



FAT系列频谱分析仪

快速使用手册

一卓科技 引领未来



青岛一卓光电科技有限公司

咨询热线: 4008-516-557 电话: 13589342070

网站: <https://www.tfguanwang.com/>

地址: 山东省青岛市李沧区青山路700号金海牛能源产业园B座1723

注: 资料内展示信息仅供参考, 方案及配套产品、数据以实际为准。

本公司保留为改进方案及配套产品而变更设计与规划的权利。

印刷过程中可能令展示内容与实际有轻微差别, 本公司保留对资料有关内容的最终解释权。

青岛一卓光电科技有限公司
Qingdao Yizhuo Photoelectric Technology Co., Ltd

声 明

非常感谢您选择使用青岛一卓光电科技有限公司的FAT 频谱分析仪！
我们将以最大限度满足您的需求为己任, 为您提供高品质的测量仪器, 同时带给您一流的售后服务。我们的一贯宗旨是“以客户为中心, 服务客户、创造价值”, 提供满意的产品和服务是我们对用户的承诺。我们竭诚欢迎您的垂询,

联系方式

服务咨询：0532 58879386

技术支持：4008 516 557

地 址：青岛市李沧区青山路700号金海牛产业园B座1723

网 址：www.tfnguanwang.com

该手册适用下列型号测试仪：

- FAT频谱分析仪

手册授权

本手册中的内容如有变更, 恕不另行通知。本手册内容及所用术语最终解释权属于青岛一卓光电科技有限公司。

本手册版权属于青岛一卓光电科技有限公司, 任何单位或个人非经本公司授权, 不得对本手册内容进行修改或篡改, 并且不得以赢利为目的对本手册进行复制、传播, 青岛一卓光电科技有限公司保留对侵权者追究法律责任的权利。

产品质保

本产品从出厂之日起保修期为18个月。质保期内仪器生产厂家会根据实际情况维修或替换损坏部件。为此用户需要将产品返回厂家并预付邮寄费用, 厂家维护产品后会同产品一并返回用户此费用。

产品质量证明

本产品从出厂之日起确保满足手册中的指标。校准测量由具备国家资质的计量单位予以完成, 并提供相关资料以备用户查阅。

质量/环境管理

本产品从研发、制造和测试过程中均遵守质量和环境管理体系。青岛一卓光电科技有限公司已经具备资质并通过ISO 9001和ISO 14001管理体系。

安全事项

! 警告

警告标识表示存在危险。它提示用户注意某一操作过程、操作方法或者类似情况。若不能遵守规则或者正确操作, 则可能造成人身伤害。在完全理解和满足所指出的警告条件之前, 不要继续下一步。

注意

注意标识代表重要的信息提示, 但不会导致危险。它提示用户注意某一操作过程、操作方法或者类似情况。若不能遵守规则或者正确操作, 则可能引起的仪器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, 不要继续下一步。

目录

DIRECTORY

一、手册导航	01
●关于手册	01
二、概述	02
●产品综述	02
2.2.1 产品特点	02
●安全使用手册	03
2.2.1 安全标识	03
2.2.2 操作状态和位置	04
2.2.3 用电安全	05
2.2.4 操作注意事项	05
2.2.5 维护	06
2.2.6 运输	06
2.2.7 废弃处理/环境保护	06
三、使用入门	07
●准备使用	07
3.1.1 操作前准备	07
3.1.2 操作系统配置	14
3.1.3 例行维护	17
●面板说明	18
3.2.1 前面板说明	18
3.2.2 上面板说明	18
●基本测试方法	19
3.3.1 基本设置说明	19
3.3.2 操作示例	20
四、菜单说明	21
●频率菜单	21
●频宽菜单	22
●电平设置菜单	22
●自动设置菜单	23
●带宽菜单	24
●扫描菜单	24
●轨迹菜单	25
●触发菜单	26

