信号分析仪 IQ

用户手册

本文档适用于以下机型：

UTS7000A 系列

UTS5000A 系列

UTS3000A 系列

V1.2

2025.12

序 言

尊敬的用户：

您好！感谢您选购全新的优利德仪器，为了正确使用本仪器，请您在本仪器使用之前仔细阅读本使用手册全文，特别有关“安全注意事项”的部分。

如果您已经阅读完本使用手册全文，建议您将此使用手册进行妥善的保管，与仪器一同放置或者放在您随时可以查阅的地方，以便在将来的使用过程中进行查阅。

版权信息

UNI-T 优利德科技(中国)股份有限公司版权所有。

UNI-T 产品受中国或其他国家专利权的保护，包括已取得或正在申请的专利。

本公司保留更改产品规格和价格的权利。

UNI-T 保留所有权利。许可软件产品由 UNI-T 及其子公司或提供商所有，受国家版权法及国际条约规定的保护。本文中的信息将取代所有以前出版的资料中的信息。

UNI-T 是优利德科技（中国）股份有限公司[UNI-TREND TECHNOLOGY(CHINA)CO.， LTD]的注册商标。

如果在适用的保修期内证明产品有缺陷，UNI-T 可自行决定是修复有缺陷的产品且不收部件和人工费用，或用同等产品（由 UNI-T 决定）更换有缺陷的产品。UNI-T 作保修用途的部件、模块和更换产品可能是全新的，或者经修理具有相当于新产品的性能。所有更换的部件、模块和产品将成为 UNI-T 的财产。

以下提到的“客户”是指据声明本保证所规定权利的个人或实体。为获得本保证承诺的服务，“客户”必须在适用的保修期内向 UNI-T 通报缺陷，并为服务的履行做适当安排。客户应负责将有缺陷的产品装箱并运送到 UNI-T 指定的维修中心，同时预付运费并提供原购买者的购买证明副本。如果产品要运送到 UNI-T 维修中心所在国范围内的地点，UNI-T 应支付向客户送返产品的费用。如果产品送返到任何其他地点，客户应负责支付所有的运费、关税、税金及任何其他费用。

本保证不适用于由于意外、机器部件的正常磨损、在产品规定的范围之外使用或使用不当或者维护保养不当或不足而造成的任何缺陷、故障或损坏。UNI-T 根据本保证的规定无义务提供以下服务：

a）修理由非 UNI-T 服务代表人员对产品进行安装、修理或维护所导致的损坏；

b）修理由于使用不当或与不兼容的设备连接造成的损坏；

c）修理由于使用非 UNI-T 提供的电源而造成的任何损坏或故障；

d）维修已改动或者与其他产品集成的产品（如果这种改动或集成会增加产品维修的时间或难度）。

本保证由 UNI-T 针对本产品而订立，用于替代任何其他的明示或暗示的保证。UNI-T 及其经销商拒绝对用于特殊目的的适销性或适用性做任何暗示的保证。对于违反本保证的情况，UNI-T 负责修理或更换有缺陷产品是提供给客户的唯一和全部补救措施。无论 UNI-T 及其经销商是否被预先告知可能发生任何间接、特殊、偶然或必然的损坏，UNI-T 及其经销商对这些损坏均概不负责。

1. 使用指南

- 检查货品包装和装箱清单
- 安全要求
- 环境要求
- 连接电源
- 静电防护
- 准备工作
- 使用提示
- 触摸操作
- 远程控制
- 帮助信息
- 工作模式

本章将介绍本信号分析仪的安全须知以及关于使用的基础信息。

检查货品包装和装箱清单

当您接收到本仪器时，请务必参考以下步骤检查货品包装以及核对装箱清单：

- 检查货品包装箱和衬垫材料是否有因外力造成的挤压或撕裂的痕迹，进一步检查仪器是否有外观损伤，如果您对货品有任何问题，或需要相关咨询服务，请和经销此产品的经销商或当地办事处联系。
- 小心取出包装箱内的物品并对照装箱清单进行核对。

安全信息

本节包含着在相应安全条件下保持仪器运行必须遵守的信息和警告。除本节中指明的安全注意事项外，您还必须遵守公认的安全程序。

安全注意事项

警告	**为避免可能的电击和人身安全，请遵循以下指南进行操作：**
	在本仪器的操作、服务和维修的各个阶段中，必须遵循下面的常规安全预放措施。对于用户由于未遵循下列安全注意事项而造成的人身安全和财产损失，优利德将不承担任何责任。本设备是为专业用户和负责机构而设计，旨在用于测量用途。
	请勿以制造商未指定的任何方式使用本设备。除非产品说明文件中另有指定说明，否则本设备仅用于室内。

安全声明

警告	“警告”声明表示存在危险。它提醒用户注意某一操作过程、操作方法或类似情况。如果不能正确执行或遵守规则，可能会造成人身伤害或死亡。在完全理解和满足所指出的“警告”声明条件之前，不要继续执行下一步。
小心	“小心”符号表示存在危险。它提醒用户注意某一操作过程、操作方法或类似情况。如果不能正确执行或遵守规则，可能会对产品造成损坏或丢失重要数据。在完全理解和满足所指出的“小心”条件之前，不要继续执行下一步。
注意	“注意”声明表示重要信息。提示用户注意程序、做法、条件等，有必要突出显示。

安全标志

	**危险**	表示警示可能存在电击危险，可能会造成人身伤害或死亡。
	**警告**	表示需要小心的地方，可能会造成人身伤害或仪器损坏。
	**小心**	表示潜在危险，需要遵循某个程序或者条件，可能会损坏仪器或其他设备；如果标明“小心”标志那么只能满足所有条件才能继续操作使用。
	**注意**	表示潜在问题，需要遵循某个程序或者条件，可能会使仪器功能不正常；如果标明“注意”标志那么只能满足所有条件才能保证仪器功能能够正常工作。
	**交流电**	仪器交流电，请确认区域电压范围。
	**直流电**	仪器直流电，请确认区域电压范围。
	**接地**	框架、机箱接地端子。
	**接地**	保护接地端子。
	**接地**	测量接地端子。
	**关**	主电源关闭。
	**开**	主电源打开。
	**电源**	待机电源，当电源开关关闭时，仪器未与交流电源完全断开链接。
CAT I		通过变压器或者类似设备连接到墙上插座的二次电气线路，例如电子仪器设备类。有保护措施的电子设备、任何高压、低压回路，如办公室内部的复印机等。
CAT II		CATII：通过电源线连接到室内插座的用电设备的一次电气线路，如移动式工具，

		家电等，家用电器、便携工具(电钻等)、家用插座，距离三类线路 10 米以上的插座或者距离四类线路 20 米以上的插座。
CAT III		直接连接到配电盘的大型设备的一次线路及配电盘与插座之间的电路线路(三相分配电路包括单个商业照明电路)，位置固定的设备，如多相马达、多相闸盒;大型建设物内部的照明设备、线路;工业现场(车间)的机床、电源配电盘等。
CAT IV		三相公用供电设备和室外供电线路设备，设计到“初始连接”的设备，如电站的电力分配系统;电力仪表，前端过置保护，任何室外输电线路。
CE	**认证**	CE 标志是欧盟的注册商标。
UKCA	**认证**	UKCA 标志是英国的注册商标。
Intertek 4007682	**认证**	符合 UL STD 61010-1、61010-2-030，符合 CSA STD C22.2 No.61010-1 和 61010-2-030。
	废弃	不要将设备及其附件放在垃圾桶中。物品必须按照当地法规妥善处理。
40	**环保**	环保使用期限标志，该符号表示在所示时间内，危险或有毒物质不会产生泄露或损坏，该产品环保使用期限是 40 年，在此期间内可以放心使用，超过规定时间应该进入回收系统。

