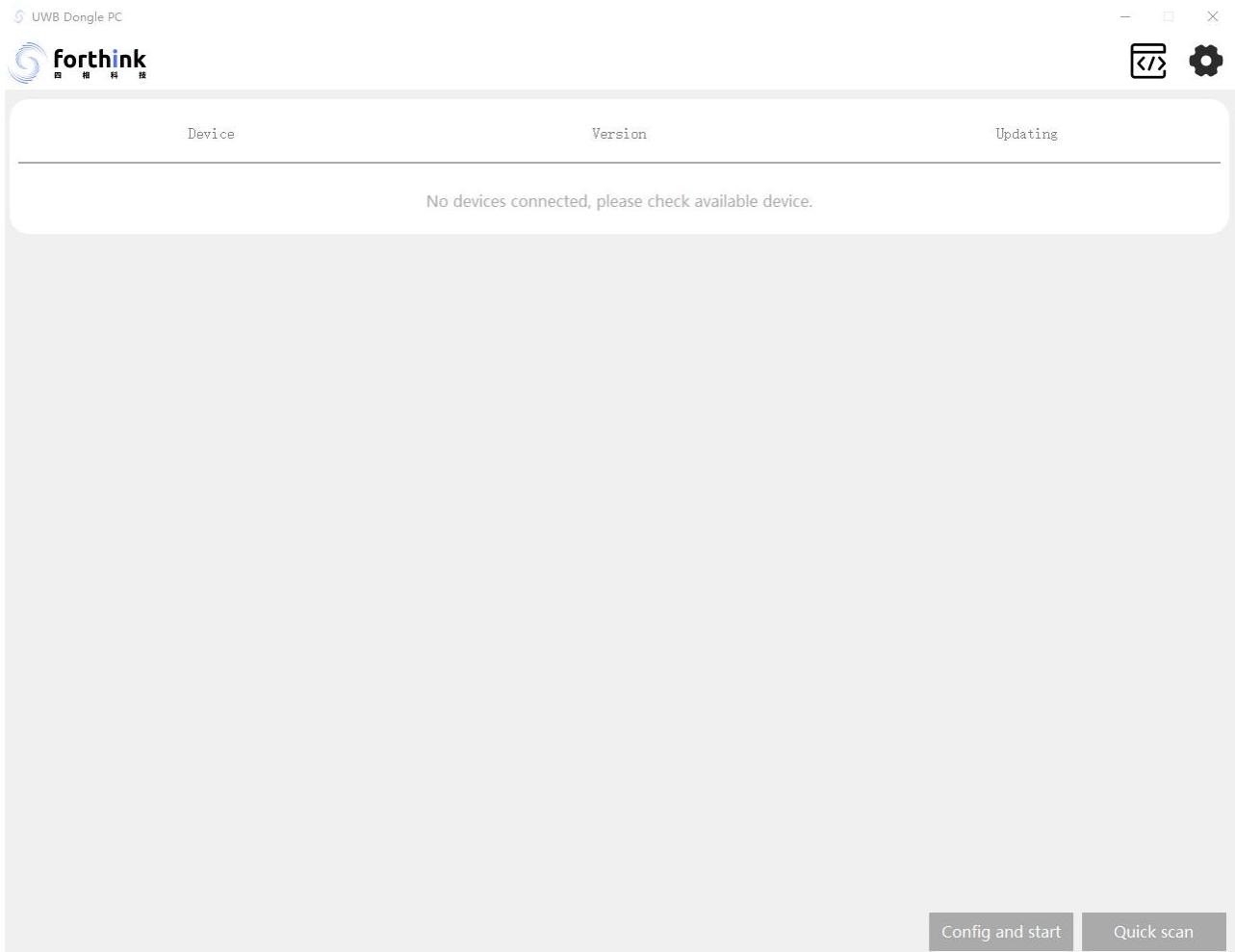


右上角图标为日志功能图标，所有页面下均可点击，点击后保存日志至本地。

开始保存日志时，系统会自动打开保存日志的文件路径，同时图标变为蓝色，保存路径为：.\log。

4.2 配置页面

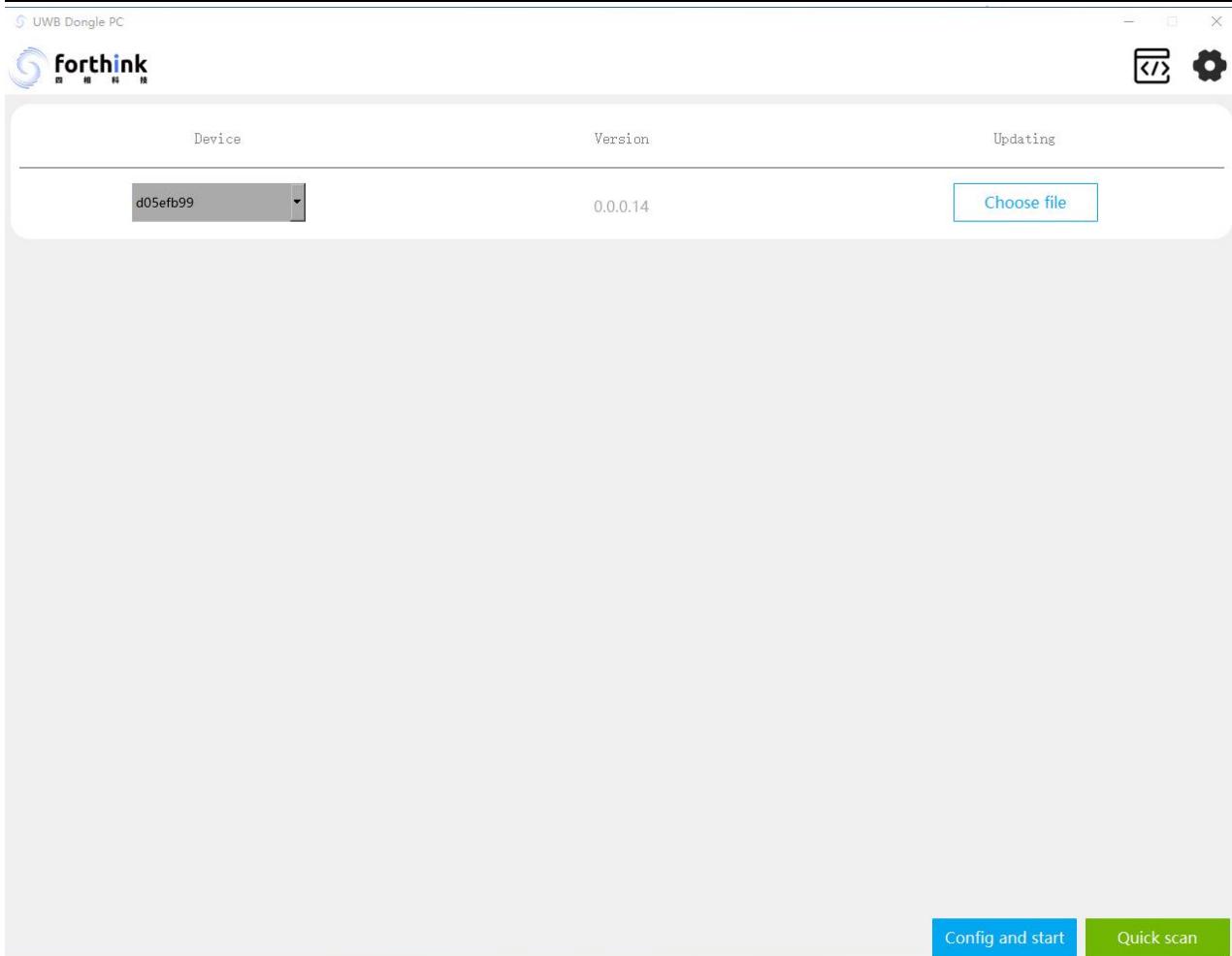
软件首页为配置页面，用于设备连接、固件升级、协议参数配置等。在其他页面也可通过点击右上角图标进入配置页面。



4.2.1 设备选择与连接

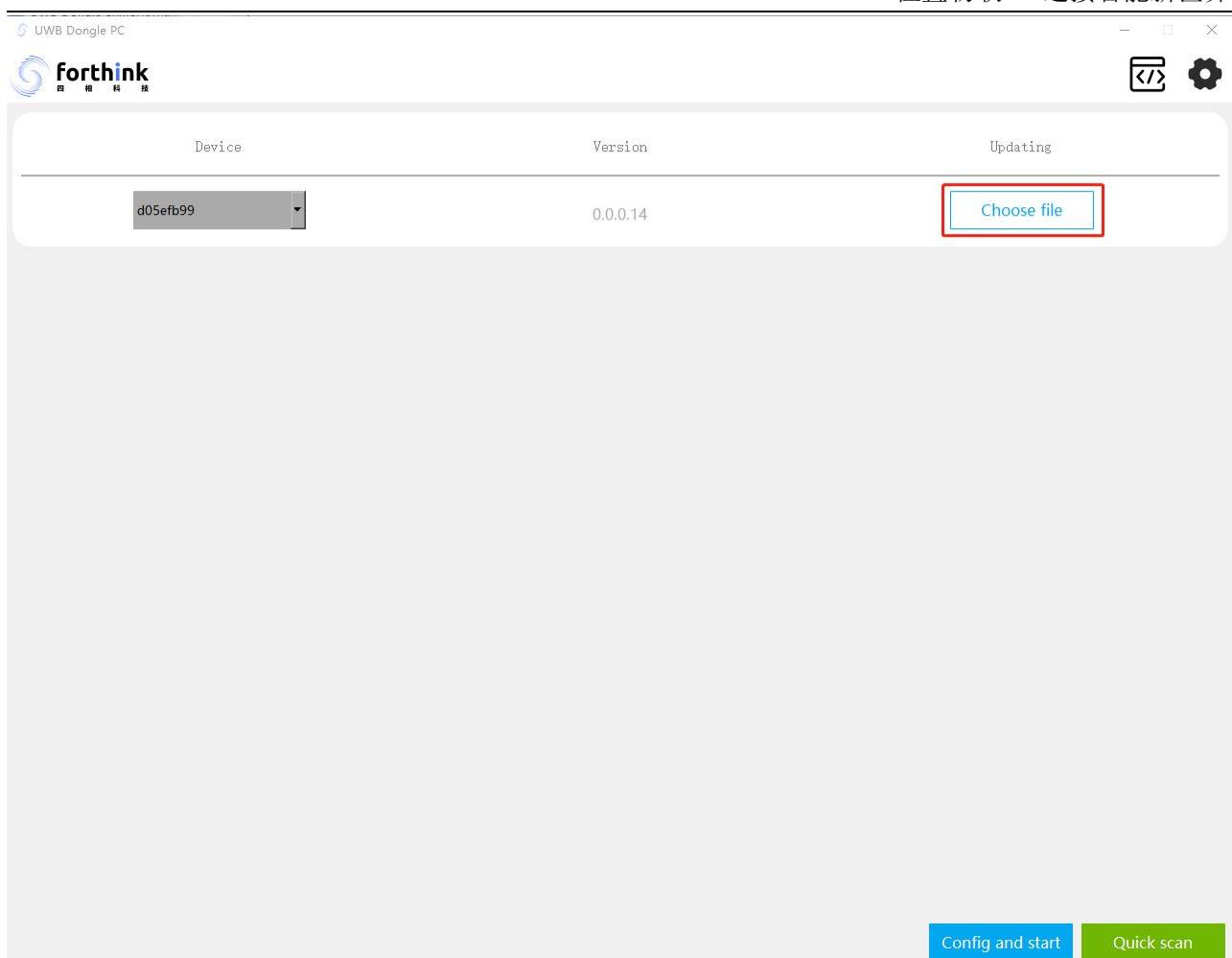
软件会自动扫描 PC 连接的设备，如连接了相应固件版本的 UWB Dongle Sniffer，则在 Device 列会自动选择扫描出的 Sniffer 设备并显示其唯一设备 ID（UID）。

正确连接后，Version 列显示 Sniffer 设备的固件版本号。



4.2.2 固件升级

1、在配置页面点击 。

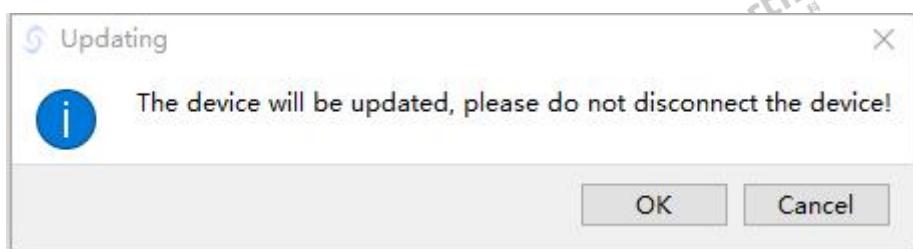


2、在弹出的窗口选择待烧录的.pkg 固件文件。

名称	修改日期	类型	大小
config	2024/5/30 19:55	文件夹	
log	2024/5/31 9:43	文件夹	
RangingApp_v0.13.pkg	2024/5/31 9:53	PKG 文件	47 KB

3、点击“OK”，开始固件升级，升级过程中请保持 Sniffer 设备和 PC 端的有效连接，

请勿在升级成功前拔掉设备！



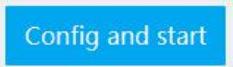
4、出现升级成功弹窗，即为升级成功。

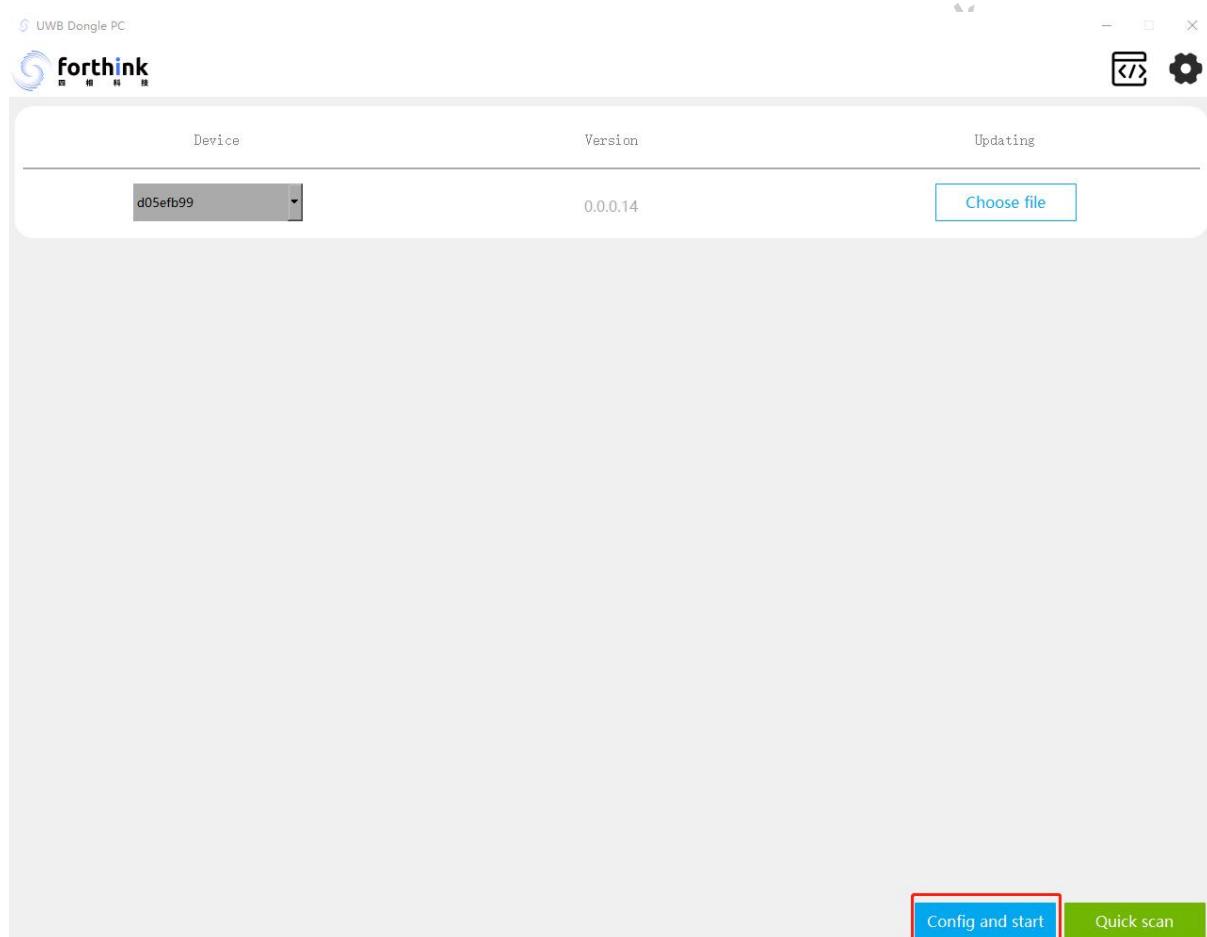


4.2.3 协议参数配置

功能描述：用于配置 Sniffer 模组侦听和发送 UWB 信号的协议参数，支持配置 CCC 联盟协议、FiRa 联盟协议、IEEE802.15.4a/z 协议标准下的参数。