●测量菜单	26
●测量配置菜单	27
●标记菜单	28
●标记搜索菜单	28
●运行单次菜单	29
●运行连续菜单	30
●文件菜单	30
●模式菜单	31
●设备菜单	32
●复位菜单	33
五、频谱分析模式	34
●通道功率	34
●占用带宽	35
●频率扫描	37
●场强测量	39
●邻信道泄露抑制比(ACLR)*	40
●零扫宽	42
●载噪比	43
●频谱发射模板	45
●FM/AM	47
●相位噪声	48
●谐波失真	50
●杂散	52
六、实时频谱分析模式]	54
●余晖图测量	54
●瀑布图测量	56
七、干扰分析模式	58
●余晖图测量	58
●信号强度测量	60
●瀑布图测量	63
●室外地图测量	64
●RSSI测量	66
●室内地图测量	68
●时间门测量	70
八、LTE模式	72
●EVM测量	72
●信号强度测量	74
●时间对齐误差测量	76
●室外地图	78
●ID扫描测量	80
8.5.1固定频点ID扫描测量	80
8.5.2固定频段ID扫描测量	82
●室内地图	84
●功率时间	86
九、5G NR模式	88
●5G NR信号波束测量	88
●5G NR信号强度测量	90
●5G NR信号搜索测量	92
●5G NR信号干扰位置测量	93
●5G NR信号时域功率测量	95
●5G 室外地图测量	97
●5G NR室内地图测量	99
十、GSM/EDGE模式	101
●GSM/EDGE信号固定频点测	101
●GSM/EDGE信号固定频段测量	103
十一、矢量信号解调模式	105
●矢量信号解调测量	105
十二、故障诊断与返修	107
●故障诊断与排除	107
12.1.1 故障诊断基本流程	107
12.1.2 常见故障现象和排除方法	108
●返修方法	109
12.2.1 联系我们	110
12.2.2 包装与邮寄	110

一、手册导航

本章介绍了FAT频谱分析仪的用户手册功能、章节构成和主要内容

1.1 关于手册

本手册介绍了FAT频谱分析仪的基本功能和操作使用方法。描述了仪器产品特点、基本使用方法、测量操作指南、故障诊断与返修等内容，以帮助您尽快熟悉和掌握仪器的操作方法和使用要点。为方便您熟练使用该仪器，请在操作仪器前，仔细阅读本手册，然后按手册指导正确操作。

用户手册共包含的章节如下：

① 概述

概括地讲述了FAT频谱分析仪的主要性能特点、典型应用及操作仪器的安全指导事项。目的使用户初步了解仪器的主要性能特点，并指导用户安全操作仪器。

② 使用入门

本章介绍了FAT频谱分析仪的操作前检查、仪器浏览、基本测量方法及数据管理等。以使用户初步了解仪器本身和测量过程，并为后续全面介绍仪器测量操作手册做好前期准备。该章节包含的内容与快速入门手册相关章节一致。

③ 频谱分析模式

详细介绍频谱测量分析功能的操作方法，包括：仪器配置与测量参数配置等操作。

④ 实时频谱分析模式

详细介绍实时频谱测量分析功能的操作方法，包括：余晖图和瀑布图的测量。

⑤ 干扰分析模式

详细介绍干扰测量分析功能的操作方法，包括：余晖图、瀑布图、RSSI测量以及地图功能。

⑥ GSM/EDGE模式

详细介绍GSM/EDGE功能的操作方法，包括：测量方法及常用配置操作。

⑦ LTE模式

详细介绍GSM/EDGE功能的操作方法，包括：星座图测量和数据信道控制等常见测量项。

⑧ 5G NR模式

详细介绍5G NR模式的操作方法，包括：手动测量与自动测量等常见测量项。

⑨ 矢量信号解调模式

详细介绍矢量信号解调测量过程的操作方法，包括：参数配置与解调测量。

⑩ 故障诊断与返修

包括整机故障判断和解决方法、错误信息说明及返修方法。

二、概述

本章介绍了FAT频谱分析仪的主要性能特点、主要用途范围，同时说明了如何正确操作仪器及用电安全等注意事项。

2.1 / 产品综述

FAT频谱分析仪是一款专为外场测试而设计的宽带手持式实时频谱分析仪，具有实时频谱分析、干扰分析、GSM/EDGE解调分析、LTE FDD/TDD解调分析、5G NR解调分析、矢量信号解调等多种测量功能模式以及通道功率、占用带宽、邻道功率、频谱发射模板等多种智能测量功能，结构形式采用手持式机箱，体积小、重量轻、供电灵活、便于机动，极其适合现场使用。

FAT频谱分析仪可应用于移动通信、微波通信、雷达、卫星通信等设备的现场调试与安装维护、无线通信信号解调分析、干扰源测向与地图定位、宽带调制或瞬变信号的测试分析等领域，为用户的外场频谱测试提供比较完善的解决方案。