安全要求

警告	
使用前准备	请使用提供的电源线将本设备连接至 AC 电源中; 线路 AC 输入电压符合本设备额定值；具体额定值详情本产品使用手册。 本设备线路电压开关与线路电压匹配; 本设备线路保险丝的线路电压正确; 不要用于测量主电路。
查看所有终端额定值	为避免起火和过大电流的冲击，请查看产品上所有的额定值和标记说明，请在连接产品前查阅产品手册以了解额定值的详细信息。
正确使用电源线	只能使用当地国家认可的仪器专用电源线，检查导线的绝缘层是否损坏或导线是否裸露在外，检查测试导线是否导通，若导线存在损坏，请更换后再使用仪器。
仪器接地	为避免电击，接地导体必须与地相连，本产品通过电源的接地导线接地，在本产品通电前，请务必将本产品接地。
AC 电源要求	请使用本设备指定的 AC 交流电源供电，请使用所在国家认可的电源线并确认绝缘层未遭 破坏。
防静电保护	静电会造成仪器损坏，应尽可能在防静电区进行测试，在连接电缆到仪器前，应将其内外导体短暂接地以释放静电。本设备在接触式放电 4kV，空气放电 8kV 的防护等级。
测量配件	测量配件是较低类别的测量配件，绝对不适用主电源测量，绝对不适用 CAT II，CAT III 或者 CAT IV 电路测量。IEC 61010-031 范围内的探针组件和附件以及 IEC 61010-2-032

	范围内的电流传感器应满足其要求。
正确使用设备输入/输出端口	本设备所提供的输入和输出端口，请确保正确使用输入/输出端口，禁止在本设备输出端口加载输入信号，禁止在本设备输入端口加载不符合额定值的信号，确保探头或者其他连接配件有效的接地，以免设备损坏或者功能异常，请查看使用手册查看本设备输入/输出端口额定值。
电源保险丝	使用指定规格的电源保险丝，如需更换保险丝，必须由优利德授权的维修人员更换符合本产品指定规格的保险丝。
拆机清洁	内部没有操作人员可以使用的部件，不要拆下保护盖。 必须由具有相应资质的人员进行保养。
工作环境	本设备用于室内，在干净干燥的环境中，环境温度范围为 0°C~+40°C。 不得在易爆性、多尘或潮湿的空气中操作设备。
勿在潮湿环境下操作	避免仪器内部电路短路或发生电击的危险，请勿在潮湿环境下操作仪器。
勿在易燃易爆的环境下操作	为避免仪器损坏或人身伤害，请勿在易燃易爆的环境下操作仪器。
小心	
异常情况	如果怀疑本产品出现故障时，请联系优利德授权的维修人员进行检测； 任何维护、调整或者零件更换必须有优利德相关负责人执行。
冷却要求	不要堵住位于设备侧面和后面的通风孔； 不要让任何外部物体通过通风孔等进入设备； 保证充分通风，在设备两侧、前面和后面至少要留出 15cm 的间隙。
注意搬运安全	为避免仪器在搬运过程中滑落，造成仪器面板上的按键、旋钮或接口等部件损坏，请注意搬运安全。
保持适当的通风	通风不良会引起仪器温度升高，进而引起仪器损坏。 使用时应保持良好的通风，定期检查通风口和风扇。
请保持清洁和干燥	避免灰尘或空气中的水分影响仪器性能，请保持产品表面的清洁和干燥。
注意	
校准	推荐校准周期是一年。只应由具有相应资质的人员进行校准。

环境要求

本仪器适用于以下的环境中：

- 室内使用
- 污染等级 2
- 过电压类别：此产品应通过符合过压类别 II 的主电源供电，这是通过电源线和插头连接设备的典型要求
- 操作时：海拔低于 3000 米；非操作时：海拔低于 15000 米
- 没有特殊说明的前提下操作温度为 0 到+40°C；储藏温度为-20 到+60°C
- 湿度操作为+35°C以下 ≤90%相对湿度，非操作湿度为+35°C ~ +40°C ≤60%相对湿度

  仪器的后面板和侧板上分别有通风口，请保持仪器外壳通风口的空气流通，为防止过多的灰尘堵塞通风口，请定期清洁仪器外壳，但外壳不防水，清洁时，请先切断电源，用干布或稍许湿润的软布擦拭外壳。

连接电源

设备可输入交流电源的规格为：

电压范围	频率
100-240VAC（波动±10%）	50/60Hz
100-120VAC（波动±10%）	400Hz

请使用附件提供的电源线连接至电源端口。

连接供电电缆

本仪器是 I 级安全产品。所提供的电源线能够提供良好的外壳接地性能。此信号分析仪配有一个符合国际安全标准的三芯电源线，能够提供良好的外壳接地性能，适用于所在国家或地区的规范。

请按照下述步骤来安装您的交流电源线 ：

- 确认电源线没有损坏。
- 安装本仪器时请留出足够的空间方便您连接电源线。
- 将随机所附三芯电源线插头插入接地良好的电源插座中。

静电防护

静电释放会造成元件损坏，元件在运输、存储和使用过程中，静电释放都可能对其造成不可见的损坏。以下措施降低测试设备过程中可能发生的静电释放损坏：

- 应尽可能在防静电区域进行测试；
- 在连接电缆到仪器之前，应将其内外导体短暂接地，以释放静电；
- 确保所有仪器正确接地，以防止静电负荷积累。

准备工作

1. 连接电源线，将电源插头插入带有保护接地的插座里。
2. 按下电源开关，信号分析仪进入待机模式。
3. 按下软开关键，信号分析仪开机启动。

开机初始化大约需要 30 秒，然后信号分析仪进入系统默认的频谱分析模式。为了使本信号分析仪表现出更良好的性能，建议您开机后让信号分析仪预热 45 分钟。

使用提示

使用外部参考信号

如果您想使用一个 10 MHz 的外部信号源作为参考，请将信号源连接到后面板上的 10MHz In 端口。屏幕上方测量条会显示 **频率参考：外部** 的指示。

激活选件

如需激活选件，您须要输入选件的许可证，您可以联系最近的优利德办事处购买。请参考下面的操作步骤来激活您所购买的选件

1. 将附件的许可证文件复制到 USB 闪存驱动器根目录中。
2. 将 U 盘插入仪器设备前面板 USB 端口。
3. 前面板按 System 键，打开系统设置窗口， 选择系统信息，在选件信息表下方点击“添加许可证”，弹出“添加许可证”对话框，在对话框中找到 U 盘中的许可证文件，选中许可证文件，勾选即可；完成后选件信息表中对应选件的状态更新为激活。