Sniffer 设备只能以满足某一种协议标准的参数配置进行工作，不能同时满足多种协议标准，默认为 CCC 协议标准。

1、在配置页面点击 



2、在弹出的参数配置弹窗中配置协议参数。可以从协议参数模板中选择预设的协议参数组合进行快速配置；

3、配置完成后，点击 Save and start，完成协议参数配置，自动跳转至“Listener”侦听页面。

Protocol Configuration X

Protocol Select

Protocol: IEEE802.15.4a/4z Load config from template Template not selected

Protocol Configuration

Save current config as template please input file name Save as template

Channel ID: 5
PRF: 62M4
Data Rate: 6M8
Preamble ID: 9
Preamble Length: 64
SFD ID: 0
Phr Type: IEEE_BPM_BPSK

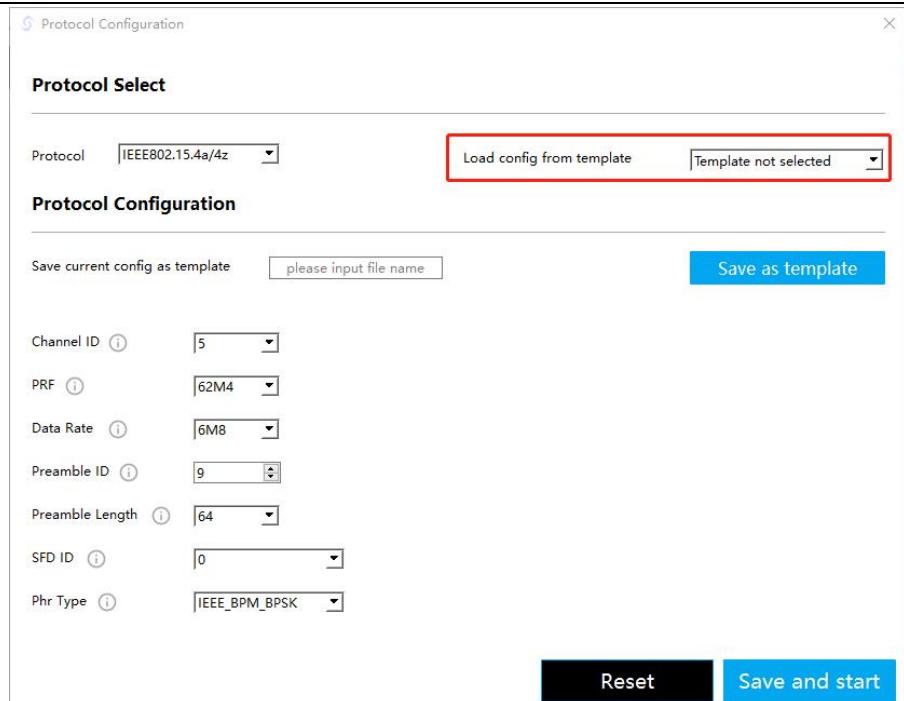
Reset Save and start

4.2.3.1 协议参数模板

使用事先配置好的协议参数模板可节约您配置协议参数的时间。有几个默认协议参数模板供您选择，您也可以将自己配置的协议参数保存为模板，保存路径为：.\config。

(一) 选择协议参数模板

您可以在“Load config from template”下拉框中选择配置好的协议参数模板。

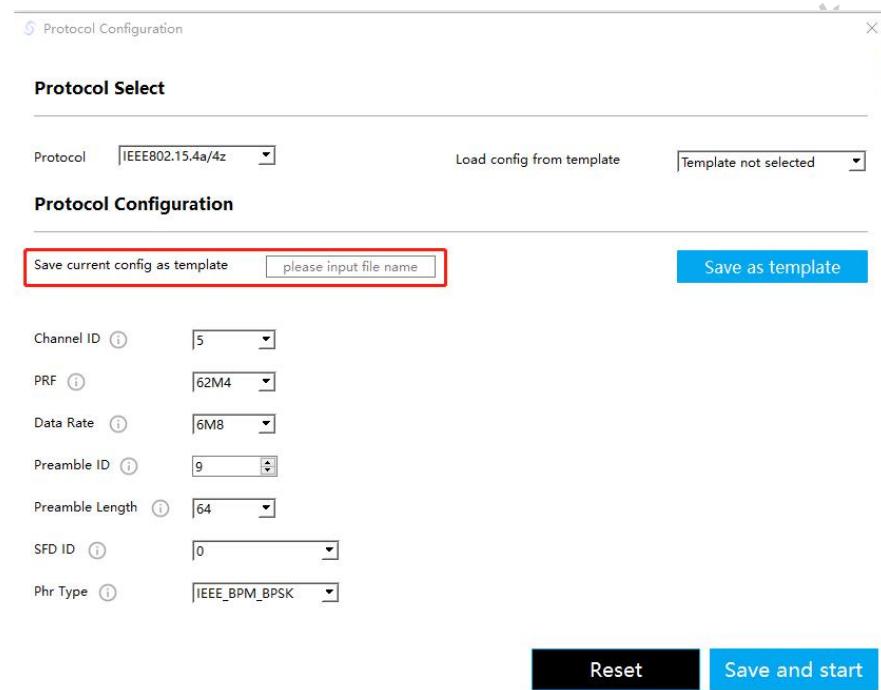


- 1、如果被侦听设备是 UWB Dongle 模组，请在“Load config from template”下拉框中选择“CCC_app.ini”后点击 **Save**。
- 2、如果被侦听设备是苹果设备，请在“Load config from template”下拉框中选择“FiRa_iphone.ini”后点击 **Save**。
- 3、如果被侦听的是其他设备，请在协议参数配置弹窗中配置，使 Sniffer 设备和被侦听设备的协议参数一致。

(二) 保存协议参数模板

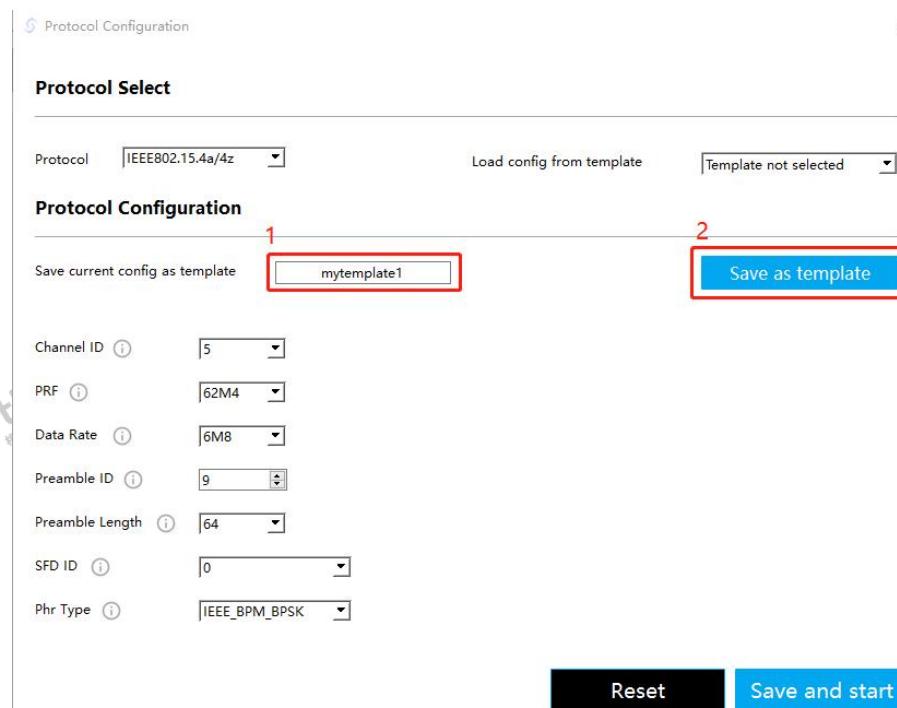
除了我们为您准备的几个默认协议参数模板，您也可以将自己配置的协议参数保存为模板，保存路径为：.\config。

- 1、根据您的需要配置好协议参数；
- 2、在“Save current config as template”的输入框中输入模板名称；



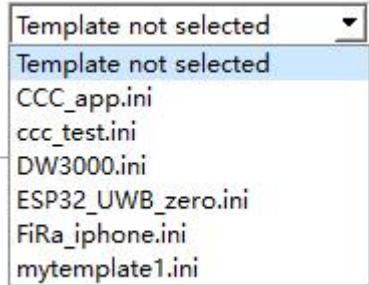
3、在“Save current config as template”的输入框中输入模板名称，然后点击

Save as template



4、保存成功后您自定义的协议参数模板也可以在“Load config from template”下拉框中选择。

Load config from template



4.2.3.2 CCC 协议参数配置

CCC 协议下支持配置的参数及其默认值、取值范围如下：

参数名称	默认值	取值范围	参数含义
Session ID (hex)	0x00000001	仅有长度限制	会话 ID
UWB config ID (hex)	0x0001	仅有长度限制	设备 UWB 配置 ID
Channel ID	5	5, 9	信道
Preamble ID	9	9~24	前导码 ID
Number of anchors	1	1~24	锚点数量
STS index 0 (hex)	0x00000000	0x00000000~0x3FFF FFFF	STS 起始序号
Pulse shape	0	0~2	单脉冲波形组合 0: 对称升根余弦脉冲 1: 无前体脉冲 2: 最小相位脉冲
Slot per Ranging Round	6	6, 8, 9, 12, 16, 18, 24 , 32	每个测距轮的时隙数
Ranging Slot Length (RSTU)	1200	1200, 1600, 2400, 32 00, 3600, 4800, 9600	时隙长度
Protocol Version (hex)	0x0100	仅有长度限制	协议版本
RAN Multiplier	1	1~255	RAN 乘数
SFD ID	0	0, 2	SFD ID
URSK (hex)	0x0000000000000000 00000000000000000000 00000000000000000000 000000	仅有长度限制	UWB 测距秘钥

4.2.3.3 FiRa 协议参数配置

FiRa 协议下支持配置的参数及其默认值、取值范围如下：

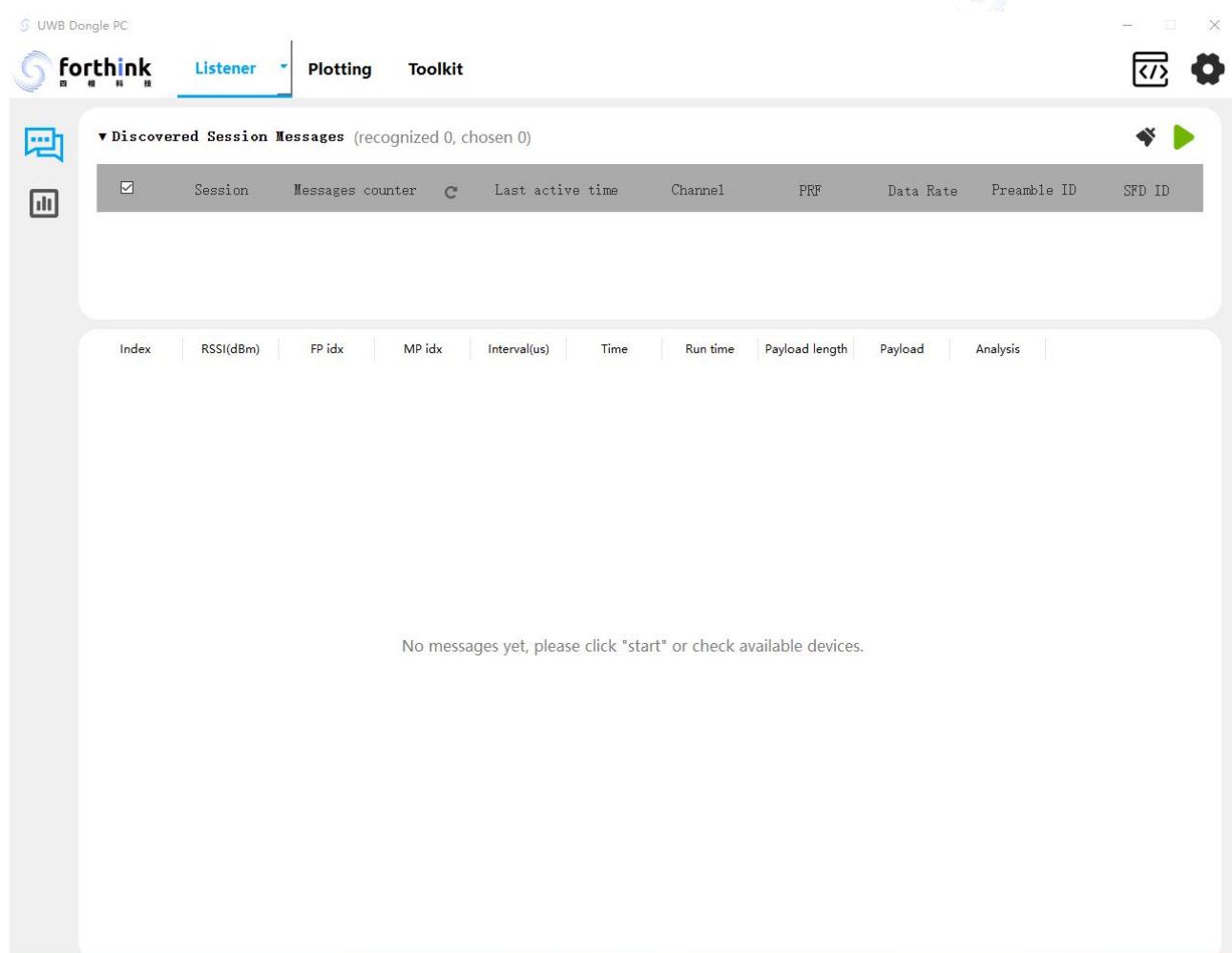
参数名称	默认值	取值范围	参数含义
Session ID (hex)	0x00000001	仅有长度限制	会话 ID
Ranging Round Usage	2	0~2	测距模式
STS Config	0	0~1	STS 设置 0: 静态 STS 1: 动态 STS
Multi Node Mode	1	0~2	多节点模式 0: 单对单 1: 一对多 2: 多对多(设备不支持)
Channel Number	9	5, 9	信道
Mac Fas Type	0	0~1	MAC 校验类型 0: CRC 16 1: CRC 32
Slot Duration	2400	1200~24000	时隙长度
Vupper64 (hex)	0x0000000000000000	仅有长度限制	用于配置 STS
Rframe Config	3	0~3	测距帧配置 0: SP0 1: SP1 2: SP2
Preamble Code Index	10	9~12, 25~32	前导码
SFD ID	2	0, 2	SFD ID
Psdu Data Rate	0	0~1	PSDU 数据率 0: 6.81Mbps 1: 7.80Mbps
Preamble Duration	1	0~1	前导码符号重复数 0: 32 个符号 1: 64 个符号
Number of Anchors	1	1~8	锚点数量
Source Address List (hex)	0xAABB 0xCCDD	16 进制，去除空格 0x 逗号后长度应为 4 的倍数	锚点地址列表