2.1.1 产品特点

2.1.1.1 基本功能

FAT频谱分析仪采用了高度集成化、模块化、标准化的设计思想，性能优异，主要功能如下所示：

- 1) 多种测量功能模式：频谱分析、实时频谱分析（余晖图、瀑布图）、干扰分析（瀑布图、RSSI）、GSM/EDGE测量、LTE FDD/TDD解调分析、5G NR测量等；
- 2) 多种智能测量功能：通道功率、占用带宽、邻道功率、频谱发射模板、GPS定位等功能；

2.1.1.2 主要技术指标

- 1) 频率范围：9kHz~6.3/9/20/40GHz
- 2) 分辨率带宽：1Hz~3MHz
- 3) 实时频谱分析带宽：最大100MHz
- 4) 显示平均噪声电平（参考电平-40dBm）： $\leq -140\text{dBm/Hz}$ （100KHz~30MHz）
 $\leq -160\text{dBm/Hz}$ （30MHz~6.3GHz）
- 5) 单边带相位噪声（载波1GHz，20℃~30℃）： $\leq -106\text{dBc/Hz@频偏 } 10\text{KHz}$
 $\leq -127\text{dBc/Hz@频偏 } 1\text{MHz}$
- 6) 最大安全输入电平：+26dBm
- 7) 参考电平范围：-130dBm~+30dBm
- 8) 电平精度： $\pm 1.5\text{dB}$

2.2 安全使用手册

请认真阅读并严格遵守以下注意事项！

我们将不遗余力的保证所有生产环节符合最新的安全标准，为用户提供最高安全保障。我们的产品及其所用辅助性设备的设计与测试均符合相关安全标准，并且建立了质量保证体系对产品质量进行监控，确保产品始终符合此类标准。为使设备状态保持完好，确保操作的安全，请遵守本手册中所提出的注意事项。如有疑问，欢迎随时向我们进行咨询。

另外，正确的使用本产品也是您的责任。在开始使用本仪器之前，请仔细阅读并遵守安全说明。本产品适合在工业和实验室环境或现场测量使用，切记按照产品的限制条件正确使用，以免造成人员伤害或财产损失。如果产品使用不当或者不按要求使用，出现的问题将由您负责，我们将不承担任何责任。因此，为了防止危险情况造成人身伤害或财产损失，请务必遵守安全使用手册。请妥善保管产品文档，并交付到最终用户手中。

2.2.1 安全标识

2.2.1.1 产品相关

产品上的安全警告标识如下表2.1

符号	意义	符号	意义
	注意，特别提醒用户注意的信息。提醒用户应注意的操作信息或说明。		开/关电源
	注意，搬运重型设备。		待机指示
	危险！小心电击。		直流电（DC）
	警告！小心表面热。		交流电（AC）

符号	意义	符号	意义
	防护导电端		直流/交流电（DC/AC）
	地		仪器加固绝缘保护
	接地端		电池和蓄电池的EU标识。 具体说明请参考本节“废弃处理/环境保护”中的第1项
	注意，小心处理经典敏感器件。		单独收集电子器件的EU标识。 具体说明请参考本节“废弃处理/环境保护”中的第2项。
	警告！辐射。 具体说明请参考本节操作注意事项”中的第7项。		

2.2.1.2 手册相关

为提醒用户安全操作仪器及关注相关信息，产品手册中使用了以下安全警告标识，说明如下

	危险标识，若不避免，会带来人身和设备伤害。
	警告标识，若不避免，会带来人身和设备伤害。
	小心标识，若不避免，会导致轻度或中度的人身和设备伤害。
	注意标识，代表重要的信息提示，但不会导致危险。
	提示标识，仪器及操作仪器的信息。

2.2.2 操作状态和位置

操作仪器前请注意：

1)除非特别声明，FAT频谱分析仪的操作环境需满足：平稳放置仪器，室内操作。操作仪器及运输仪器时所处的海拔高度最大不超过4600米。实际供电电压允许在标注电压的±10%范围内变化，供电频率允许在标注频率的±5%范围内变化。