触摸操作

信号分析仪提供多点触摸屏，支持各种手势操作。包括：

■点击屏幕右上角面板菜单标签，进入主菜单

■点击屏幕参数或菜单，进行参数选择或编辑

■打开和拖动光标

■使用辅助快捷键，执行常用操作

您可以通过**[Touch Lock]**>打开和关闭触摸屏功能。

帮助信息

信号分析仪内置帮助系统提供了前面板上各功能按键及菜单控制键的帮助信息。

■触摸屏幕左下角“”，屏幕中央将弹出如何帮助的对话框。再触摸希望获取帮助的功能，可以获取

响应的帮助描述。

■当屏幕中显示帮助信息后，用户触摸屏幕的“×”或按下其它按键，将关闭帮助对话框。

工作模式

信号分析仪提供多种工作模式，通过 Mode 键进行选择，可以切换多种工作模式，其中 IQ 分析，具体信息请参考第 3 章内容：

模式预置：不同的工作模式拥有各自独立的复位模式。

本手册针对 IQ 分析模式，做用户界面和各种按键说明介绍。

2. 用户界面

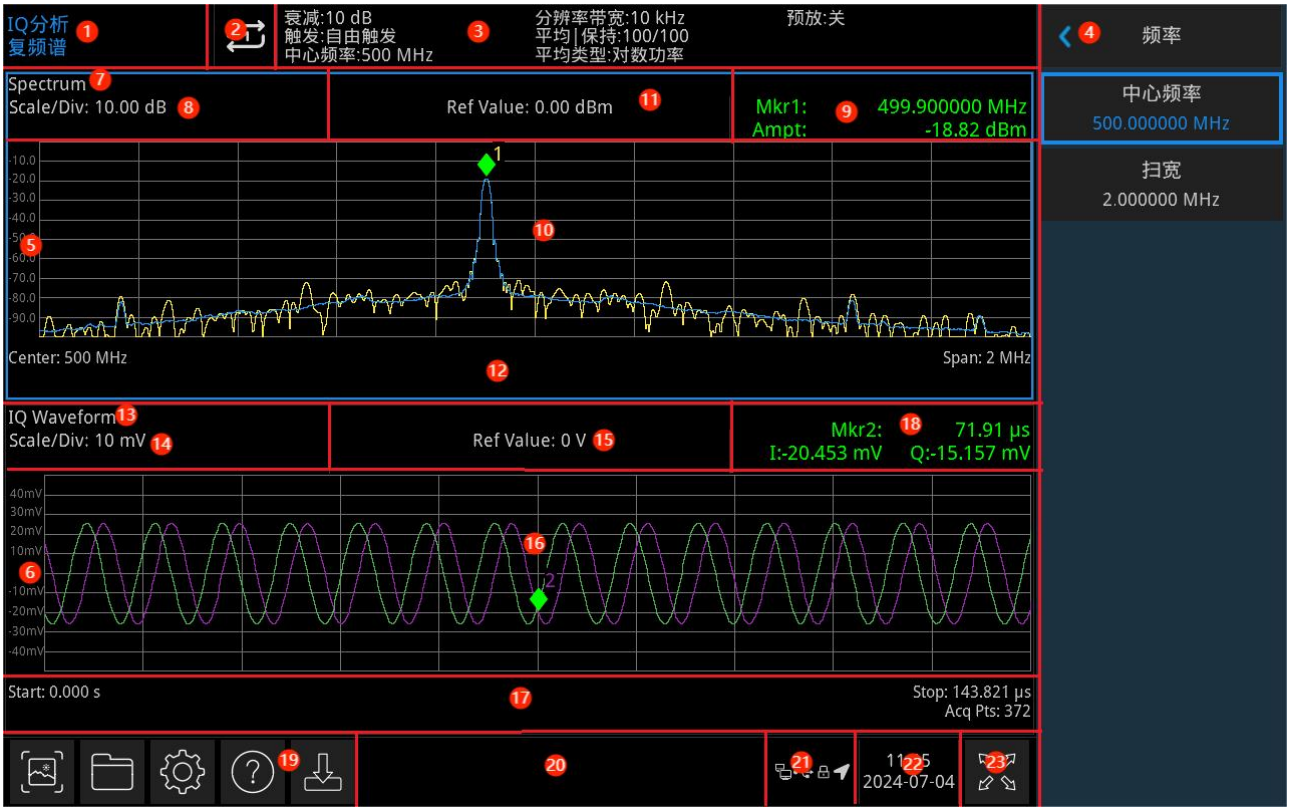


图 2-1：用户界面

1. 工作模式：切换 IQ 分析以及其他各种工作模式。
2. 扫描/测量：当前扫描模式包含单次、连续，点击屏幕符号可以快速切换。
3. 测量条：显示测量设置信息，包含衰减、触发类型、中心频率、分辨率带宽、平均|保持、平均类型、前置放大，点击屏幕符号可以快速切换。
4. 面板菜单：当前功能硬键所属的菜单与功能项，包含：频率、幅度、带宽、扫描、标记、测量设置等

功能显示。

5. 频谱窗口：频谱窗口是复杂谱测量中使用的基本窗口。它显示幅度与频率信息（或者，在零扫宽时，幅度与时间信息）。
6. IQ 波形窗口：用于 IQ 波形测量的窗口，显示输入信号在时域内的 I 和 Q 轨迹。
7. 频谱窗口-窗口名称：显示当前窗口的名称。
8. 频谱窗口-显示刻度：显示刻度值。
9. 频谱窗口-光标测量结果：显示光标当前测量结果包含频率、幅度。
10. 频谱窗口-网格显示区：其中包含迹线显示、标记点等。
11. 频谱窗口-参考电平：显示参考电平值。
12. 频谱窗口-数据显示：其中包含中心频率、扫宽。
13. IQ 波形窗口-窗口名称：显示当前窗口的名称。
14. IQ 波形窗口-显示刻度：显示刻度值。
15. IQ 波形窗口-参考电平：显示参考电平值。
16. IQ 波形窗口-网格显示区：其中包含迹线显示、标记点等。
17. IQ 波形窗口-数据显示：其中包含起始时间、结束时间、采集时间。
18. IQ 波形窗口-光标测量结果：显示光标当前测量结果包含时间、实部、虚部。
19. 功能设置：其中包含快速截屏、文件系统、设置系统、帮助系统和文件存储。
    - 快速截屏  ：截图并保存到默认文件夹下；如果存在外部存储器，将优先保存到外部存储器中。
    - 文件系统  ：在文件系统中，用户可将迹线状态、状态、测量数据或其他文件保存到内部或外部存储器，且可以进行调用。主要对文件进行查看、新建、删除、复制、移动。
    - 系统信息  ：查看基本信息和选件信息。
    - 帮助系统  ：打开帮助导航。
    - 文件存储  ：对状态、迹线+状态、测量数据进行导入和导出操作。
20. 系统日志对话框：点击文件存储右边空白部分进入系统日志，查看本机运行日志、告警、提示等信息。
21. 连接类型：显示连接状态包含鼠标、U 盘、屏幕锁定等连接情况。
22. 日期时间：显示日期与时间。
23. 全屏开/关：打开全屏显示，屏幕横向拉长，右侧按键自动隐藏。

3. 按键说明（IQ）

- 频率（FREQ）
- 幅度（AMPT）
- 带宽（BW）
- 扫描（Sweep）
- 迹线（Trace）
- 标记（Marker）
- 峰值（Peak）
- 测量（Meas）
- 测试设置（Meas/Setup）
- 单次（Single）
- 默认设置（Default）
- 系统设置（System）
- 文件存储（Save）
- 锁定触屏（Touch/Lock）
- 模式（Mode）

注意

- 此处按键针对信号分析仪 IQ 模式。
- 针对不同型号的设备，各个按键菜单下的参数配置及其范围不同，具体的参数配置请参照各机型对应的数据手册。

频率（FREQ）

按**[FREQ]**键进入频率功能菜单。在屏幕 Spectrum 网格图的下方显示有中心频率和扫宽的数值。

中心频率：激活中心频率功能，使您能在屏幕上水平方向的中心位置处设置一个特定的频率值。用户可以通过数字键、旋钮、方向键或触摸面板菜单改变中心频率值。

修改中心频率时，扫宽保持不变。IQ 分析时，所有测量的中心频率设置相同，属于全局参数。

扫宽：用于输入扫宽范围值。用户可以通过数字键、旋钮、方向键或触摸面板菜单改变扫宽值。改变扫宽将按中心频率对称地改变频率范围。扫宽的读数为总的显示频率范围。为确定每个水平刻度分度的扫宽，应将上述扫宽除以 10。

注意

- 调整扫宽时，中心频率保持不变，起始频率和截止频率都会改变。
- 扫宽最小可设置到 100Hz。扫宽最大为 255MHz。扫宽最大值由中频路径决定。

幅度（AMPT）

按**[AMPT]**键激活参考电平功能，并进入以下幅度设置菜单。通过调节幅度参数，可将被测信号以某种易于观察且测量误差最小的方式显示在当前窗口中。在 Spectrum 窗口、IQ Waveform 窗口网格的上方显示有参考电平、刻度的数值。各个迹线窗口的幅度参数相互独立，选中一个迹线窗口，幅度菜单下即可修改该迹线窗口的各个幅度参数。

参考电平：设置参考电平，按**[AMPT]**键激活此功能。参考电平为屏幕参考网格线所代表的功率或电压值。参考线位于网格的顶部、中心，这取决于参考所属的窗口。用户可以通过数字键、旋钮、方向键或触摸面板菜单改变参考电平。