4.2.3.4 IEEE802.15.4a/z 协议参数配置

IEEE802.15.4a/z 协议为 PHY 层协议，IEEE802.15.4a/z 协议下支持配置的参数及其默认值、取值范围如下：

参数名称	默认值	取值范围	参数含义
Channel ID	9	5, 6, 8, 9	信道
PRF	62M4	15M6, 62M4, 124M8	脉冲重复频率
Data Rate	6M8	110k, 850k, 6M8, 7M8	PSDU 数据率
Preamble ID	9	1~32	前导码

4.3 偷听页面



功能描述：可用于偷听、解析、分析和 Sniffer 设备协议参数配置一致的 UWB 帧。只要 Sniffer 设备和被偷听设备的 PHY 协议参数一致则可抓包 UWB 数据帧，而 MAC 协议参数一致方可解析 UWB 数据帧。

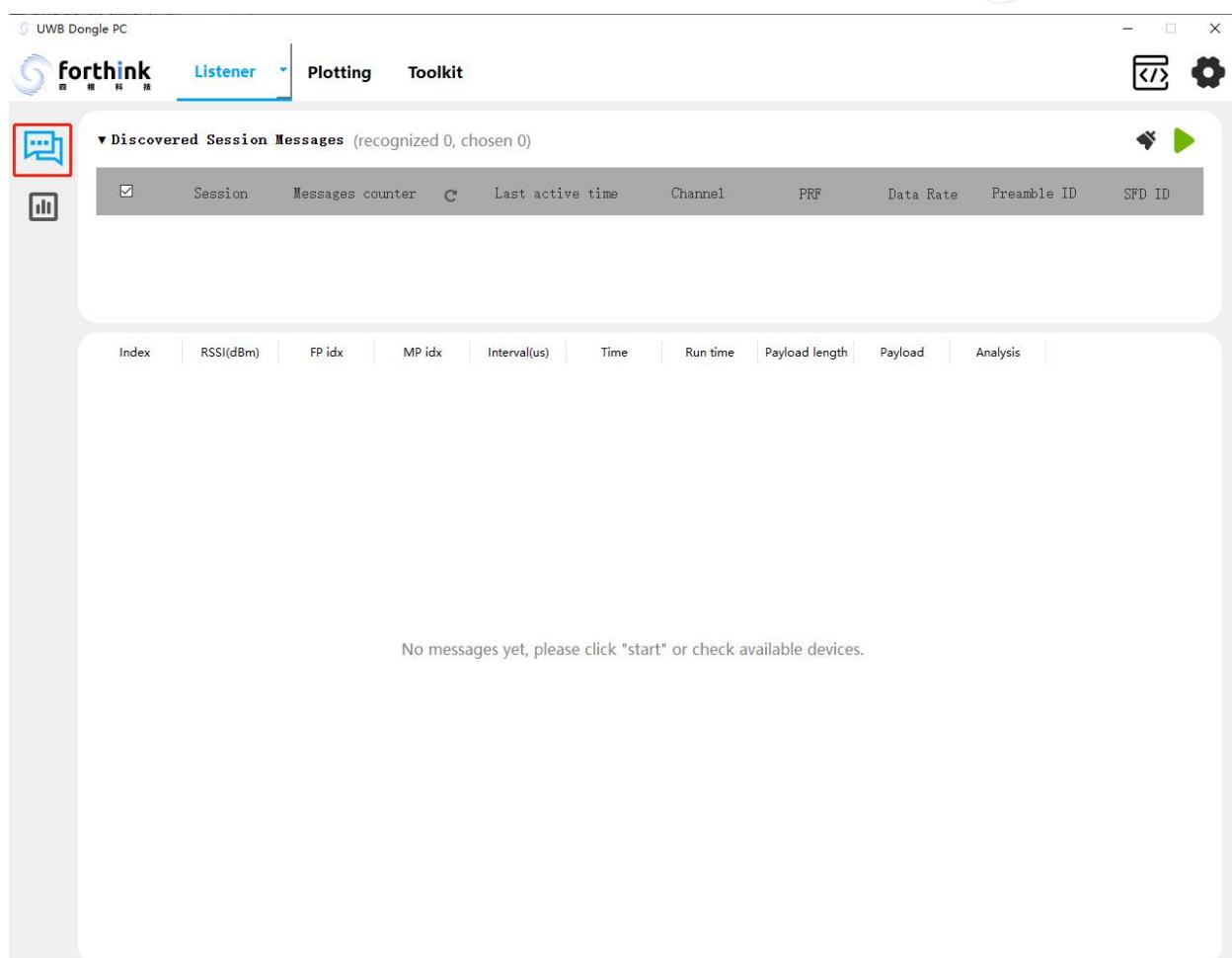
1、可通过配置页面的 **Config and start** , 配置好协议参数后进入侦听页面;

2、也可以通过配置页面的 **Quick scan** , 扫描出附近的 UWB 设备后以该设备的协

议参数进行跟踪侦听，通过扫描结果行的  跳转至侦听页面，此种方式仅配置了 PHY 协议参数，因此无法处理涉及 MAC 层的相关操作，如会话参数解析；

侦听页面分“消息页”、“帧时序图”两个子页面。侦听页面默认显示“消息页”。

4.3.1 消息页



4.3.1.1 开始/停止

点击 ，按钮由  变为 ，Sniffer 设备根据配置协议参数开始侦听。Sniffer 设备

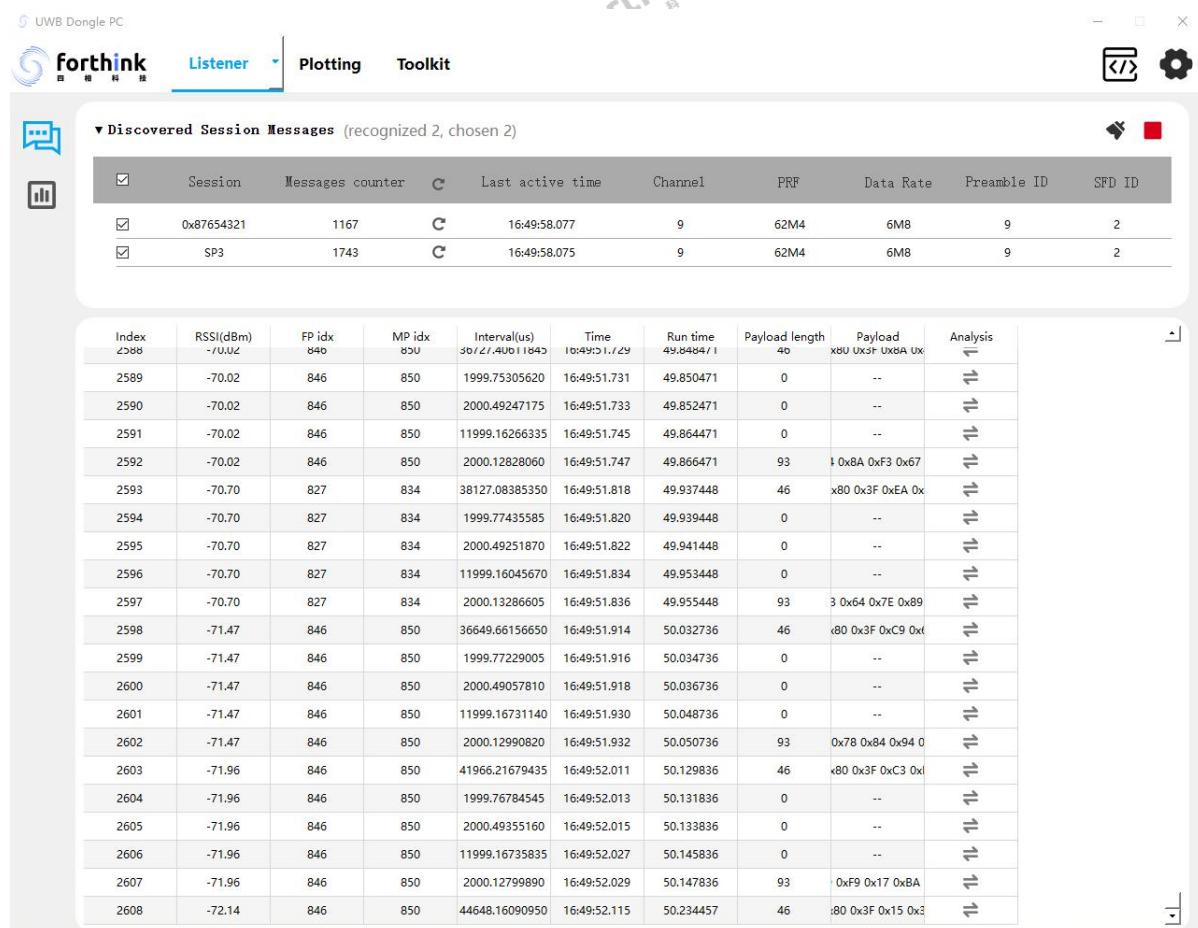
正在侦听时，点击 ，确定后按钮变为 ，Sniffer 设备停止侦听。

4.3.1.2 清空

点击 ，确定后会清空当前所有接收数据，但不影响日志保存。

4.3.1.3 帧消息列表

帧消息列表窗口会显示成功侦听到的帧，鼠标右键选择“save all”可储存当前窗口显示的帧消息，保存路径：.\data。



The screenshot shows the software interface for monitoring UWB frames. At the top, there are tabs for "Listener" (which is selected), "Plotting", and "Toolkit". Below the tabs, a section titled "Discovered Session Messages" lists two sessions: "0x87654321" and "SP3". Each session entry includes fields for Session ID, Message counter, Last active time, Channel, PRF, Data Rate, Preamble ID, and SFD ID.

Below this table is a large table titled "Received Frames" (Index 2588 to 2608). The columns include: Index, RSSI(dBm), FP idx, MP idx, Interval(us), Time, Run time, Payload length, Payload, and Analysis. The table lists various frame details such as timestamp, payload content, and analysis results.

默认锁定显示最新的帧消息，您可以滚动进度条查看历史帧消息，如点击右下角的“回到最新”按钮 ，则进度条会自动跳转并锁定显示最新的帧消息。

到最新

UWB Dongle PC

Listener Plotting Toolkit

Discovered Session Messages (recognized 2, chosen 2)

Session	Messages counter	Last active time	Channel	PRF	Data Rate	Preamble ID	SFD ID
0x87654321	1895	16:50:34.472	9	62M4	6M8	9	2
SP3	2790	16:50:34.470	9	62M4	6M8	9	2

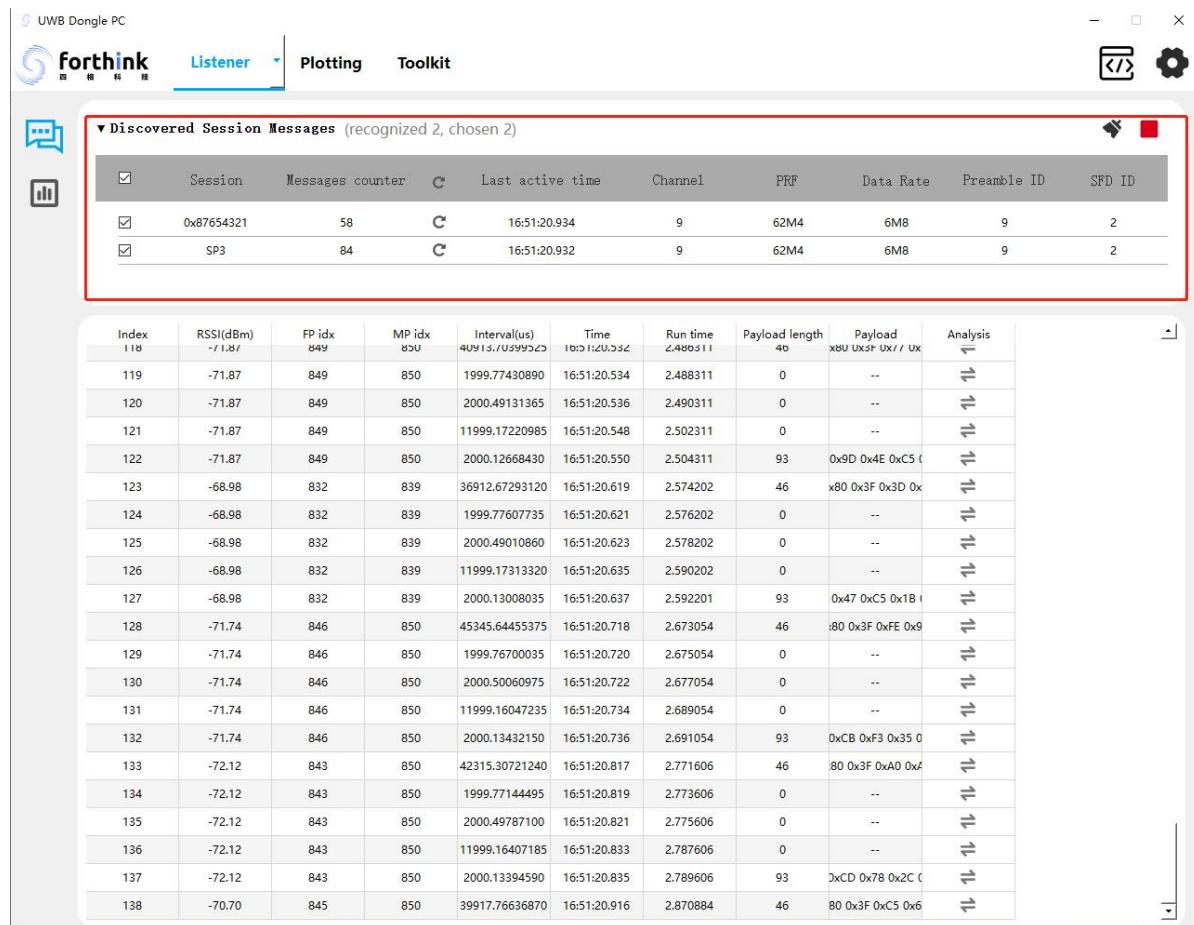
Index	RSSI(dBm)	FP_idx	MP_idx	Interval(us)	Time	Run time	Payload length	Payload	Analysis
3385	-71.08	846	850	11999.16562120	16:50:08.452	66.571062	0	--	
3386	-71.08	846	850	2000.13145755	16:50:08.454	66.573062	93	? 0xD8 0x77 0xF2	
3387	-70.72	843	850	28186.41030830	16:50:08.530	66.649096	46	x80 0x3F 0xFF 0x4	
3388	-70.72	843	850	1999.76786110	16:50:08.532	66.651096	0	--	
3389	-70.72	843	850	2000.48949825	16:50:08.534	66.653096	0	--	
3390	-70.72	843	850	11999.16106705	16:50:08.546	66.665096	0	--	
3391	-70.72	843	850	2000.13626210	16:50:08.548	66.667096	93	0x43 0x59 0xAE 0	
3392	-71.07	843	850	37806.64600320	16:50:08.621	66.739646	46	x80 0x3F 0xFD 0x	
3393	-71.07	843	850	1999.77706330	16:50:08.623	66.741646	0	--	
3394	-71.07	843	850	2000.49771450	16:50:08.625	66.743646	0	--	
3395	-71.07	843	850	11999.15671635	16:50:08.637	66.755646	0	--	
3396	-71.07	843	850	2000.14864125	16:50:08.639	66.757646	93	0xCD 0x96 0xEB 0	
3397	-70.78	846	850	18745.09054660	16:50:08.719	66.838223	46	x80 0x3F 0x2E 0x	
3398	-70.78	846	850	1999.77491925	16:50:08.721	66.840223	0	--	
3399	-70.78	846	850	2000.48819930	16:50:08.723	66.842222	0	--	
3400	-70.78	846	850	11999.16372755	16:50:08.735	66.854223	0	--	
3401	-70.78	846	850	2000.12455590	16:50:08.737	66.856222	93	0 0xF4 0x8B 0x24	
3402	-70.12	846	850	33626.24434215	16:50:08.824	66.942960	46	x80 0x3F 0xD1 0x	
3403	-70.12	846	850	1999.77560785	16:50:08.826	66.944960	0	--	
3404	-70.12	846	850	2000.48569530	16:50:08.828	66.946960	0	--	
3405	-70.12	846	850	11999.17023795	16:50:08.840	66.958960	0	--	