2)除非特别声明,仪器未做过防水处理,请勿将仪器放置在有水的表面、车辆、橱柜和桌子等不固定及不满足载重条件的物品上。请将仪器稳妥放置并加固在结实的物品表面。

(例如:防静电工作台)。

3)请勿将仪器放置在容易形成雾气的环境,例如在冷热交替的环境移动仪器,仪器上形成的水珠易引起电击等危害。

4)请勿将仪器放置在散热的物品表面(例如:散热器)。操作环境温度不要超过产品相关指标说明部分,产品过热会导致电击、火灾等危险。

5)请勿随便通过仪器外壳上的开口向仪器内部塞入任何物体,或者遮蔽仪器上的槽口或开口,因为它们的作用在于使仪器内部通风、防止仪器变得过热。

2.2.3 用电安全

仪器的用电注意事项:

- 1)仪器加电前,需保证实际供电电压需与仪器标注的供电电压匹配。
- 2)参照仪器上面板电源要求,采用相应的电源线,使用时保证电源线可靠接地,浮地或接地不良都可能导致仪器被损坏,甚至对操作人员造成伤害。
- 3)请勿破坏电源线,否则会导致漏电,损坏仪器,甚至对操作人员造成伤害。若使用外加电源线或接线板,使用前需检查以保证用电安全。
- 4)若供电插座未提供开/关电开关,若需对仪器断电,可直接拔掉电源插头,为此需保证电源插头可方便的实现插拔。
- 5)请勿使用损坏的电源线,仪器连接电源线前,需检查电源线的完整性和安全性,并合理放置电源线,避免人为因素带来的影响,例如:电源线过长绊倒操作人员。
- 6)保持插座整洁干净,插头与插座应接触良好、插牢。
- 7)插座与电源线不应过载,否则会导致火灾或电击。
- 8)除非经过特别允许,不能随意打开仪器外壳,这样会暴露内部电路和器件,引起不必要的损伤。
- 9)若仪器需要固定在测试地点,那么首先需要具备资质的电工安装测试地点与仪器间的保护地线。
- 10)采取合适的过载保护,以防过载电压(例如由闪电引起)损伤仪器,或者带来人员伤亡。
- 11)请注意,一旦仪器着火,将可能释放出对人体有害的有毒气体或液体。

2.2.4 操作注意事项

- 1)仪器操作人员需要具备一定的专业技术知识,以及良好的心理素质,并具备一定的应急处理反映能力。
- 2)移动或运输仪器前,请参考本节“2.2.6 运输”的相关说明。
- 3)仪器生产过程中不可避免的使用可能会引起人员过敏的物质(例如:镍),若仪器操作人员在操作过程中出现过敏症状(例如:皮疹、频繁打喷嚏、红眼或呼吸困难等),请及时就医查询原因,解决症状。
- 4)拆卸仪器做报废处理前,请参考本节“2.2.7 废弃处理/环境保护”的相关说明。
- 5)射频类仪器会产生较高的电磁辐射,此时,孕妇和带有心脏起搏器的操作人员需要加以特别防护,若辐射程度较高,可采取相应措施移除辐射源以防人员伤亡。

6)为防止静电对仪器带来的伤害,操作仪器应利用防静电桌垫、脚垫和腕带等进行防静电处理,防静电电压不超过500V。

7)选用符合测试条件的连接器和电缆,在进行操作前务必进行连接器和电缆的检查。

8)必须确保仪器射频输入端口输入信号功率小于最大安全输入电平+26dBm,以免烧毁仪器。

9)禁止对不允许热插拔的接口进行热插拔。

10)禁止拆除仪器配带的所有接头保护器及匹配器,以免造成接头损伤和带来测量误差。

11)使用上面板电源开关关机,禁止强行切断供电电源,否则可能引起操作系统异常。

12)为了保证测量精度,仪器需要预热30分钟后进行测试。

13)为保证最佳测量效果,仪器应尽量工作在关联状态。

14)禁止用户删除出厂数据。

15)仪器采用开放式Windows环境,禁止用户修改BIOS中的设置,否则会引起仪器启动和工作异常。

16)用户只能删除自己保存的文件,禁止删除系统文件。

17)在利用USB口和网络接口传输文件时,确保载体的安全可靠,以免使仪器染毒。

18)在利用网口组成测试系统时,需要正确设置网口的地址。

19)仪器出现故障,禁止用户私自拆机,需返回厂家维修。

2.2.5 维护

- 1)只有授权的且经过专门技术培训的操作人员才可以打开仪器机箱。进行此类操作前,需断开电源线的连接,以防损伤仪器,甚至人员伤亡。
- 2)仪器的修理、替换及维修时,需由厂家专门的电子工程师操作完成,且替换维修的部分需经过安全测试以保证产品的后续安全使用。