当选中 Spectrum 窗口时，参考电平为窗口顶端网格线所代表的功率，单位为 dBm。

当选中 IQ Waveform 窗口时，参考电平为窗口 Y 轴中心网格线所代表的值，单位为 V。

当 IQ 波形测量时，选中 IQ 波形窗口，参考电平为窗口顶端网格线所代表的功率，单位为 dBm。

此参考电平控件仅适用于选定的窗口。

刻度：设置屏幕垂直方向上一个网格对应的值。用户可以通过数字键、旋钮、方向键或触摸面板菜单改变刻度值。

当选中 Spectrum 窗口时，刻度表示垂直方向上一个网格的值，单位为 dBm。

当选中 IQ Waveform 窗口时，刻度表示垂直方向上一个网格的值，单位为 V。

当 IQ 波形测量时，选中 IQ 波形窗口，刻度表示垂直方向上一个网格的值，单位为 dBm。

此刻度控件仅适用于选定的窗口。

参考位置：将参考电平定位在 Y 刻度显示的顶部、居中或底部。通过参考位置可以调节当前选中的迹线在屏幕中的垂直位置。改变参考的位置不会改变参考电平。

输入衰减（自动/手动）：设置射频前端衰减器，从而使大信号可以低失真（小信号可以低噪声）地通过混频器，输入衰减可以在自动和手动之间切换，当选择自动时，输入衰减值与参考电平联动，当选择手动时，用户可以通过数字键、旋钮、方向键或触摸面板菜单改变输入衰减值。

注意

- 当确定了最大混频电平以及参考电平时，仪器输入衰减的最小值满足一下公式：参考电平≤输入

衰减-前置放大-10dBm。

前置放大器：控制仪器内部前置放大器的开关，开启产生用于补偿前置放大器的增益，这样读出的幅度值即为输入信号的实际值，开启前置放大器时，屏幕测量条区域显示预放:开。

带宽（BW）

按**[BW]**键激活分辨率带宽（RBW）操作功能，设置 BW 相关参数。

分辨率带宽（手动/自动）：设置分辨率带宽，以分辨两个频率相近的信号。手动模式下，用户可以通过数字键、旋钮、方向键或触摸面板菜单在 10Hz 到 10MHz 范围内改变仪器的分辨率带宽值。若此时输入值并非上述值时，则选用一个与输入值最接近的可用带宽值。当分辨率带宽降低时，系统会修正扫描时间来保持对幅度的校准，分辨率带宽也与扫宽有关，扫宽减小时，分辨率带宽也跟着减小。

FFT 窗类型：有以下五种滤波器供选择：汉宁、平顶、高斯、布莱克曼、布莱克曼-哈里斯。用户可根据实际的测量需求，选择适合的滤波器类型，参考如下表格。

窗函数	频谱泄露	幅度精度	频率分辨率
汉宁(Hanning)	良	良	中
平顶(Flattop)	良	优	差
高斯(Gaussian)	中	良	中
布莱克曼(Blackman)	优	良	中
布莱克曼-哈里斯(Blackman-Harris)	良	优	中

扫描（Sweep）

按**[Sweep]**键进入扫描设置菜单，设置扫描相关参数。

扫描/测量（单次/连续）：设置扫描模式为单次或连续，默认为连续扫描，屏幕上方有相应的状态与所选模式对应。

连续扫描：屏幕上的表示连续。在连续扫描模式下，系统自动发送触发初始化信号，并且在每次扫描结束后直接进入触发条件判断环节。

单次扫描：屏幕上的表示单次扫描。当前为连续扫描时，按下**扫描/测量（单次/连续）**键进入单次扫描，Single 键背灯点亮，按下**单次**键进入单次扫描并且执行一次扫描测量。

触发类型：触发类型包括：自由触发、外部触发、周期触发。

注意

- 此菜单针对 UTS3000A 系列设备。对于 UTS5000A 系列和 UTS7000A 系列设备，触发相关参数，按[Trigger]键可进入 Trigger 菜单下设置。

1. **自由触发**：任意时刻均满足触发条件，即持续产生触发信号，无需设置触发条件，每一帧扫描结束后自动下一帧扫描。
2. **外部触发**：通过后面板【TRIG1】连接器输入一个外部信号（TTL 信号），当该信号满足所设置的触发边沿条件时，产生触发信号。

   触发边沿（上升沿/下降沿）：设置外部触发时的触发边沿为脉冲的上升或下降沿，当该信号满足所设置的触发边沿条件时，产生触发信号。

   触发延时开关：打开或关闭触发延迟功能。打开触发延迟功能后，可设置触发延迟时间。

   触发延时：设置满足触发要求的触发信号产生后，仪器开始扫描前需要等待的时间。用户可以通过数字键、旋钮、方向键或触摸面板菜单改变触发电平。
3. **周期触发**：当选择周期触发时，分析仪使用内置的周期定时器信号作为触发器。触发事件是由周期定时器参数设置的，该参数由偏移和周期同步源设定。当有周期信号但没有可靠的信号时，使用此触发器，将周期信号与外部事件同步（使用周期同步源），以更接近可靠的触发信号。如果没有选择同步源（同步源为“关闭”），则内部计时器将不会与任何外部计时器同步。

   周期：设置内部周期定时器时钟的周期。对于数字通信信号，这通常被设置为当前输入信号的帧周期。

   在同步源未设置为 OFF，并且由于某种原因改变了外部同步源速率的情况下，通过重置定时器电路的内部状态，在每个外部同步脉冲处同步周期定时器。

   偏移：调整周期性定时器事件和触发器事件之间的累计偏移量。

   同步源：使用此下拉列表来选择周期定时器同步源。选择一个信号源来同步周期性定时器触发器，否则可能会在帧中的任意位置进行触发。同步化降低了对周期设置的精度要求。
4. **射频功率触发：**当选择射频功率触发时，分析仪根据输入信号本身的功率电平是否超过（或低于）用户设定的触发门限来启动扫描；分析仪持续监测输入信号在当前中心频率和扫宽范围内（或在一个特定的“触发频带”内）的总功率（或峰值功率）。当监测到的功率值超过（或低于）用户设定的门限时，频谱仪触发一次扫描。适用于：捕捉瞬时信号，如出现时间短、随机发生的信号，如突发干扰、雷达脉冲、开关瞬态、偶发信号。

   触发电平：屏幕会显示触发电平线及触发电平的值，用户可以通过数字键、旋钮、方向键或触摸面板菜单改变触发电平。

   触发边沿（上升沿/下降沿）：设置外部触发时的触发边沿为脉冲的上升或下降沿，当该信 号满足所设置的触发边沿条件时，产生触发信号。

   触发延时：设置触发延迟时间。

注意

- 周期触发针对 UTS5000A 系列机型和 UTS7000A 系列机型设计，射频功率触发针对 UTS7000A 系列机型设计。对于 UTS3000B/T、UTS3000A、UTS1000B/T、UTS1000E 系列机型，触发类型只有三种：自由触发、视频触发、外部触发。

迹线（Trace）

按**[Trace]**键可进入迹线设置菜单，设置 Spectrum 窗口的迹线参数。

Spectrum 迹线显示：对 Spectrum 窗口的迹线进行开/关设置。这个功能仅在显示器上体现，实际的频谱迹线仍然存在，即使当前迹线是关闭状态，迹线只是不可见。