列表各列含义如下：

列名称	列含义
Index	帧消息编号
RSSI	该帧的信号接收强度 (dBm)
FP_idx	该帧的首径索引值
MP_idx	该帧的最强径索引值
Interval	该帧距上一个侦听成功帧的时间间隔
Time	收到该帧的时间
Run time	开始侦听至收到该帧的时间 (s)
Payload length	Payload 长度
Payload	Payload 具体内容
Analysis	点击  图标，支持对该行进行单独的协议解析

4.3.1.4 会话消息列表

会话消息列表会显示成功侦听的所有帧的解析结果和活跃状态。



The screenshot shows the Forthink Listener software interface. The top menu bar includes 'UWB Dongle PC', 'Listener' (selected), 'Plotting', and 'Toolkit'. On the left, there are icons for 'Session' and 'Messages'. The main window displays a table titled 'Discovered Session Messages (recognized 2, chosen 2)'. The table has columns: Session, Messages counter, Last active time, Channel, PRF, Data Rate, Preamble ID, and SFD ID. Two rows are listed: one for session 0x87654321 with 58 messages and another for session SP3 with 84 messages. Below this table is a larger table titled 'Index' with 118 rows, listing detailed information for each message frame, including RSSI, FP idx, MP idx, Interval(us), Time, Run time, Payload length, Payload, and Analysis.

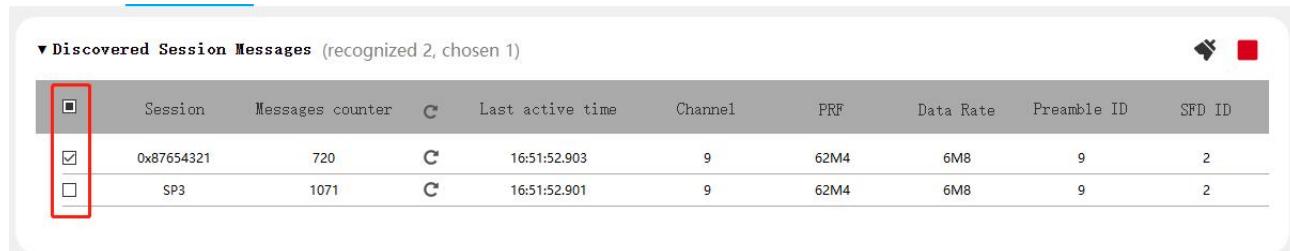
- 如果仅配置了 PHY 协议参数，例如在配置页面配置协议参数类型为 IEEE802.15.4a/z 或者从快速扫描页面跳转至侦听页面，所有 UWB 帧都会显示为“Unknown”。
- 如果配置了 MAC 协议参数（CCC 协议或 FiRa 协议）：
 - 解析成功的每个会话的 SP0 帧都会分别显示为单独的一行，Messages 列显示该会话的会话 ID；
 - 解析成功的各会话 SP3 帧会合并显示为一行，Messages 列显示“SP3”，SP3 帧不会有 Payload；
 - 解析失败的会话会合并显示为“Unknown”。

一、显示/隐藏会话消息

可以在会话消息列表每行的检查框选择显示/隐藏某会话消息，被勾选的会话消息会在

会话消息列表中置顶显示。

除了侦听页面，只要显示了会话消息列表的页面均可进行操作，显示/隐藏某会话对整个软件均生效。

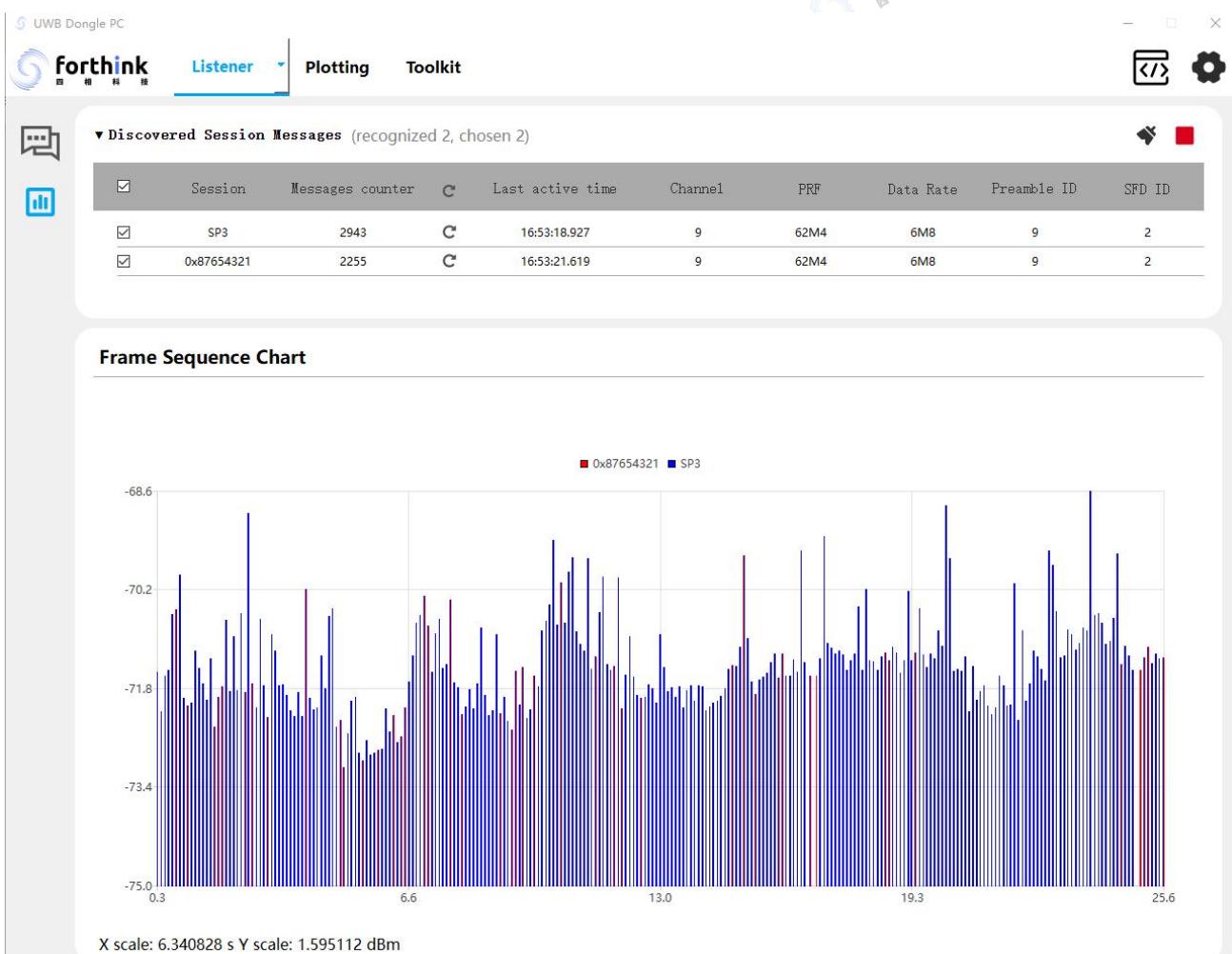


▼ Discovered Session Messages (recognized 2, chosen 1)									
	Session	Messages counter	C	Last active time	Channel	PRF	Data Rate	Preamble ID	SFD ID
<input type="checkbox"/>	0x87654321	720	C	16:51:52.903	9	62M4	6M8	9	2
<input checked="" type="checkbox"/>	SP3	1071	C	16:51:52.901	9	62M4	6M8	9	2

二、 消息计数

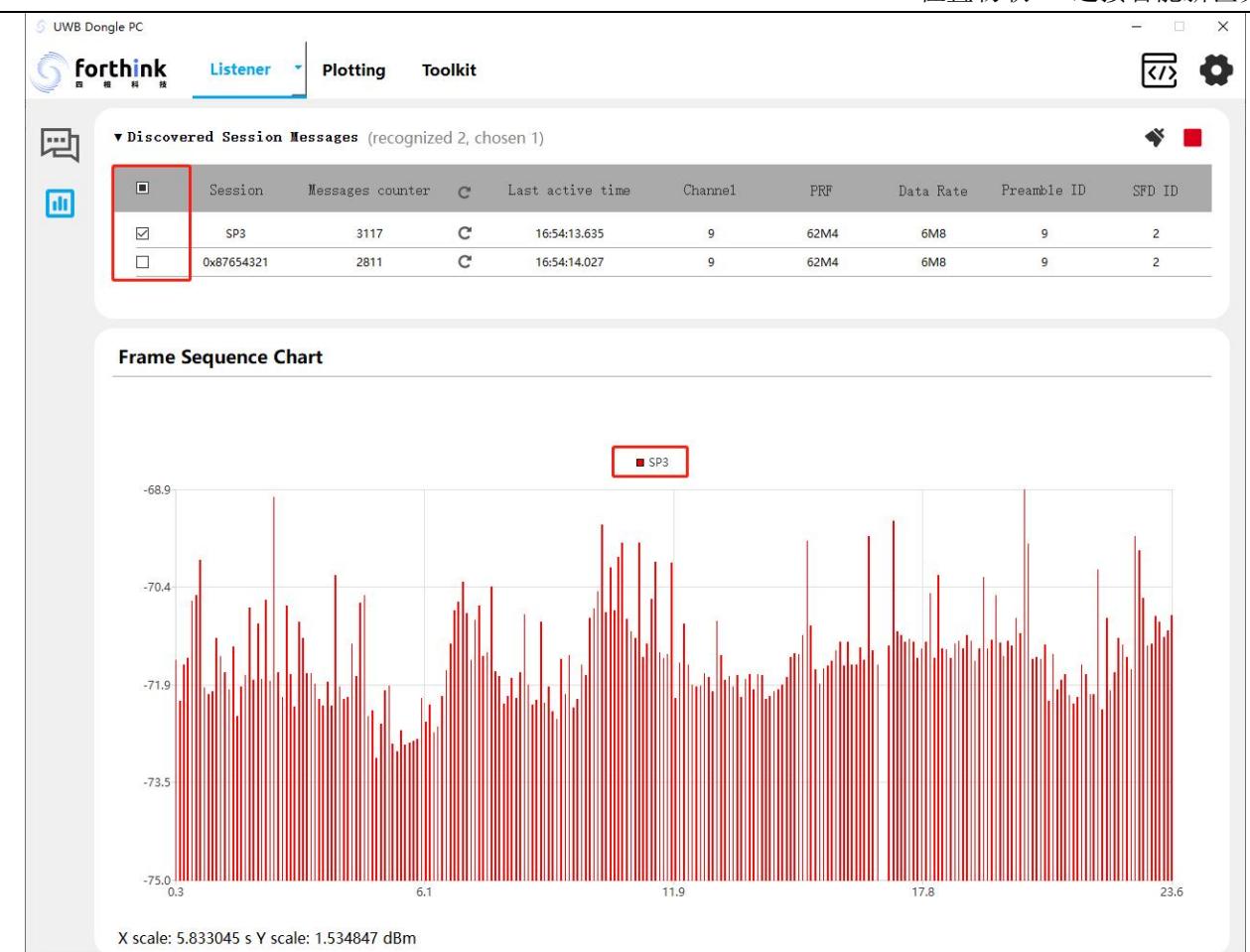
Messages counter 显示的是收到该会话消息的累计数量，可点击 C 重置累计数量的显示（不会导致清空该会话消息数据）。除了侦听页面，只要显示了会话消息列表的页面均可进行操作。

4.3.2 帧时序图

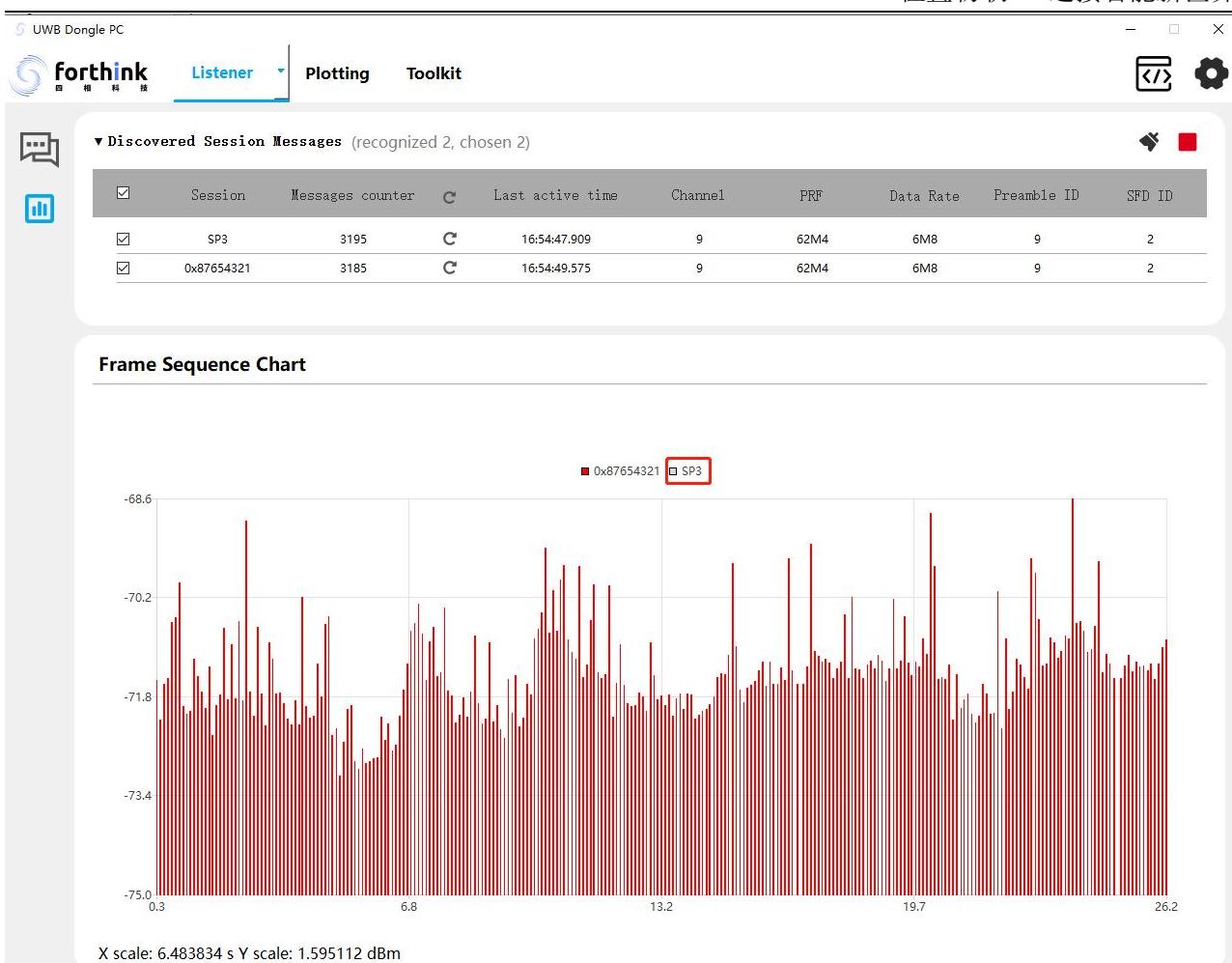


点击  切换至帧时序图页面，可查看侦听成功的各帧时序图，横坐标为时间，纵坐标为该帧的信号强度，X scale（水平刻度）代表一个X刻度代表的时间，Y scale（垂直刻度）代表一个Y轴刻度代表的信号强度。