2.2.6 运输

- 1)若仪器较重请小心搬运,必要时借助工具(例如:起重机)移动仪器,以免损伤身体。
- 2)仪器把手适用于个人搬运仪器时使用,运输仪器时不能用于固定在运输设备上。为防止财产和人身伤害,请按照厂家有关运输仪器的安全规定进行操作。
- 3)在运输车辆上操作仪器,司机需小心驾驶保证运输安全,厂家不负责运输过程中的突发事件。所以请勿在运输过程中使用仪器,且应做好加固防范措施,保证产品运输安全。

2.2.7 废弃处理/环境保护

- 1)请勿将标注有电池或者蓄电池的设备随未分类垃圾一起处理,应单独收集,且在合适的收集地点或通过厂家的客户服务中心进行废弃处理。
- 2)请勿将废弃的电子设备随未分类垃圾一起处理,应单独收集。厂家有权利和责任帮助最终用户处置废弃产品,需要时,请联系厂家的客户服务中心做相应处理以免破坏环境。

3)产品或其内部器件进行机械或热再加工处理时，或许会释放有毒物质（重金属灰尘例如：铅、铍、镍等），为此，需要经过特殊训练具备相关经验的技术人员进行拆卸，以免造成人身伤害。

4)再加工过程中，产品释放出来的有毒物质或燃油，请参考生产厂家建议的安全操作规则，采用特定的方法进行处理，以免造成人身伤害。

三、使用入门

本章介绍了FAT频谱分析仪的使用前注意事项、面板说明等，以便用户初步了解仪器本身和使用过程需要做的准备工作。

3.1 准备使用

3.1.1 操作前准备

本章介绍了FAT频谱分析仪初次设置使用前的注意事项

注意

防止人身伤害和损伤仪器

为避免电击、火灾和人身伤害：

- 请勿擅自打开机箱；
- 请勿试图拆开或改装本手册未说明的任何部分。若自行拆卸，可能会导致电磁屏蔽效能下降、机内部件损坏等现象，影响产品可靠性。若产品处于保修期内，我方不再提供无偿维修；
- 认真阅读本手册“2.2安全使用手册”章节中的相关内容，及下面的操作安全注意事项，同时还需注意技术指标中涉及的有关特定操作环境要求。

警告

静电防护：

注意工作场所的防静电措施，以避免对仪器带来的损害。具体请参考本手册“2.2安全使用手册”章节中的相关内容。

操作仪器时请注意：

不恰当的操作位置或测量设置会损伤仪器或其连接的仪器。仪器加电前请注意：►为保证风扇叶片未受阻及散热孔通畅，仪器左右两端距离墙壁至少15cm，并确保所有风扇通风口均畅通无阻；

- 保持仪器干燥；
- 平放、合理摆放仪器；
- 环境温度符合技术指标中标注的要求；
- 端口输入信号功率符合标注范围；
- 信号输出端口连接正确，不要过载。

提示

电磁干扰（EMI）的影响：

电磁干扰会影响测量结果，为此：

- 选择合适的屏蔽电缆。例如，使用双屏蔽射频/网络连接电缆；
- 经常关闭打开且暂时不用的电缆连接端口；

3.1.1.1 开箱

1)外观检查：

步骤1. 检查外包装箱和仪器防震包装是否破损，若有破损保存外包装以备备用，并按照下面的步骤继续检查；

步骤2. 开箱，检查主机和随箱物品是否有破损；

步骤3. 按照表3.1仔细核对以上物品是否有误；

步骤4. 若外包装破损、仪器或随箱物品破损或有误，严禁通电开机！请根据本手册中的服务咨询热线与我单位服务咨询中心联系，我们将根据情况迅速维修或调换。

注意

搬运：因仪器较为精密贵重，移动时，应轻拿轻放，避免碰撞。

2)型号确认：

FAT频谱分析仪的随箱物品如表3.1所示

表3.1 FAT频谱分析仪随箱物品清单

名称	数量	功能
主机		
FAT频谱分析仪	1	—
标配		
名称	数量	功能
用户手册	1	—
合格证	1	—
装箱清单	1	—
电源适配器、三芯电源线	1	
选件		
根据用户选择情况确定	—	—