标记（Marker）

按**[Marker]**键可访问标记功能的面板菜单，用以选择标记的类型和数量等操作，标记点是一个菱形的标记符，如下图 3-1 所示。

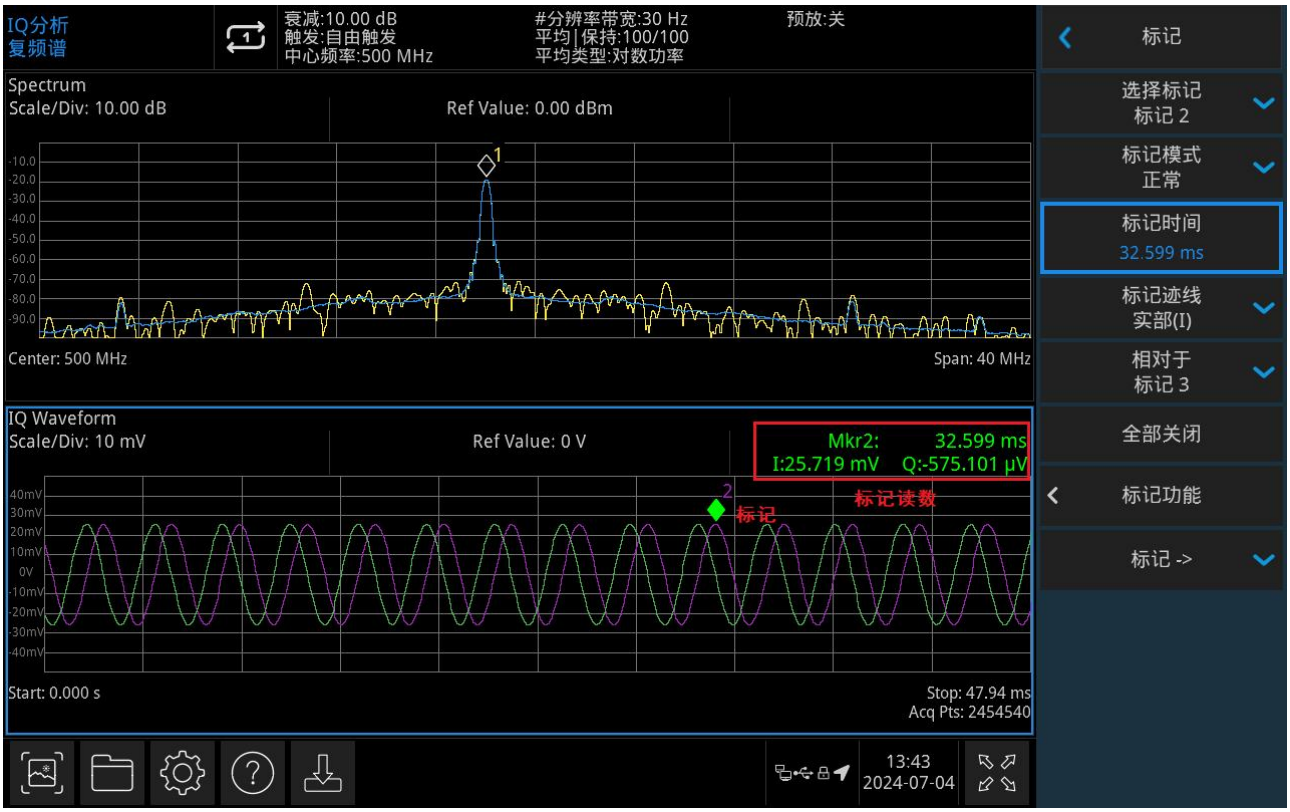


图 3-1：标记

选择标记：仪器共提供 4 个光标，默认打开光标 1。选择光标后，可设置光标的类型、所标记的迹线等参数。当前已打开的光标将标记在“标记迹线”选择的迹线上，屏幕右上角测量结果栏显示当前激活的光标在标记处的读数。

标记类型：设置光标类型，包括正常、差值Δ、固定、关。

1. 正常：用于测量迹线上某一点的 X（频率或时间）和 Y（幅度）值，选择“正常”后，迹线上出现一个以当前光标号标识的光标，如“1”，使用过程中注意以下要点：
   如果当前没有活动光标，则在当前迹线的中心频率处激活一个光标。
   在屏幕的右上角显示当前光标的读数。
   X 轴（时间或频率）读数的分辨率与扫宽相关，要获得更高的读数分辨率可以减小扫宽。

2. 差值Δ：用于测量“参考点”与“迹线上某一点”之间的差值：X（频率或时间）和 Y（幅度）值。选择“差值”后，迹线上将出现一对光标：参考光标（用“×”标记）和差值光标（用“Δ”标记）

3. 固定：选择“固定”光标后，直接或间接设置光标的 X、Y 值，其位置保持不变，Y 值不随迹线改变。固定光标一般作为差值光标的参考光标使用，固定光标用“×”标识。

4. 关：关闭当前选中的光标，屏幕中显示的光标信息以及与光标相关的功能也将关闭。

标记迹线：选择当前光标所标记的迹线为：Spectrum、Spectrum Avg、Real(I)、Imaginary(Q)。

标记频率/标记时间：标记点在迹线上的频率点或时间点。用户可以通过数字键、旋钮、方向键或触摸面板菜单改变值。

当标记迹线为 Spectrum 或 Spectrum Avg 时，为标记频率；当标记迹线为 Real(I)和 Imaginary(Q)时，为标记时间。

相对于：用于测量两个光标差值点间的差值，这两个光标可以同时标记在不同的迹线上。

全部关闭：关闭所有标记点。

标记->：使用当前光标的值设置信号分析仪的其他系统参数（如中心频率、参考电平等），如果当前没有光标打开，按下 **Marker** 标记菜单，将自动激活一个光标。

->中心频率：设置信号分析仪的中心频率为当前光标处的频率。

- 选择“正常”光标时，中心频率被设为光标处的频率。
- 选择“差量”光标时，中心频率被设为差量光标处的频率。
- 零扫宽下此功能无效。

->参考电平：设置信号分析仪的参考电平为有效标记的幅度，并将标记点移至参考电平处（网格顶端）

- 选择“正常”光标时，设置信号分析仪的标记幅度为当前参考电平幅度。
- 选择“差量”光标时，将参考电平设为标记间的幅度差

标记功能：包含标记噪声、带内功率与带内密度。

1. 标记噪声：对选中的光标执行标记噪声的功能，然后读取光标处的归一化噪声功率密度值。如果当前所选光标在 Marker 菜单下为关闭状态，按“标记噪声”则自动打开为“正常”类型。然后测量光标频点的平均噪声电平归一化到 1Hz 带宽，同时针对不同检波方式和迹线类型做一定的补偿。采用“有效值平均”或“采样”方式时，噪声光标测量更精确。
2. 带内功率：在非零扫宽模式下，计算在一定带宽内的信号的总功率，在零扫宽模式下，计算在一定时间范围内的平均功率。
3. 带内密度：在非零扫宽模式下，带内密度是指待测带宽内的总功率除以测量带宽，在零扫宽模式下，带内密度是先测得带内功率后除以 Bn（Bn 指 RBW 滤波器的噪声带宽）。

峰值（Peak）

按**[Peak]**键打开峰值搜索的设置菜单，并执行一次峰值搜索功能。

标记频率：标记点在迹线上的频率点，用户可以通过数字键、旋钮、方向键或触摸面板菜单改变频率值。

标记->：参考**[Marker]**键下面板菜单“标记->”。

峰值搜索：用正常标记模式搜索迹线中的幅度最高峰并显示其频率与幅度值，按下执行一次峰值搜索功能。

下一峰值：查找迹线上幅度仅次于当前峰值并且满足搜索条件的峰值，并用光标标记，如果没有此峰点，则标记将不移动。

左侧下一峰值：查找迹线上处于当前峰值左侧，并且与之距离最近的满足搜索条件的峰值，并用光标标记。

右侧下一峰值：查找迹线上处于当前峰值右侧，并且与之距离最近的满足搜索条件的峰值，并用光标标记。

最低峰值：查找迹线上的最小幅度值，并用光标标记。

峰峰值搜索：同时执行峰值搜索以及最小值搜索，并用“差值”光标标记，其中峰值搜索结果用参考光标标记，最小值搜索结果用差值光标标记。

连续峰值搜索（开/关）：打开或关闭连续峰值搜索，默认为关闭，打开连续峰值搜索时，每次扫描结束后，信号分析仪自动执行一次峰值查找，用于追踪测量信号。

搜索标准：包含阈值线、峰值阈值和峰值偏移。

1. 阈值线（开/关）：设置是否显示峰值阈值与峰值偏移指示线，阈值线显示峰值偏移值，默认关闭。
2. 峰值阈值（手动/自动）：自动或手动指定峰值幅度的最小值，只有大于峰值阈值的峰值才可能被判定为峰值。用户可以通过数字键、旋钮、方向键或触摸面板菜单改变阈值。