1、可在会话消息列表中显示/隐藏某会话消息查看特定会话消息的帧时序图，会话消息列表中显示/隐藏某会话消息，对所有图形显示页面均会生效。

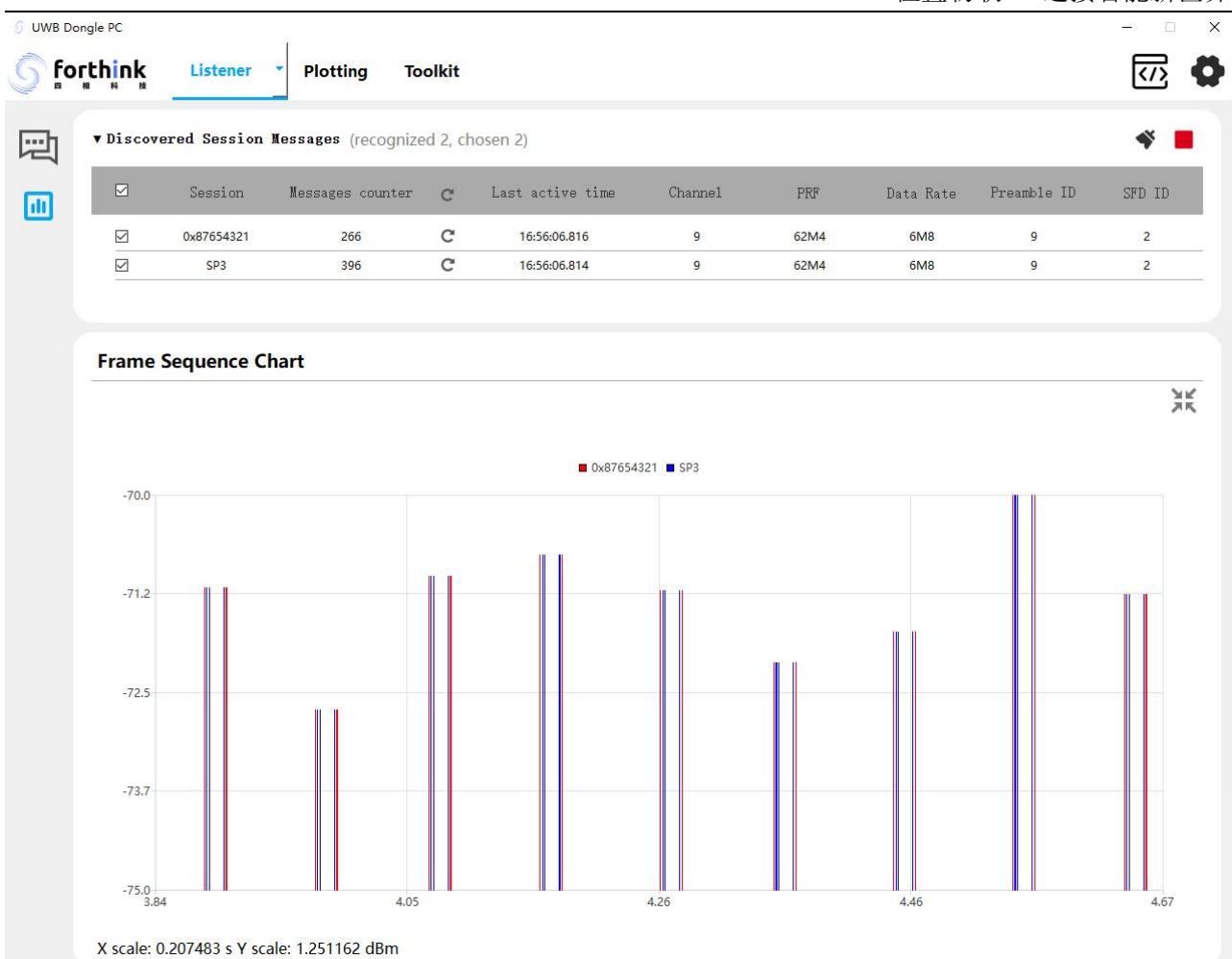


2、会话消息列表中勾选显示的会话消息，如在图中点击图例也可操作显示/隐藏，仅对 Frame Sequence Chart 生效，不影响其他图形显示页面。



4.3.2.1 缩放与拖拽

支持鼠标滚轮缩放、鼠标左键拖拽。滚轮缩放后点击右上角的  可以回到默认显示状态。



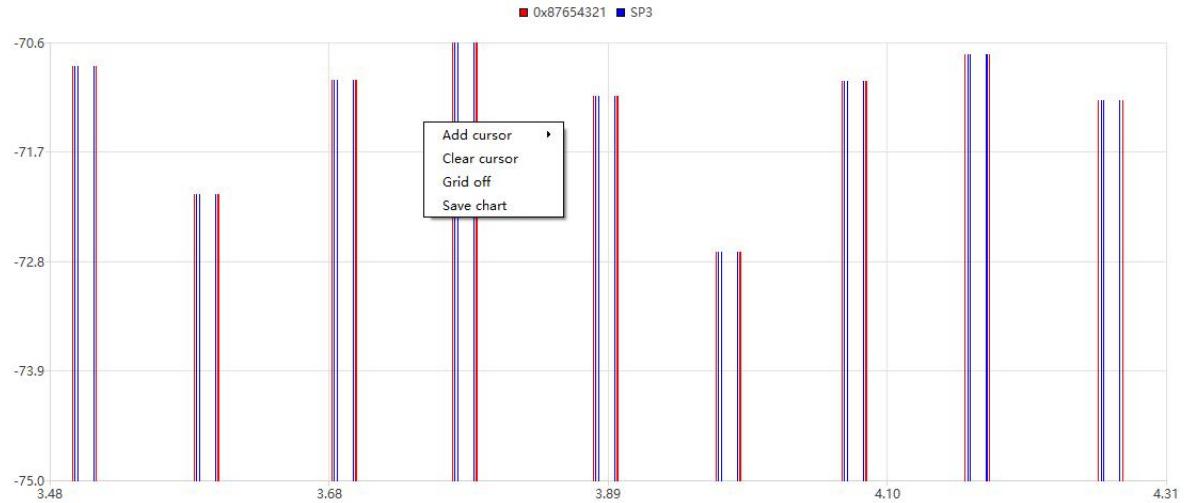
4.3.2.2 添加标签

支持鼠标左键点击波形图后显示 X 值、Y 值，再次点击后标签消失：

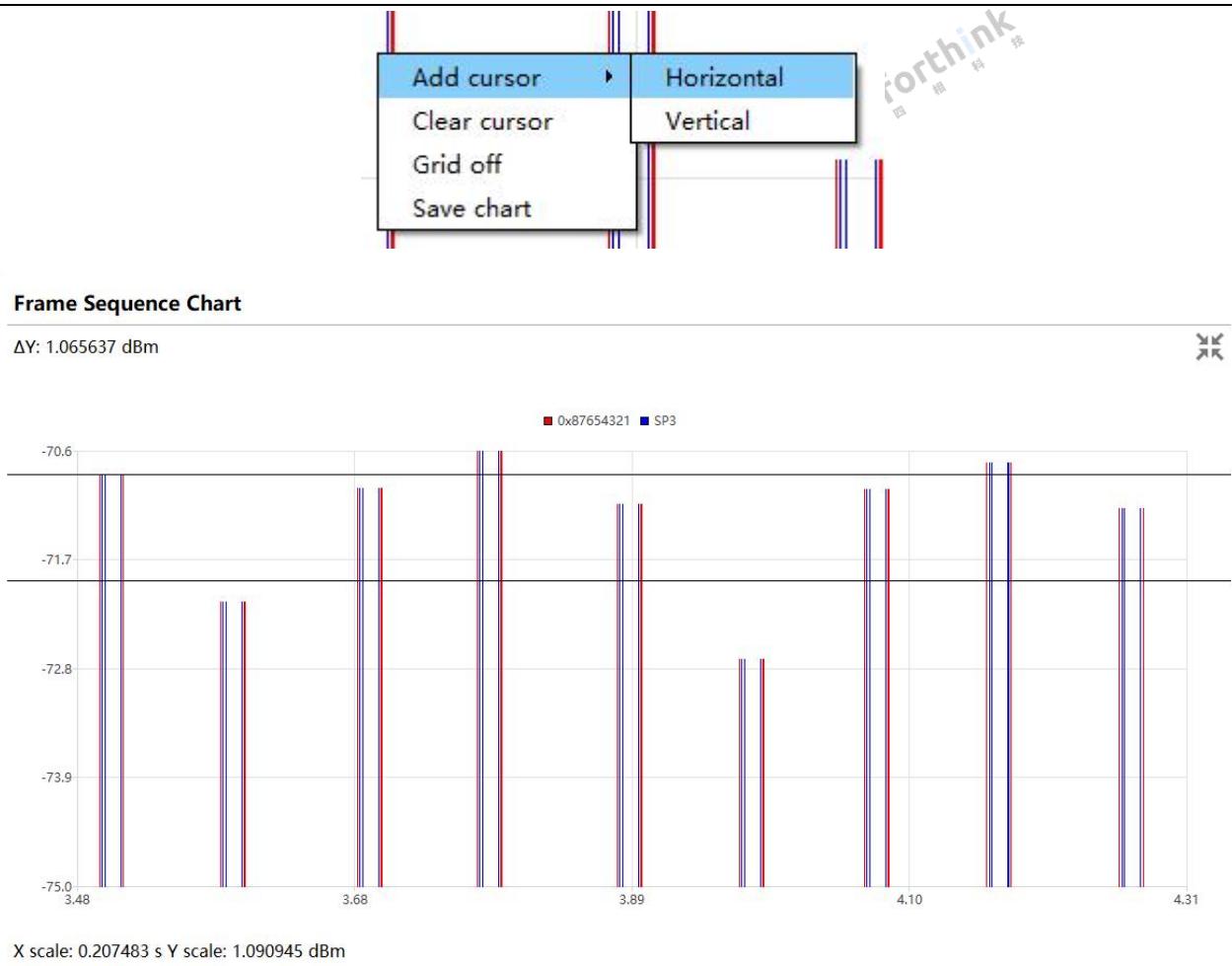
Frame Sequence Chart


4.3.2.3 光标测量

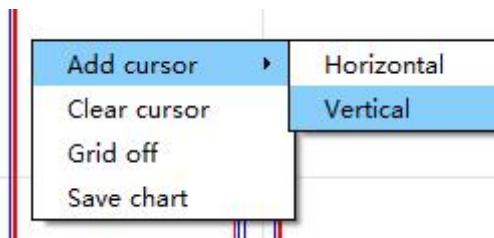
支持鼠标右键添加/清除光标，可用于精度要求不高的 X 轴/Y 轴数据差值测量。

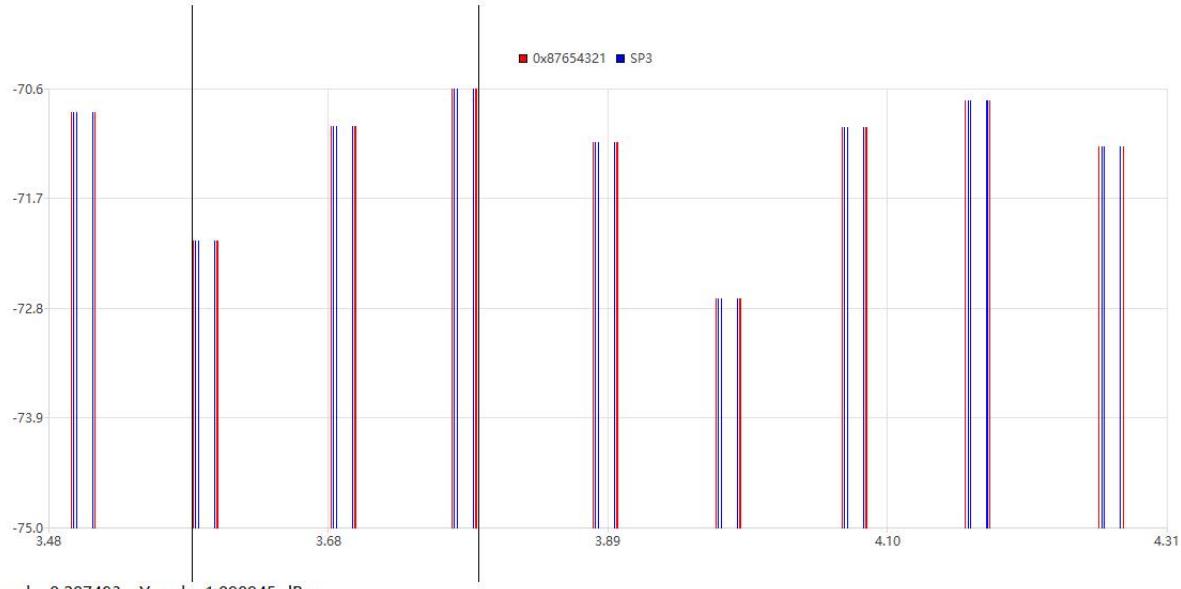
Frame Sequence Chart


1、在帧时序图上点击鼠标右键，选择 Add cursor->Horizontal，将添加两条水平光标，图像左上角将显示水平光标的 Y 值差（绝对值）；



2、在帧时序图上点击鼠标右键，选择 Add cursor->Vertical，将添加两条垂直光标，图像左上角将显示水平光标的 X 值差（绝对值）；



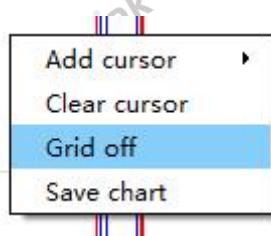
Frame Sequence Chart $\Delta X: 0.212640 \text{ s}$ 