3.1.1.2 环境要求

FAT 频谱分析仪的操作场所应满足下面的环境要求:

1)操作环境:

操作环境应满足表3.2的要求:

表3.2 FAT频谱分析仪操作环境要求

工作温度	5° C~40° C
相对湿度	>+10° C时，湿度为：(95%±5%)RH >+30° C时，湿度为：(75%±5%)RH
海拔高度	0~4600米

注意

上述环境要求只针对仪器的操作环境因素，而不属于技术指标范围。

2)散热要求:

为了保证仪器的工作环境温度在操作环境要求的温度范围内，应满足仪器的散热空间要求，如表3.3:

表3.3 FAT频谱分析仪散热要求

仪器部位	散热距离
左下侧	≥150 mm
右上侧	≥150 mm

3)静电防护:

静电对电子元器件和设备有极大的破坏性，通常我们使用两种防静电措施：导电桌垫与手腕组合；导电地垫与脚腕组合。两者同时使用时可提供良好的防静电保障。若单独使用，只有前者可以提供保障。为确保用户安全，防静电部件必须提供至少1MΩ的对地隔离电阻。

请正确应用以下防静电措施来减少静电损坏:

- ▷ 保证所有仪器正确接地，防止静电生成；
- ▷ 将同轴电缆与仪器连接之前，应将电缆的内外导体分别与地短暂接触；
- ▷ 工作人员在接触接头、芯线或做任何装配操作以前，必须佩戴防静电手腕或采取其他防静电措施。

警告

电压范围:

上述防静电措施不可用于超过500V电压的场合。

3.1.1.3 开/关电

1)加电前注意事项:

仪器加电前应注意检查如下事项

a)确认供电电源参数

表3.4列出了基站测试仪正常工作时对外部供电电源的要求。他防静电措施。

表3.4 FAT频谱分析仪工作电源参数要求

电源参数	适应范围
电压、频率	15V ± 10%，50-60Hz
功耗(开机)	<40W

提示

防止电源互扰

为防止由于多台设备之间通过电源产生相互干扰，特别是大功率设备产生的尖峰脉冲干扰对仪器硬件的损坏，建议使用220V交流稳压电源为FAT频谱分析仪供电。

b)确认及连接电源线

FAT频谱分析仪电源适配器接口符合国家安全标准。在测试仪加电前，必须确认测试仪的电源线中的保护地线已可靠接地，浮地或接地不良都可能导致仪器被毁坏，甚至对操作人员造成伤害。严禁使用不带保护地的电源线。当接上合适电源插座时，电源线将仪器的机壳接地。

仪器连接电源线时:

- 步骤1.** 确认工作电源线未损坏;
步骤2. 使用电源线和电源适配器连接仪器上面板供电接口和电源插座。

警告

接地不良或接地错误很可能导致仪器损坏,甚至对人身造成伤害。在给基站测试仪加电开机之前,一定要确保地线与供电电源的地线良好接触。

请使用有保护地的电源插座。不要用外部电缆、电源线和不具有接地保护的自耦变压器代替接地保护线。如果一定要使用自耦变压器,必须把公共端连接到电源接头的保护地上。

2)初次加电

仪器开/关电方法和注意事项如下:

a)连接电源

初次加电前,请确认供电电源参数及电源线,具体可参考本手册章节3.1.1.3中的“加电前注意事项”部分。

步骤1. 连接电源线

用包装箱内与基站测试仪配套的适配器或符合要求的适配器一端接入基站测试仪的上面板电源接口(如图3.1),电源接口旁标注基站测试仪要求的电压参数指标,提醒用户使用的电压应该符合要求。适配器的另一端连接符合要求的三芯电源线,三芯电源线连接符合要求的交流电源;

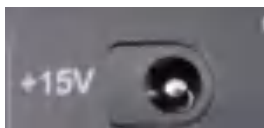


图3.1 FAT频谱分析仪上面板电源接口



图3.2 FAT频谱分析仪上面板电源开关

b)开/关电

开机

- 步骤1.**
按下上面板的黑色电源键进行开机;
- 步骤2.**
Windows 10启动成功后,系统自动运行基站测试仪的程序,显示基站测试仪的操作主界面。
 仪器处于可操作状态。