3. 峰值偏移（手动/自动）：自动或手动指定峰值与左右两边极小值幅度的差值，差值大于峰值偏移的峰值才可能被判定为峰值，用户可以通过数字键、旋钮、方向键或触摸面板菜单改变偏移。

测量（Meas）

按**[Meas]**键，打开测量选择菜单，菜单可选择复频谱测量和 IQ 波形测量。

复频谱测量：复频谱测量为仪器提供基于 fft 的宽带频谱分析能力。测量采用数字信号处理对输入信号进行采样，并将其转换到频域。仪器调到固定的中心频率后，对样品进行高速数字化处理，用 DSP 硬件转换为 I 和 Q 分量，再用 FFT 软件转换到频域。这种测量是基于 FFT(快速傅里叶变换)的。

复频谱测量在基本模式频谱测量下，增加一个 I/Q 窗口，它显示了电压与时间参数的 I 和 Q 信号波形。在频谱测量中，有一个可用的 I/Q 视图的优点是：它允许查看同一信号的复杂组件，而无需更改设置或测量。

IQ 波形测量：IQ 波形测量是一种时域测量，可以查看射频或基带信号的包络分量、实分量和虚数分量。它在许多方面类似于传统频谱分析中的零扫宽测量，但可以直接访问信号的 I/Q 对，例如那些构成现代通信信号的信号。IQ 波形测量也可用于执行高精度的通用功率测量，检查信号的射频包络（幅度）。I/Q 波形窗口，显示 I 和 Q 信号波形电压与时间的变化，以揭示包含数字信号的复杂调制波形的电压，测量波形的相位及其大小，统计平均功率、当前功率，并显示，见图 3-2 所示。

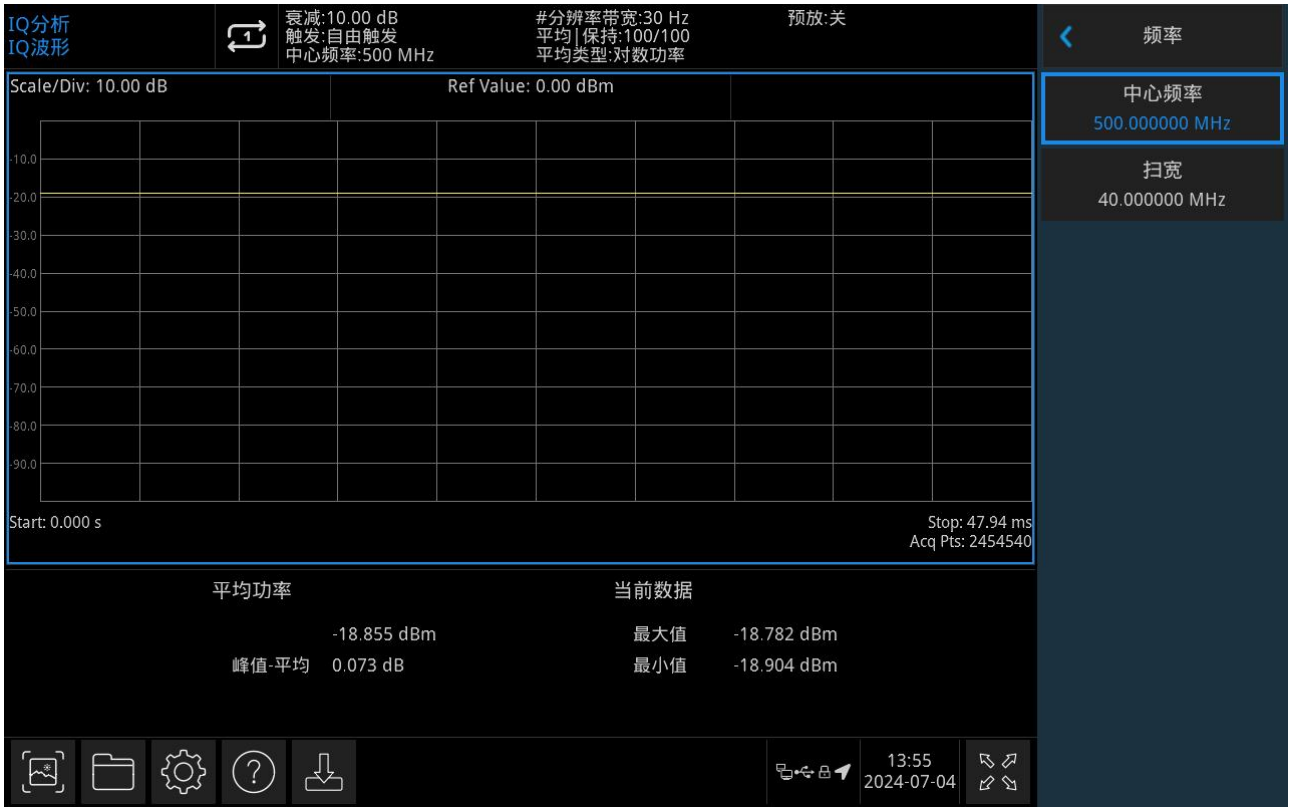


图 3-2：IQ 波形窗口

测量设置（Meas/Setup）

按**[Meas/Setup]**键，打开当前**[Meas]**功能键所选测量对应的参数设置面板菜单，其中包含以下，

平均/保持次数：设置迹线的平均次数，用户可以通过数字键、旋钮、方向键或触摸面板菜单改变平均次数，选择多次平均，可以降低噪声或者其它随机信号的影响，从而凸显信号中的稳定信号特性，平均次数越大，迹线越平滑。

平均模式：在平均模式指数和重复之间进行切换，当达到指定的平均扫描次数后，此平均模式用于确定信号分析仪的平均操作方式。

当您选择指数时，当达到指定的平均扫描次数之后，对每一个信道踪迹数据进行指数加权，同之前的平均值相加后再求平均，指数平均模式下，新数据的权值要比旧数据的权值大，这就有利于对变化缓慢的信号进行跟踪，每次扫描结束后将显示此平均结果。

当您选择重复时，当达到指定的平均扫描次数后，将清除之前所有的数据，并进行重新扫描。

平均类型：

1. 对数功率平均：对数功率平均是将一个信号收集单元内所测得的信号包络的对数幅度值（单位为 dB）取平均；平均检波类型将变为视频检波，对于随机噪声来说，对数平均=功率平均-2.5 dB=电压平均-1.45，因此，它可以降低噪声的显示电平（不是噪声的真实电平），适合用来观察低能量窄带信号，特别是那些靠近噪声的信号。
2. 功率平均：功率平均是对信号的功率(幅度的平方)取平均值；平均检波类型将变为 RMS（功率）检波。功率平均对于噪声来说是真实功率，功率平均最适用于测量复杂信号的实时功率。
3. 电压平均：电压平均是将一个信号收集单元内测得的信号包络的电压值取平均；平均检波类型将变为电压检波，电压平均仍是线性显示，它适合用于观察 AM 信号或脉冲调制信号(比如雷达、TDMA 发射器)的上升和下降情况。

自动中频路径（开/关）：设置中频路径为“自动”或“手动”。

中频路径：中频路径决定最大扫宽，可选项有：20MHz、100MHz、255MHz。

测量重置：重置当前测量模式的测量/设置参数为出厂默认值。

单次（Single）

按**[Single]**键，扫描模式快捷键。 具体说明见第四章扫描章节的“扫描/测量”。

默认设置（Default）

按**[Default]**键为测量提供一个方便的起始环境。

按[Default]>复位执行出厂设置，如下所示：

1. 重置信号分析仪的 IQ 模式参数。
2. 进入频率菜单。
3. 设置某些环境参数默认值。
4. 执行处理器的测试，但不影响校正数据。
5. 清除输入和输出的缓存以及所有的迹线数据。
6. 状态直接被置为 0。