X scale: 0.207483 s Y scale: 1.090945 dBm

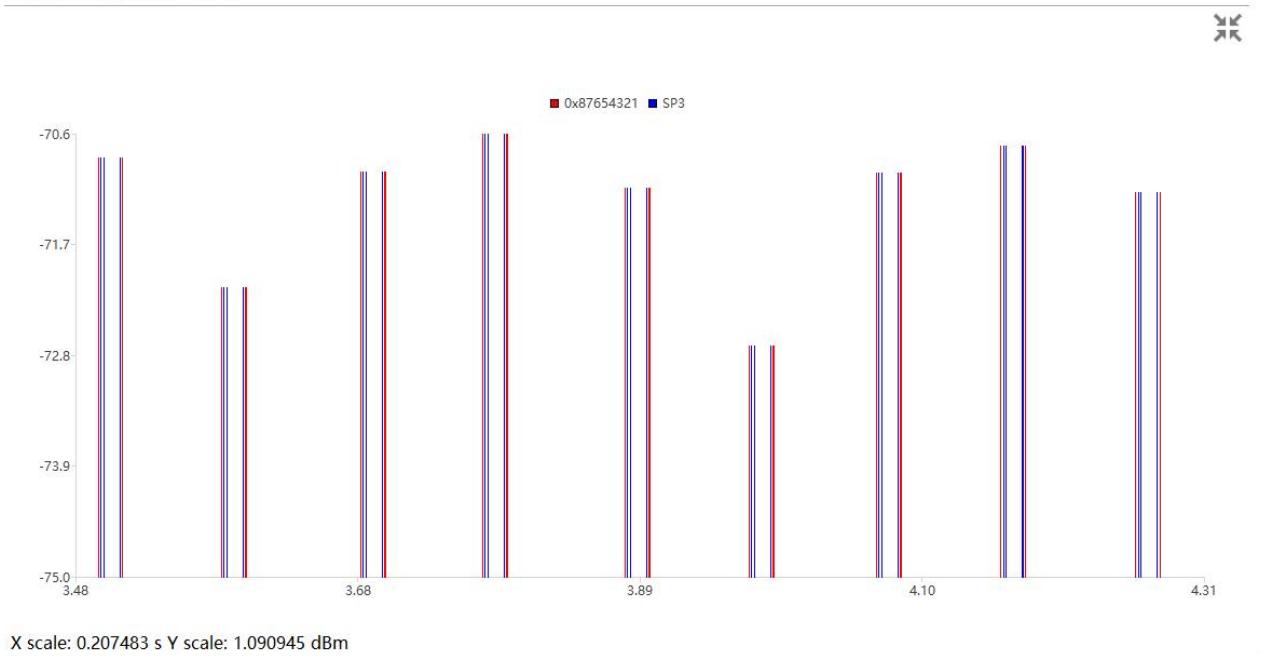
3、在帧时序图上点击鼠标右键，选择 Clear cursor，将清除当前显示的所有光标；

4.3.2.4 开启/关闭网格

支持鼠标右键开启/关闭网格显示，网格显示默认为开启，在帧时序图上点击鼠标右键，选择 Grid off 关闭网格显示后：

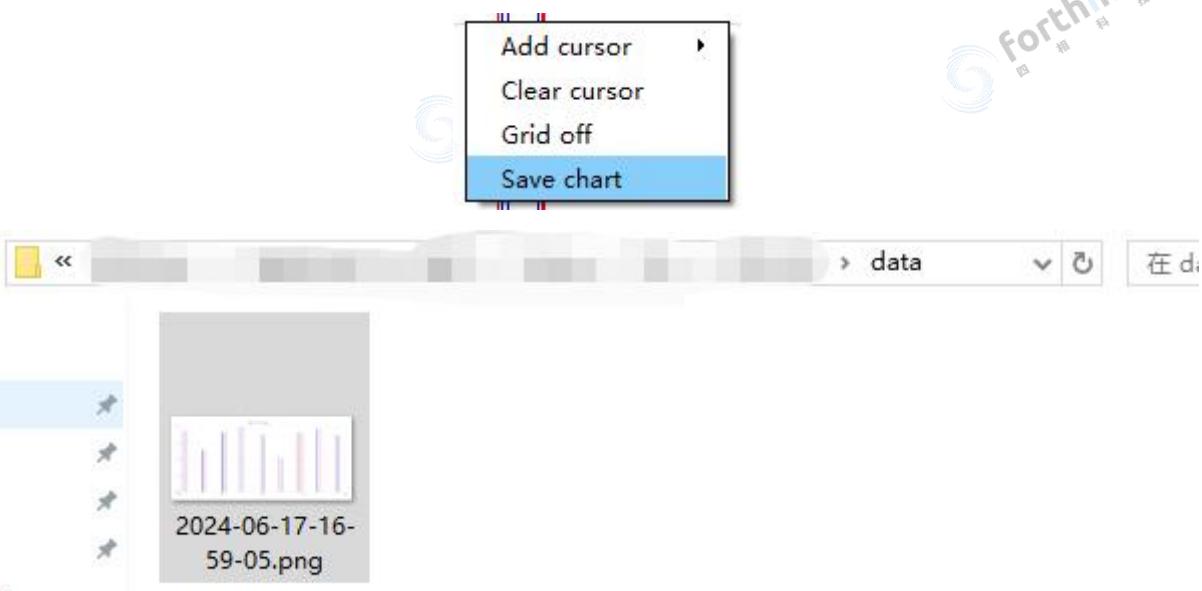


Frame Sequence Chart

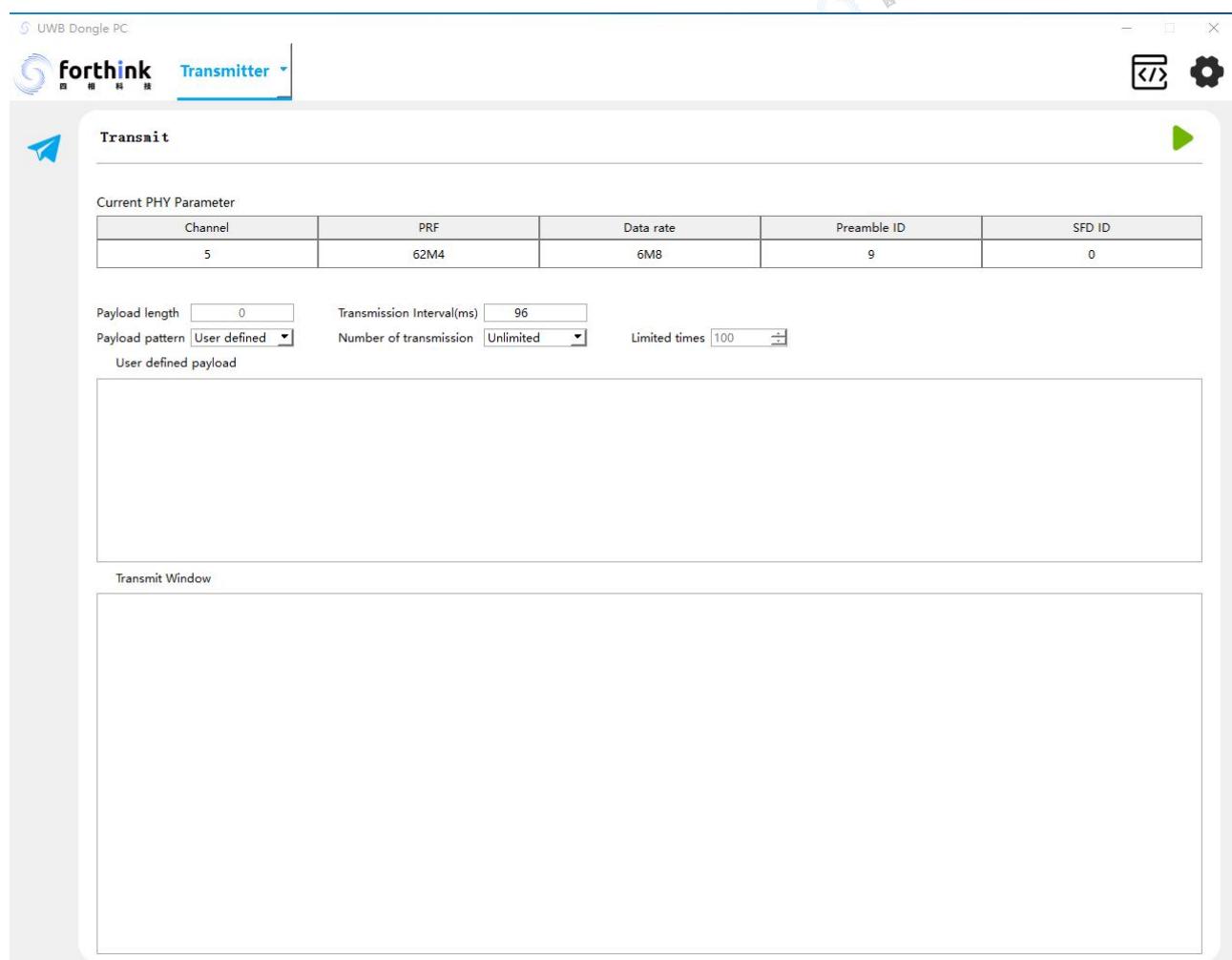


4.3.2.5 保存图像

支持鼠标右键保存图像，在帧时序图上点击鼠标右键选择 Save chart，图像将以当前显示的状态保存在：.\data 路径下。



4.4 发送页面



功能描述：可用于发射特定 Payload 的 UWB 帧，其发射协议参数为快速扫描并跟踪侦听的协议参数或配置页面配置的协议参数（显示在 Current PHY parameter 表格中）。

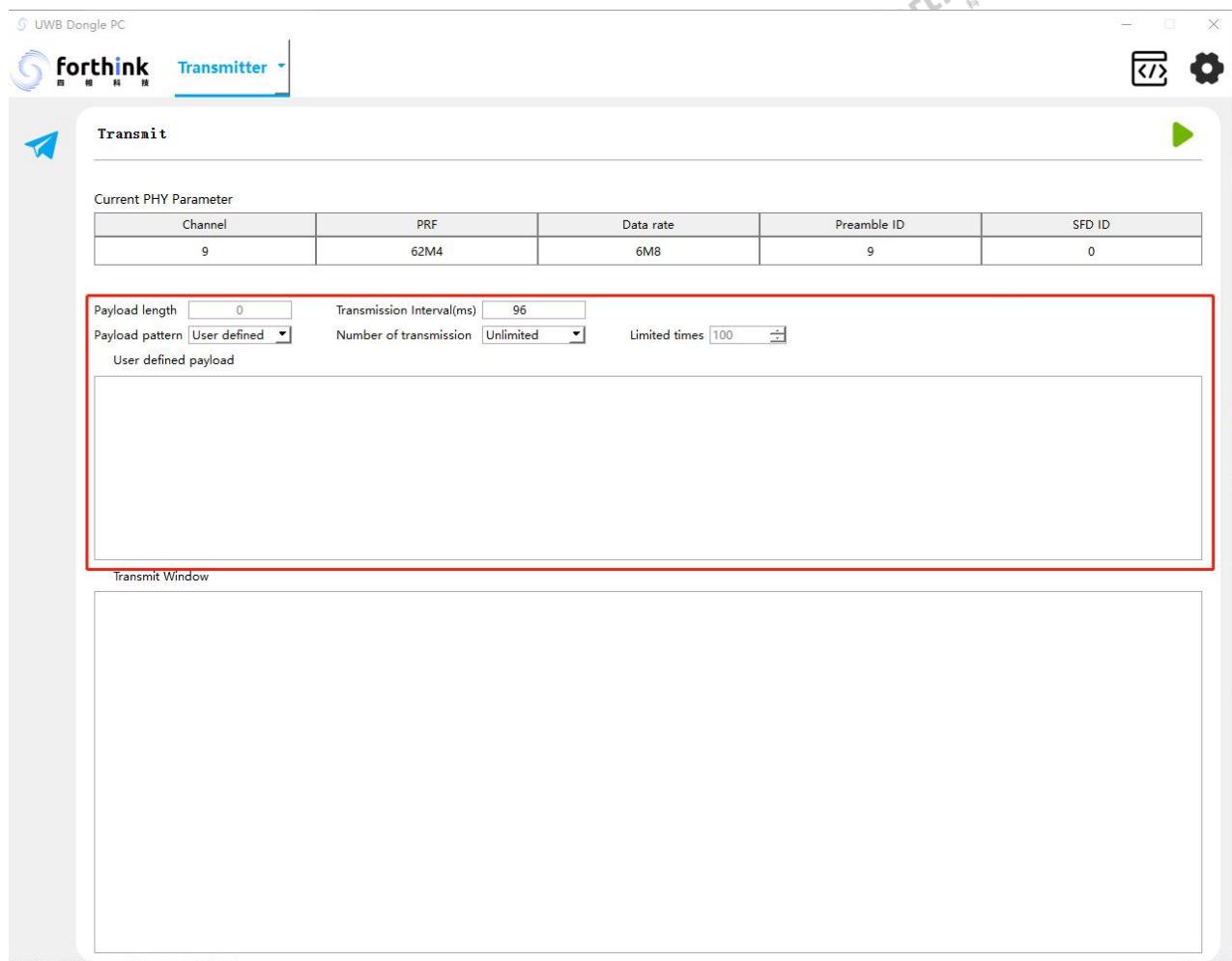
当处于“Listener”页面时，点击 Listener 可下拉选择为“Transmitter”。



4.4.1 发送设置

发射协议参数为快速扫描并跟踪侦听的协议参数或配置页面配置的协议参数（显示在

Current PHY parameter 表格中），本页面只需配置发送间隔和 Payload 等。



各发送参数含义如下：

名称	含义
Payload length	Payload 长度
Transmission interval (ms)	每次发送之间的时间间隔，单位为 ms。Sniffer 设备实际只支持 2-999999999ms 的发送时间间隔。
Payload pattern	Payload 发送模式。可分为： A11 0x55, 即重复发送 0x55 (0101 0101) A11 0xFF, 即重复发送 0xFF (1111 1111) Random number, 即发送随机的十六进制数 Incremental, 即重复发送从 0 递增的 2 Bytes 十六进制数 User defined, 即重复发送用户自定义的十六进制数（需配置具体发送内容）
Number of	发送模式选择，选择 Unlimited 时会持续发送直至用户按下停止按

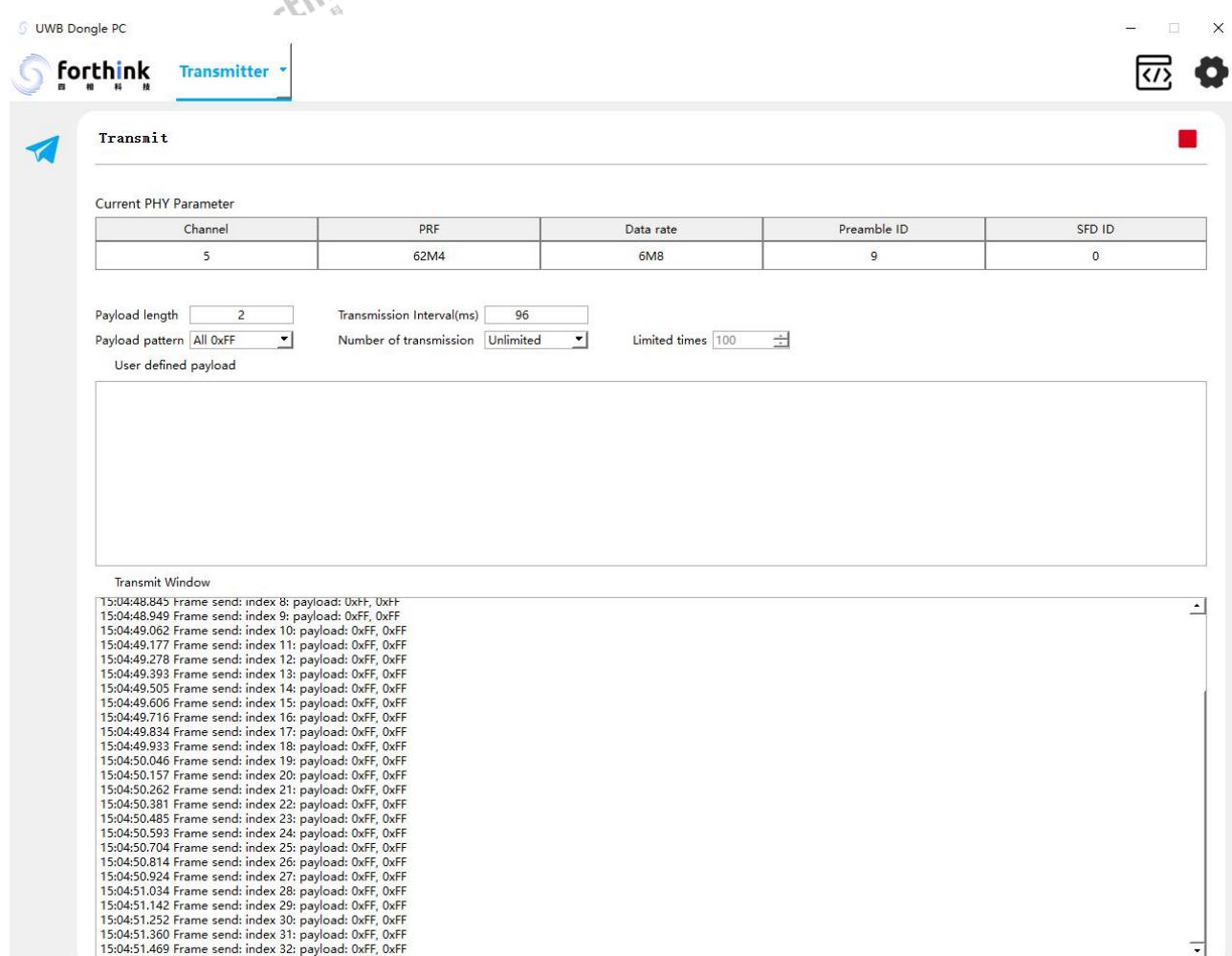
transmission	钮；选择 Limited 时会按照用户设置的发送次数发送，发送完毕自动停止
Limited times	有限次发送的发送次数。Number of transmission 选择为 Limited 时必须配置
User defined payload	用户自定义发送的 payload 内容。Payload pattern 选择为 User defined 时必须配置。最大可支持长度为 127。