注意

本仪器使用了Windows 10系统,Windows装载过程中,用户无需干预,勿中途断电。

移动电源供电

本仪器拥有外接电源供电和移动电源供电两种方式,当使用移动电源供电模式时,步骤如下:

- 步骤1.** 不接电源线的状态下,直接按下上面板的黑色电源键进行开机;
- 步骤2.** Windows 10启动成功后,系统自动运行基站测试仪的程序,显示基站测试仪的操作主界面。
- 步骤3.** 观察图3.3界面右上方的电量显示标志,若剩余电量较多时,可直接使用仪器,不必外接电源供电;若显示剩余电量较低时,请在合适时间外接电源线对其进行供电,以保证使用效果。



图3.3 FAT频谱分析仪电量标志

关机

步骤1.

按下上面板的黑色电源键。此时,仪器进入关机过程(软硬件可能需要经过一些处理后才能关闭电源),经过几秒后,仪器断电。

仪器处于关机状态。

注意

仪器断电

仪器在正常工作状态时,只能通过操作上面板电源开关实现关机。否则,仪器不能进入正常的关机状态,会损伤仪器,或丢失当前仪器状态/测量数据。请采用正确的方法关机。

3.1.1.4正确使用连接器

在FAT频谱分析仪进行各项测试过程中,经常会用到连接器,尽管校准件、测试电缆和分析仪测量端口的连接器都是按照最高的标准进行设计制造,但是所有这些连接器的使用寿命都是有限的。由于正常使用时不可避免的存在磨损,导致连接器的性能指标下降甚至不能满足测量

要求，因此正确的进行连接器的维护和测量连接不但可以获得精确的、可重复的测量结果，还可以延长连接器的使用寿命，降低测量成本，在实际使用过程中需注意以下几个方面：

1) 连接器的检查

在进行连接器检查时，应该佩带防静电腕带，建议使用放大镜检查以下各项：

- 1) 电镀的表面是否磨损，是否有深的划痕；
- 2) 螺纹是否变形；
- 3) 连接器的螺纹和接合表面上是否有金属微粒；
- 4) 内导体是否弯曲、断裂；
- 5) 连接器的螺套是否旋转不良。

小心

连接器检查防止损坏仪器端口

任何已损坏的连接器即使在第一次测量连接时也可能损坏与之连接的良好连接器，为保护基站测试仪本身的各个接口，在进行连接器操作前务必进行连接器的检查。

3.1.1.5 初始配置

FAT频谱分析仪初次加电后，根据需要，可配置初始化状态，以备后续测量操作。

1) 配置初始状态

这部分描述了如何初始化设置FAT频谱分析仪包括：设置内部时钟。

a) 设置内部时钟

FAT频谱分析仪操作界面的右下角状态条上显示日期/时间，文件存储同步存储时间信息。以下部分描述了设置日期/时间的步骤。

提示

首次开机设置时间

FAT频谱分析仪首次加电后，需要设置内部时钟。

i. 设置日期/时间

步骤1. 按【开始】>[控制面板]>[日期和时间]，进入如图3.4所示的日期/时间属性对话框：



图3.4 日期/时间属性对话框（日期&时间属性页）

步骤2. 点击更改，则进入到时间页面，如图3.5所示。



图3.5 日期/时间属性对话框（设置时间属性页）

3.1.2 操作系统配置

本章介绍了FAT频谱分析仪的操作系统，及其配置和维护等方法。为了保证仪器软件功能的正常运行，请参照下面有关基站测试仪操作系统的注意事项。

3.1.2.1 仪器软件说明

FAT频谱分析仪的主机软件运行的操作系统是Windows 10，已经按照基站测试仪的特性需求安装配置完成。

3.1.2.2 Windows 10使用

使用管理员帐户可以进行以下操作：

- ▶ 安装第三方软件；
- ▶ 配置网络；
- ▶ 读写硬盘上的任意文件；
- ▶ 增加、删除用户帐户和密码；
- ▶ 重新配置Windows设置；
- ▶ 运行其它应用程序。

注意

第三方软件影响仪器性能

FAT频谱分析仪采用的是开放式的Windows环境，安装其它的第三方软件，可能会影响基站测试仪性能。只能运行经过厂家测试并与主机软件兼容的软件。

3.1.2.3 Windows 10配置

在仪器出厂前，FAT频谱分析仪的操作系统已配置为最佳状态，任何操作系统设置更改都有可能造成仪器测量性能的下降。通常情况下，Windows操作系统的设置不需要做任何更改。