复位后的关键参数默认值如下，

所属菜单	参数名称	默认值
频率	中心频率	50MHz
频率	扫宽	10MHz
幅度	参考电平	0dBm
幅度	刻度	10dB
幅度	输入衰减	10dB
幅度	前置放大	关
带宽	分辨率带宽	100kHz
扫描	扫描模式	连续
标记	选择标记	标记 1
标记	标记模式	关闭
标记	标记频率	50MHz
标记	标记迹线	频谱迹线
测量设置	平均保持次数	100
测量设置	平均模式	指数
测量设置	平均类型	对数功率

注：此表为 UTS3000A 复位后的参数

系统设置（System）

按**[System]**键进入设置界面，可以访问信号分析仪系统信息，基本设置和网络设置。

系统信息：进入系统信息面板菜单，可以查看基本信息和选件信息。

1、 基本信息：包含产品名称，制造商，产品型号，序列号，软件版本号，中频硬件版本号，射频硬件版本号，中频逻辑版本号，射频逻辑版本号等。

2、 选件信息：可以查看选件的版本号和状态。

Setting：进入设置面板菜单，可以进行基本设置和网络设置。

1、 基本设置

语言设置：包含中文、英文和德文。

时间格式：12 小时和 24 小时。

日期/时间：触摸该区域将弹出设置框，上下滑动数字可进行修改，设置完成后触摸“√”进行确认并关闭设置框。

图片格式：设置截图保存的格式，有 bmp、jpeg 和 png 供选择。

上电参数：设置开机后载入的系统参数设置，有默认、上一次和预设供选择。

背光：滑动滚动条可改变屏幕亮度。

音量：滑动滚动条可改变耳机和外放的音量。

HDMI：高清多媒体接口，触摸“□”勾选空白方框，表示接口已打开。

截图反色：设置截图图片反色处理。

预设文件：开机时使用保存的设置，当上电参数选择预设时，开机使用该配置文件设置参数。

关机确认：勾选关机确认后，在按开关键关机时，系统会弹出确认关机提示框。

2、 网络设置

适配器：即 LAN 开关，触摸“□”勾选空白方框，表示 LAN 启用。

DHCP：触摸“□”勾选空白方框，表示自动获取网络配置，没有勾选表示手动设置。

IPV4 地址：IP 地址的格式为 nnn.nnn.nnn.nnn，第一个 nnn 的范围为 1 至 223，其他三个 nnn 的范围为 0 至 255，建议向网络管理员咨询一个可用的 IP 地址。

子网掩码：子网掩码的格式为 nnn.nnn.nnn.nnn，其中 nnn 的范围为 0 至 255，建议向网络管理员咨询一个可用的子网掩码。

网关设置：网关的格式为 nnn.nnn.nnn.nnn，第一个 nnn 的范围为 1 至 255，其他三个 nnn 的范围为 0 至 255，建议向网络管理员咨询一个可用的网关地址。

MAC 地址：物理地址，用来确认网络设备位置的位址，也叫硬件地址，长度是 48 比特（6 字节），由 16 进制的数字组成，分为前 24 位和后 24 位，格式为 xx-xx-xx-xx-xx-xx，前 24 位叫做组织唯一标志符，后 24 位是由厂家自己分配的，称为扩展标识符。

3、 接口设置

Web 登陆用户名：设置在浏览器登陆的用户名。Web 地址 http://IP，其中 IP 为网络设置的 IPv4 地址，如：http://192.168.20.117。

Web 登陆密码：设置在浏览器登陆的用户名。登陆成功后，浏览器上可进行仪器控制、执行 SCPI 指令、网络设置等操作。

Web 登陆用户名和密码设置完成后，可使用 PC 或移动终端的 Web 浏览器对设备进行远程控制，模仿了触摸屏/鼠标可点击的显示功能，就像物理仪器一样，操作方式如下：

(1) 局域网访问

要求电脑和信号分析仪处于同一局域网下，能相互 ping 通。通过信号分析仪系统-Setting 菜单查看信号分析仪本地 ip，然后浏览器访问 http://ip 端口即可访问信号分析仪。

示例：

电脑 ip: 192.168.20.3

信号分析仪 ip: 192.168.20.117

电脑端浏览器使用 192.168.20.117 访问信号分析仪，查看基本信息，可进行仪器控制、网络设置、密码设置、SCPI 指令控制等操作，如下图 3-3 所示：

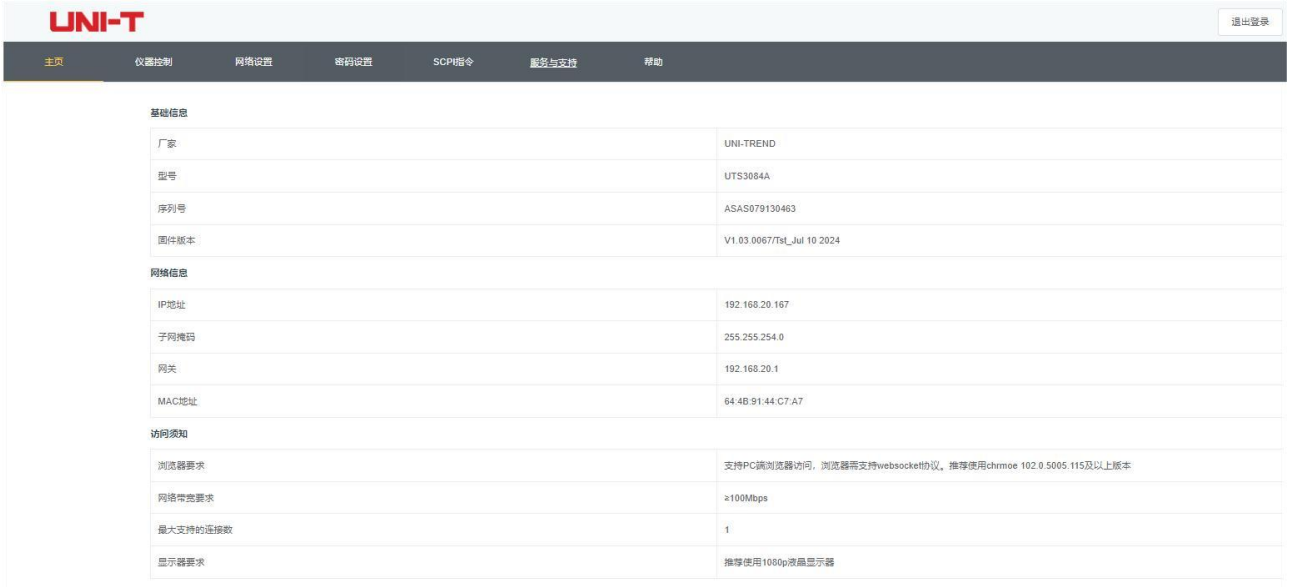


图 3-3：Web 基本信息

当查看仪器控制、网络设置、密码设置、SCPI 指令控制时，需要进行登录操作；登录所需用户名、密码见接口设置的 Web 登陆用户名和 Web 登陆密码。登录后查看和控制信号分析仪，如下图 3-4 所示：



图 3-4：Web 仪器控制

在物理仪器的触屏上可进行的操作，如：选中菜单面板、点击功能键、输入数字和字符、拖动标记等，此 Web 页面也可以操作，还可以打印屏幕。

(2) 外网访问

a. 信号分析仪插入网线且该网络能连通互联网。

b. 服务器上开启 frp 代理服务。

c. 配置信号分析仪 frp 代理 ip 和端口。

d. 浏览器访问代理 http://IP:web_port 端口即可访问信号分析仪，访问界面和上面一致。

注意:

本机使用 frp 内网穿透方式实现外网访问，frp 使用版本为 0.34.0，本机带 frp-0.34.0 客户端，需要搭配服务器使用，服务器需要开启 frp 服务端，客户端连接的 frp 服务端端口为 7000，因此服务端需要配置 bind_port = 7000。