4.4.2 开始/停止

点击 ，按钮由  变为 ，Sniffer 设备发送设置进行发送。

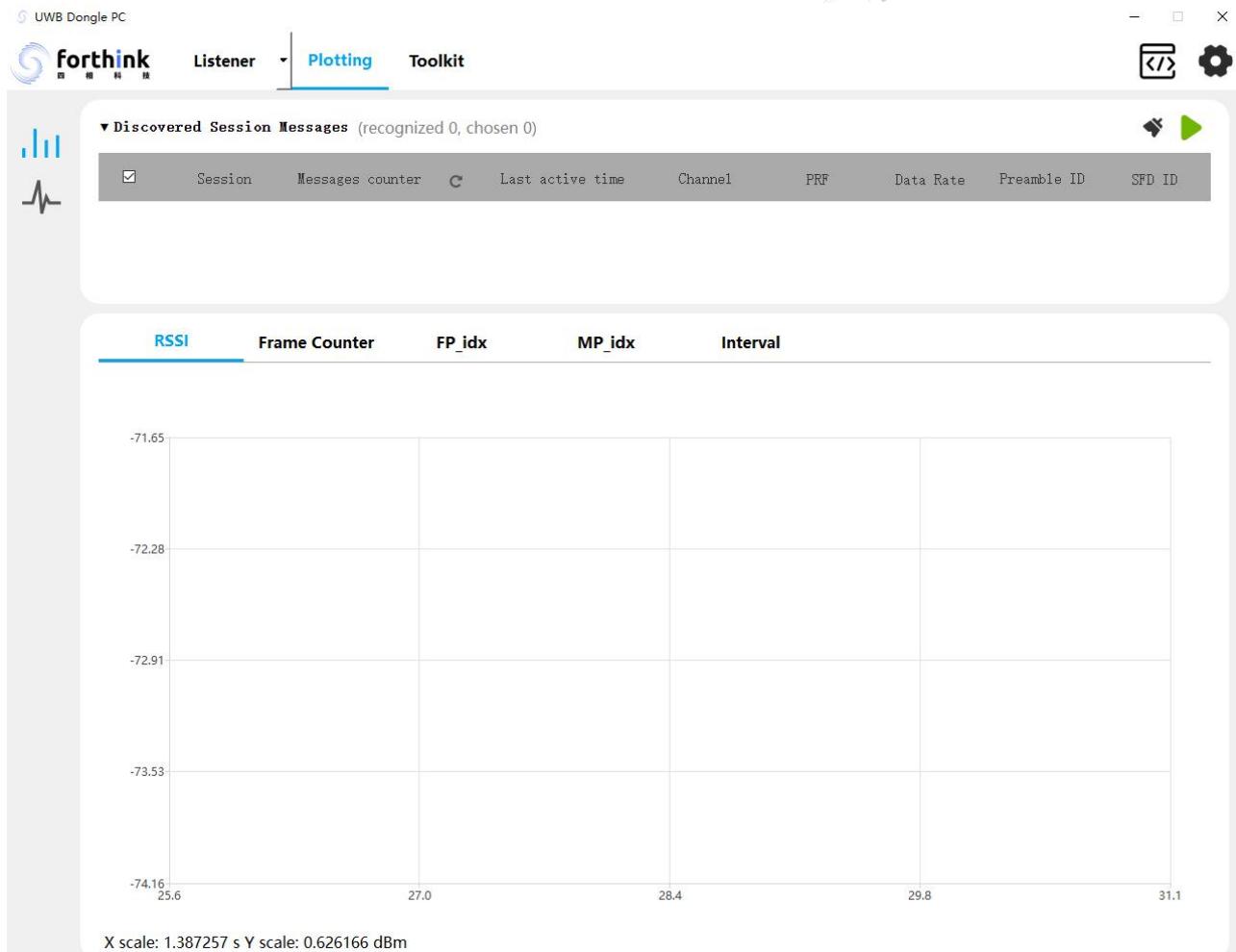
Sniffer 设备正在发送时，点击 ，确定后按钮变为 ，Sniffer 设备停止工作。如果发送设置为 Limited 模式，则达到设置的发送次数后 Sniffer 设备会自动停止工作。

4.4.3 发送窗口



可以在发送窗口查看已发送的 Payload。

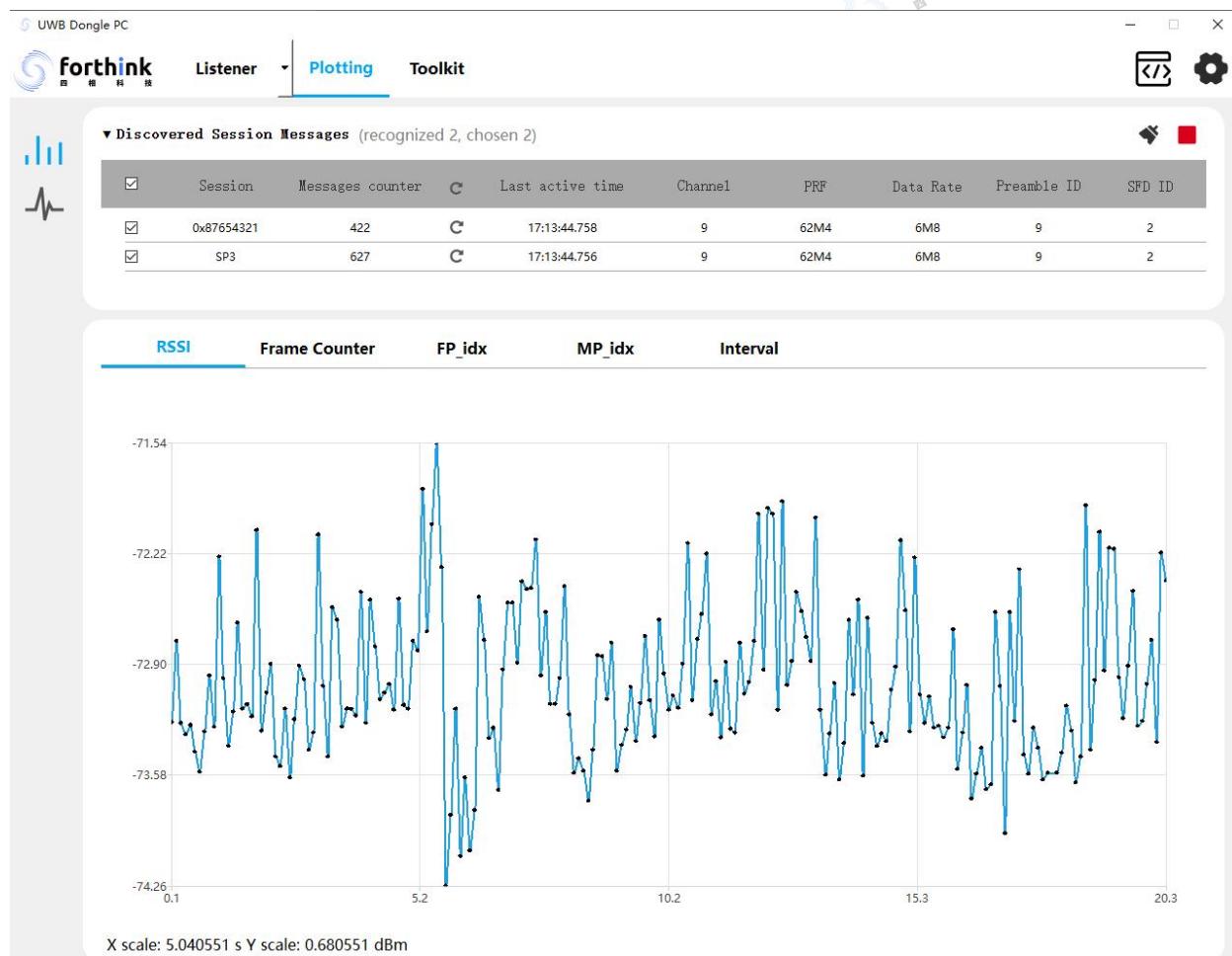
4.5 图画页面



功能描述：当 Sniffer 处于监听模式，即 Listener 生效时，对监听结果进行统计分析。图

画显示均支持鼠标滚轮缩放、鼠标拖拽。滚轮缩放后点击右上角的  可以回到默认显示状态。

4.5.1 接收参数时序图

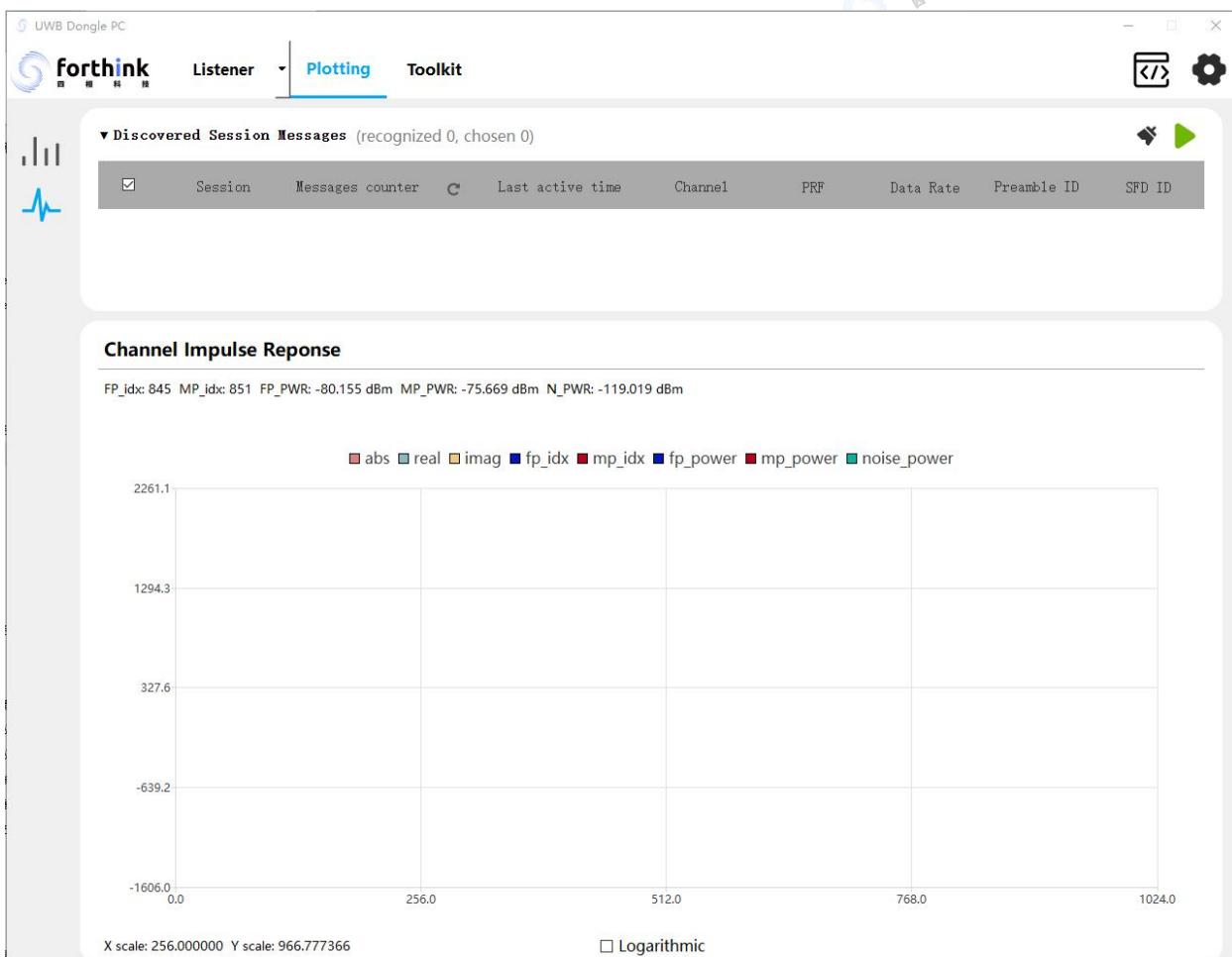


功能描述：展示 RSSI、Frame_cnt、FP_idx、MP_idx、Interval 等接收参数随时间的变化。
 X scale（水平刻度）代表一个 Y 刻度代表的时间，Y scale（垂直刻度）代表一个 Y 轴刻度代表的信号强度。

切换至“Plotting”页面后，默认展示接收参数时序图子页面。

接收参数时序图同样支持缩放与拖拽、添加标签、光标测量、开启/关闭网格、保存图像等，操作方式参见 4.3.2.1~4.3.2.5。

4.5.2 CIR 波形图



功能描述：展示接收到的 SP0 帧的信道冲激响应（CIR，Channel impulse response）波形图
 （当仅配置了 PHY 协议参数时，SP0 帧会在会话消息列表中显示为“Unknown”），包括其幅值、实部、虚部、首径索引值和功率、最强径索引值和功率、噪声功率等。X scale（水平刻度）代表一个 Y 刻度代表的时间，Y scale（垂直刻度）代表一个 Y 轴刻度代表的信号强度。