(3) 网络设置

设置修改信号分析仪网络信息和 Frp 代理网络信息，如下图 3-5 所示：

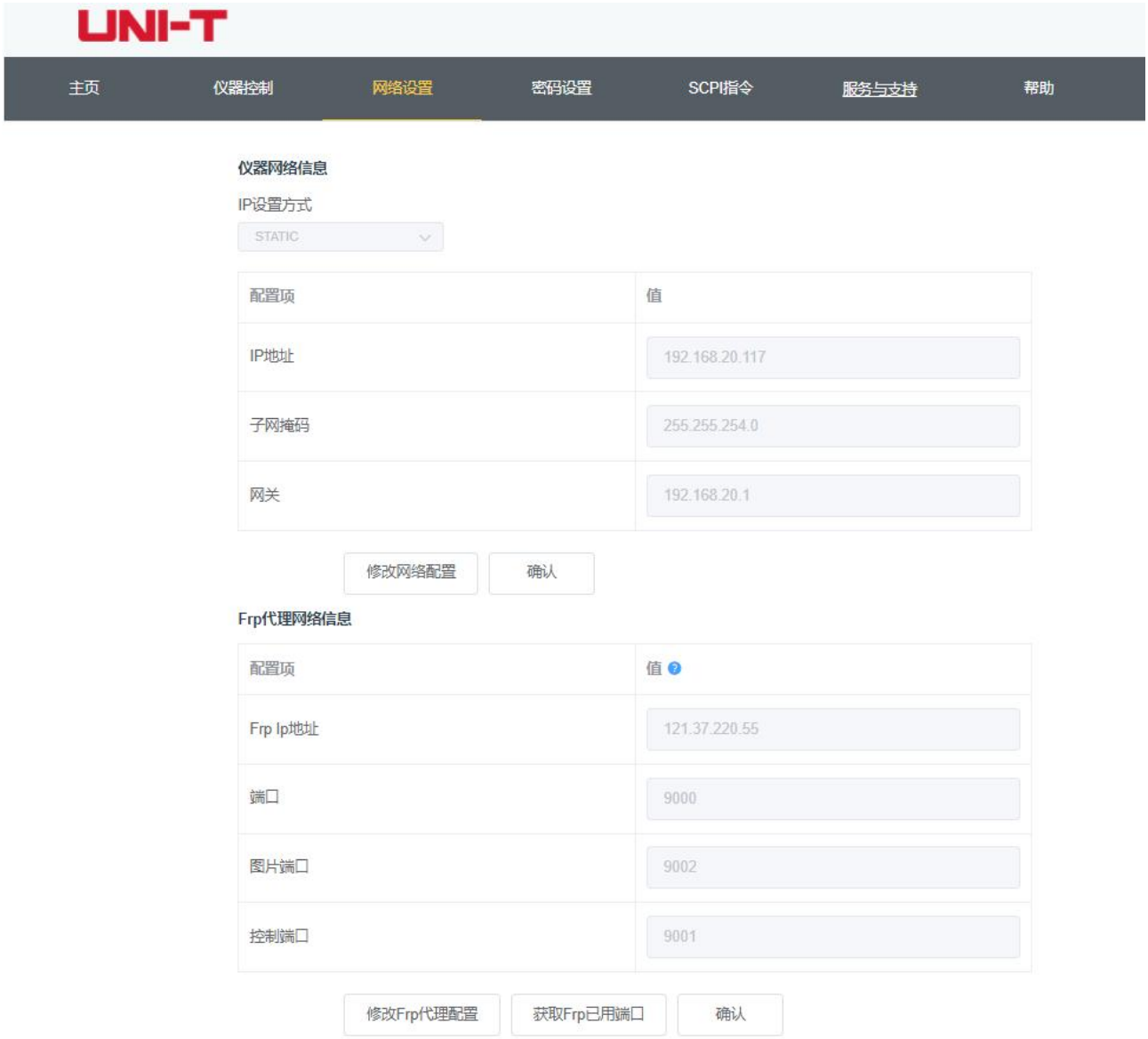


图 3-5：Web 网络设置

(4) 密码设置

设置修改信号分析仪 Web 登陆密码，如下图 3-6 所示，原密码可在物理仪器->System->Setting->接口设置下查看。



图 3-6：Web 密码设置

(5) SCPI 指令

执行 SCPI 指令，如下图 3-7 所示，在 SCPI 指令编辑框中输入指令，点击“发送指令”按钮，执行结果打印到下方的报告栏中。



图 3-7：SCPI 指令控制

恢复默认：进入恢复默认面板菜单，可以恢复操作。

1、设置，恢复系统设置，信号分析仪系统设置恢复到默认状态。

2、数据，清空数据，信号分析仪保存的全部数据被删除。

3、全部，恢复全部设置，信号分析仪全部设置恢复到默认状态，清空用户数据。

文件存储（Save）

按**[Save]**键进入保存界面，仪器可以保存的文件类型包括：状态、迹线+状态、测量数据。

状态：按状态面板菜单，进入状态保存菜单。状态可以保存到仪器中。

1. 按下导出键，仪器将以默认文件名或用户输入的文件名保存当前状态。
2. 选中状态文件后，按下导入键读取当前状态文件。

迹线+状态：按迹线+状态面板菜单，进入迹线和状态保存菜单。仪器状态和选定的迹线可以保存到文件中。

选择迹线：包含五条迹线可选。

1. 按下导出键，仪器将以默认文件名或用户输入的文件名保存当前状态和迹线。
2. 选中该文件后，按下导入键读取当前迹线+状态文件。

测量数据：按下测量数据面板菜单，进入测量数据保存菜单。选定的测量数据类型（如迹线）可保存到指定的文件中。仪器将按 csv（数据之间用逗号分隔）格式保存相应数据，以便使用 Excel 类软件分析数据。

1. 按下导出键，仪器将以默认文件名或用户输入的文件名保存当前所选类型的测量数据。
2. 选中该文件后，按下导入键读取当前测量数据文件。

导出：导出当前选择类型文件。

导入：导入当前选中文件数据。（没有选中文件时该键处于隐藏状态）

锁定触屏（Touch Lock）

按**[Touch/Lock]**键，按键变绿表示触摸功能被锁定，灯灭表示触摸功能启用。按**[Esc]**可退出锁屏。

模式（Mode/Meas）

按**[Mode]**键，打开 Mode 选择窗口，可切换 IQ 分析等多种工作模式。

注意

- 此按键针对 UTS3000A 系列机型设计。对于 UTS5000A 系列和 UTS7000A 系列机型，**[Mode]**和**[Meas]**是合并为一个按键，按**[Mode/Meas]**键，打开 Mode Select 窗口。

4. 附录

保养和清洁维护

(1) 一般保养

请勿把仪器储存或放置在液晶显示器会长时间受到直接日照的地方。

小心

请勿让喷雾剂、液体和溶剂沾到仪器或探头上，以免损坏仪器或探头。

(2) 清洁

根据操作情况经常对仪器进行检查。按照下列步骤清洁仪器外表面：

请用质地柔软的布擦试仪器外部的浮尘。

清洁液晶显示屏时，注意不要划伤透明的 LCD 保护屏。

清洁防尘网时，需要使用螺丝刀取下固定防尘罩的螺丝，然后再取下防尘网。清洁完成后再依次安装好防尘网和防尘罩。

用潮湿但不滴水的软布擦试仪器，请注意断开电源。可使用柔和的清洁剂或清水擦洗。请勿使用任何磨蚀性的化学清洗剂，以免损坏仪器。

警告

在重新通电使用前，请确认仪器已经干透，避免因水分造成电气短路甚至人身伤害。

联系我们

如您在使用此产品的过程中有任何不便之处，在中国大陆可直接和优利德科技(中国)股份有限公司(UNI-T，Inc.）联系：

北京时间上午八时至下午五时三十分，星期一至星期五或者通过电子邮件与我们联系。我们的邮件地址是：infosh@uni-trend.com.cn

中国大陆以外地区的产品支持，请与当地的 UNI-T 经销商或销售中心联系。

服务支持 UNI-T 的许多产品都有延长保证期和校准期的计划供选择，请与当地的 UNI-T 经销商或销售中心联系。

欲获得各地服务中心的地址列表，请访问我们的网站。

网址：http://www.uni-trend.com.cn