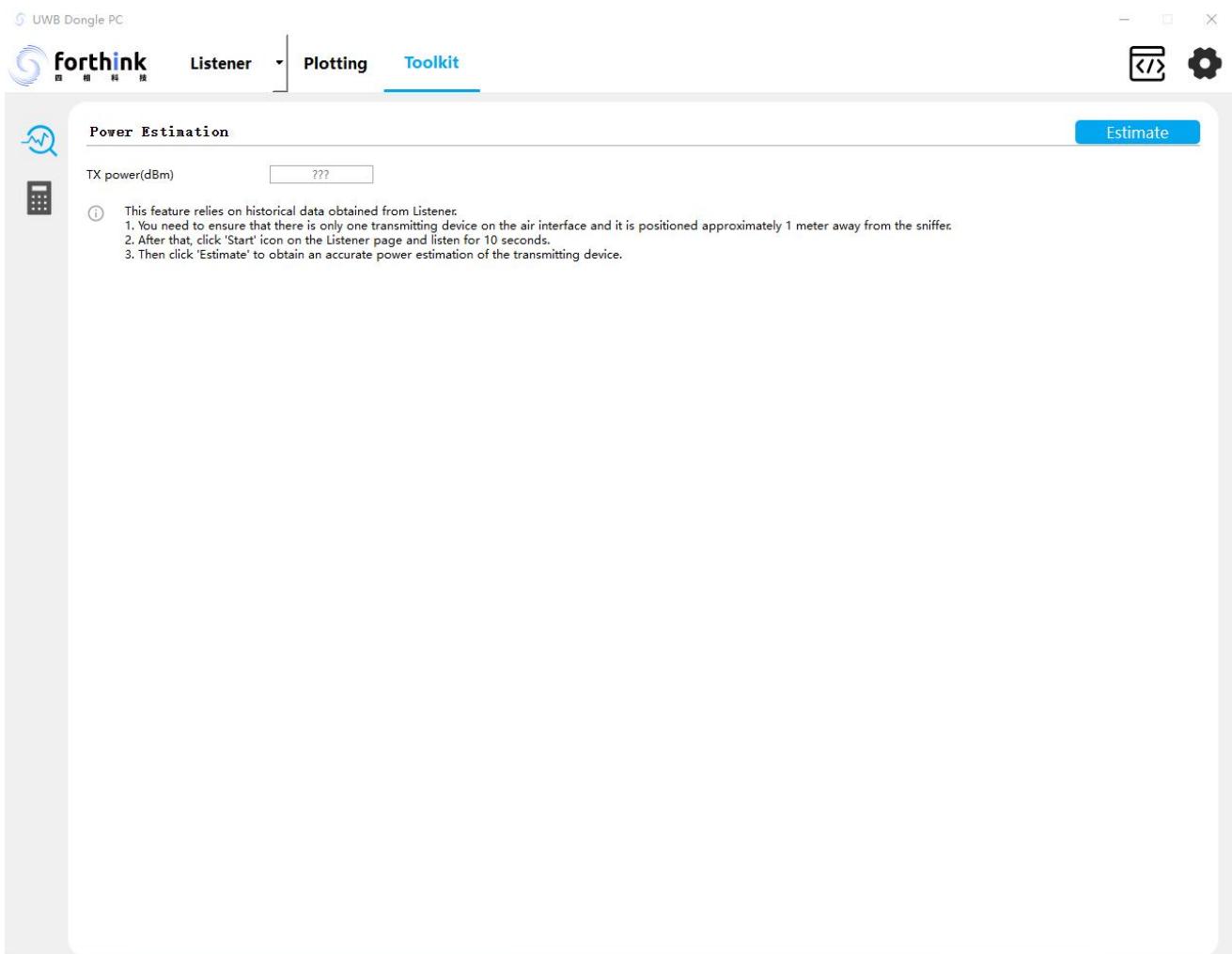


点击图例可以显示/隐藏波形图的特定显示内容。

CIR 波形图同样支持缩放与拖拽、添加标签、光标测量、开启/关闭网格、保存图像等，操作方式参见 4.3.2.1~4.3.2.5。

4.6 工具页面

4.6.1 功率估计



功能描述：可用于估计 UWB 发射设备的 UWB 发射功率，该功能基于 Listener 倾听的 RSSI 值历史数据。

1、使 Sniffer 设备与待估计功率的设备距离为 1m，为使功率估计更准确，请尽量保证空口上只有一个待估计功率的设备工作。

2、进入配置页面-协议参数配置，建议协议类型选择为 IEEE802.15.4a/z 的协议参数，协议参数需与待估计功率的设备一致；如选择其他协议类型，可能由于无法解析 RSSI 值而无法估计发射功率。

Protocol Configuration

Protocol Select

Protocol: IEEE802.15.4a/4z (highlighted with a red box)

Load config from template: Template not selected

Protocol Configuration

Save current config as template: please input file name

Save as template

Configuration settings:

- Channel ID: 9
- PRF: 15M6
- Data Rate: 6M8
- Preamble ID: 8
- Preamble Length: 64
- SFD ID: 0
- Phr Type: IEEE_BPM_BPSK

Buttons: Reset, Save

3、清空 Listener 页面的数据并重新侦听约 10s，
请确保 Listener 侦听到的帧消息成功接收了 RSSI 信息（RSSI 列显示为“--”意味着未成功接收）。

UWB Dongle PC

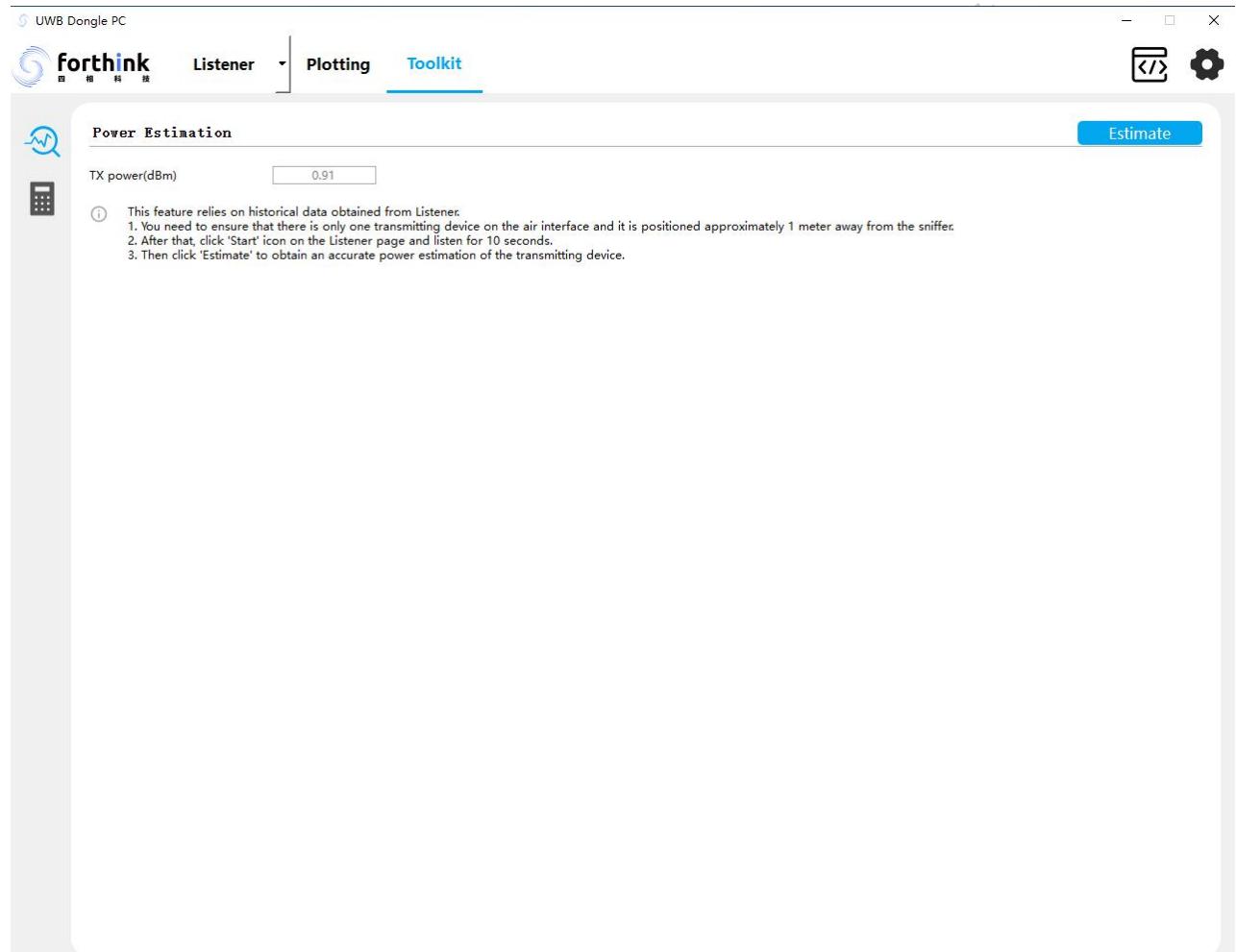
forthink Listener Plotting Toolkit

Discovered Session Messages (recognized 2, chosen 2)

Session	Messages counter	Last active time	Channel	PRF	Data Rate	Preamble ID	SFD ID
0x87654321	146	17:28:00.118	9	62M4	6M8	9	2
SP3	216	17:28:00.116	9	62M4	6M8	9	2

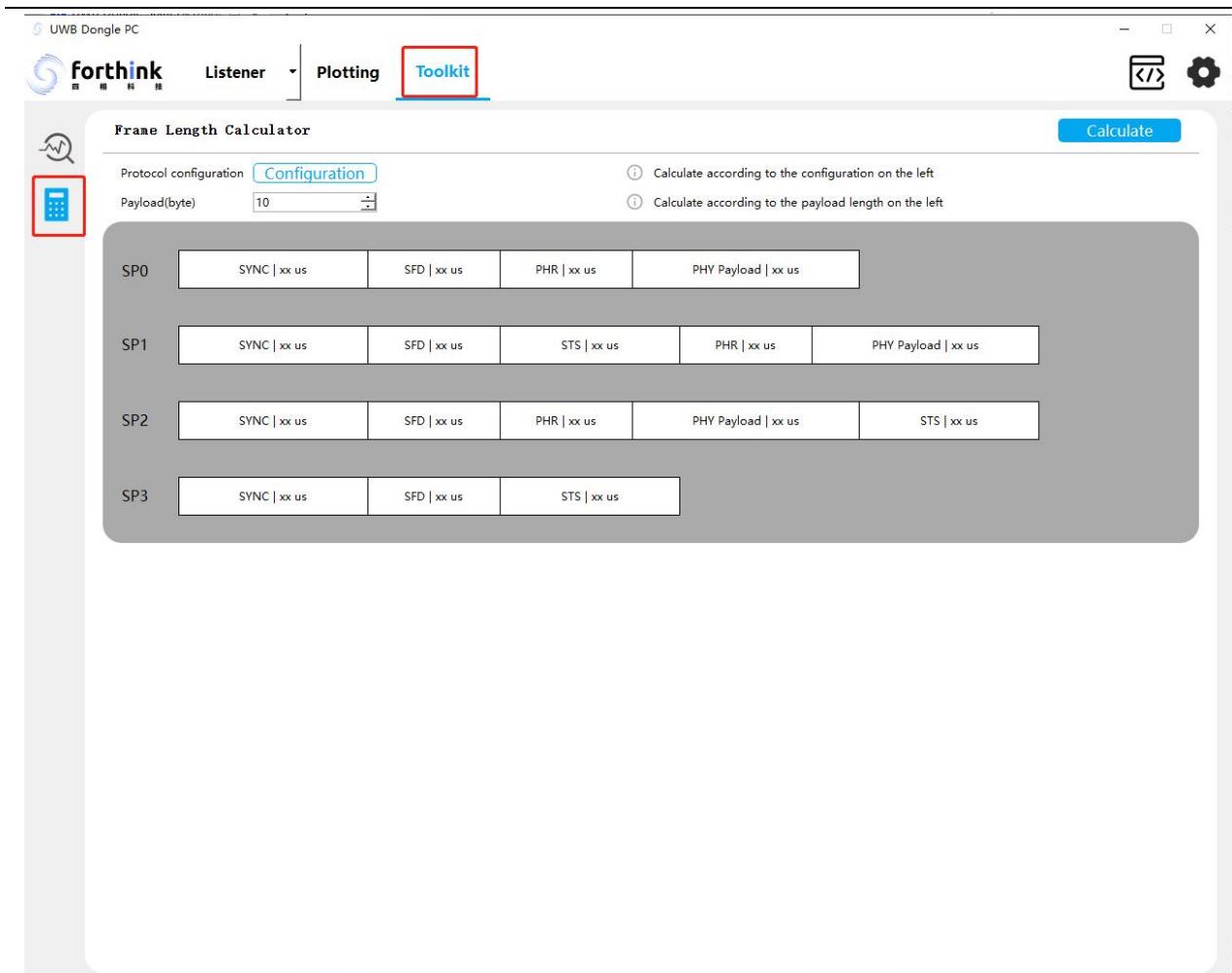
Index 338	RSSI(dBm) -71.35	FP idx 845	MP idx 850	Interval(us) 3657028800/30	Time 17:27:59.739	Run time 0.585584	Payload length 40	Payload 8U 0x3F 0x4A 0x	Analysis
339	-71.33	845	850	1999.76424595	17:27:59.731	6.585584	0	--	1
340	-71.33	845	850	2000.49121975	17:27:59.733	6.587584	0	--	1
341	-71.33	845	850	11999.15795270	17:27:59.745	6.599584	0	--	1
342	-71.33	845	850	2000.12496280	17:27:59.747	6.601584	93	0xD1 0xB0 0x1B	1
343	-71.79	847	850	27732.81903410	17:27:59.813	6.667110	46	x80 0x3F 0x0F 0xF	1
344	-71.79	847	850	1999.773291965	17:27:59.815	6.669110	0	--	1
345	-71.79	847	850	2000.48815235	17:27:59.817	6.671110	0	--	1
346	-71.79	847	850	11999.16053495	17:27:59.829	6.683110	0	--	1
347	-71.79	847	850	2000.13070635	17:27:59.831	6.685110	93	0x93 0xDA 0x02 C	1
348	-71.50	842	850	46633.77578700	17:27:59.910	6.764960	46	x80 0x3F 0xBF 0x1	1
349	-71.50	842	850	1999.77000515	17:27:59.912	6.766960	0	--	1
350	-71.50	842	850	2000.49175185	17:27:59.914	6.768960	0	--	1
351	-71.50	842	850	11999.14945475	17:27:59.926	6.780960	0	--	1
352	-71.50	842	850	2000.12995515	17:27:59.928	6.782960	93	0x75 0x42 0x3F	1
353	-72.21	840	848	42500.50585375	17:28:00.009	6.863582	46	x80 0x3F 0x50 0x	1
354	-72.21	840	848	1999.75233630	17:28:00.011	6.865582	0	--	1
355	-72.21	840	848	2000.49248740	17:28:00.013	6.867582	0	--	1
356	-72.21	840	848	11999.15004945	17:28:00.025	6.879582	0	--	1
357	-72.21	840	848	2000.13228700	17:28:00.027	6.881582	93	0xA0 0x22 0xE9 0	1
358	-71.09	842	850	40087.10869610	17:28:00.100	6.954851	46	x80 0x3F 0x4B 0x	1

4、切换至功率估计子页面，点击 **Estimate**，软件会自动估计被估计设备的发射功率（dBm）。



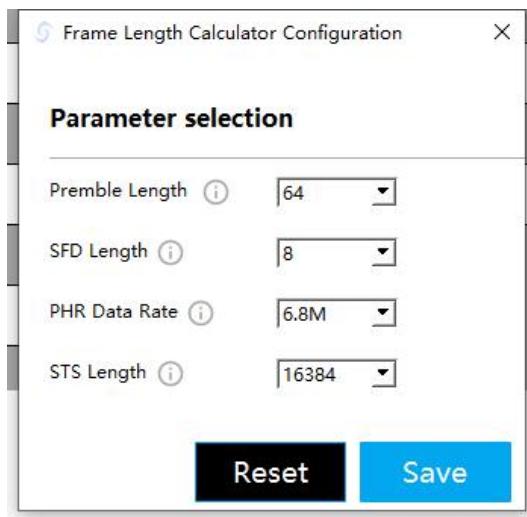
4.6.2 帧时长计算

功能描述：可用于计算特定协议参数配置下各帧结构类型的帧时长构成，该功能的协议参数配置与配置页面的协议参数配置独立，仅用于帧时长计算。



4.6.2.1 帧时长计算的协议参数配置

点击 **Configuration**，可配置用于帧时长计算的协议参数，配置好后点击 **Save**。该配置与配置页面的协议参数配置独立，仅用于帧时长计算。



4.6.2.2 计算

点击 **Calculate** ，软件会自动计算上述协议参数配置下各帧结构类型的帧时序构成并显示在下方的图示中。