注意

更改系统配置导致问题

一旦由于更改系统配置产生仪器使用问题或者系统崩溃，请根据本手册的服务咨询热线与我单位服务咨询中心联系，我们将尽快予以解决。

但是，为了方便用户的测量报表及系统集成，以下列出的各项，用户可以根据需要自行更改。

1) 配置USB设备

FAT频谱分析仪的上面板提供USB接口，用户可直接连接USB设备。若端口数量不足，可通过USB接口外接USB集线器以满足需求。基站测试仪可连接的USB设备是：

- ▶ 可直接从计算机插拔的USB存储器，便于数据更新；
- ▶ 键盘、鼠标，便于编辑数据、操作仪器；

Windows 10操作系统支持即插即用设备，因此安装USB设备十分方便，当设备连接到USB端口

时，Windows 10会自动搜寻匹配的设备驱动程序。若未找到，系统会提示自行查找驱动程序目录完成安装。

若USB设备从USB端口移除，Windows 10会自动检测到硬件配置发生变化，并卸载相关驱动程序。USB设备的插拔，不影响基站测试仪的工作状态。

2) 配置网络

a)更改主机名称

FAT频谱分析仪主机名称（计算机名）在出厂前已经被预置为“TFN”。为了避免出现网络重名现象，对于一个网络连接多台FAT频谱分析仪的情况，用户可自行更改主机名。更改主机名称的具体操作步骤如下：（可以参考Microsoft Windows 10帮助文档。）

步骤1. 按开始菜单，选中计算机并右键选中属性，点击计算机名称、域和工作组设置右侧的更改设置，在计算机名栏下点击更改。

步骤2. 编辑键入新的主机名，点击确定并重启。

b)配置IP地址、子网掩码和默认网关

进入WIN 10系统网络配置界面，点击本地连接并右键选中属性，双击“Internet协议版本4(TCP/IP)”，即可修改本机IP地址、子网掩码与默认网关。

c)改变系统防火墙设置

防火墙用于防止未授权用户从远程操作仪器。因此，厂家建议打开防火墙保护。FAT频谱分析仪出厂时已经使能系统和所有远程操作相关的端口连接的防火墙保护。

管理员具备唯一的改变防火墙设置权限。

3) 配置BIOS

BIOS中已经对基站测试仪做了针对性设置。

注意

BIOS中已经对基站测试仪做了针对性设置。

BIOS中已经对基站测试仪做了针对性设置，用户不要修改BIOS中的设置，否则会引起仪器启动和工作异常。

3.1.2.4 Windows 10系统安全和维护

1)防病毒软件

安装防病毒软件可能会对仪器性能产生一些负面影响，强烈建议用户不要将仪器做为浏览网页或者传递文件的普通计算机使用，以免感染病毒。

在使用各种USB移动存储设备之前，应首先基于安装了最新防病毒软件的计算机对这些移动设备进行杀毒处理，确保其不会成为病毒携带介质。

一旦基站测试仪系统平台感染病毒，将会对其运行和用户的使用带来负面影响，此时建议用户进行设备重启，设备会默认恢复上次的保存设置，如果设备仍存在问题，请根据本手册的服务咨询热线与我单位服务咨询中心联系，我们将尽快予以解决。

2) 硬盘分区和使用

硬盘分为1个分区：“C”。

C盘包括Windows 10操作系统和仪器应用程序，也可以安装第三方软件到C盘，同时用于数据的存储。

3.1.3 例行维护

该节介绍了FAT频谱分析仪的日常维护方法。

3.1.3.1 清洁方法

1) 清洁仪器表面

清洁仪器表面时，请按照下面的步骤操作：

- 步骤1. 关机，断开与仪器连接的电源线；
- 步骤2. 用干的或稍微湿润的软布轻轻擦拭表面，禁止擦拭仪器内部；
- 步骤3. 请勿使用化学清洁剂，例如：酒精、丙酮或可稀释的清洁剂等。

2) 清洁LCD显示器

使用一段时间后，需要清洁显示LCD显示器。请按照下面的步骤操作：

- 步骤1. 关机，断开与仪器连接的电源线；
- 步骤2. 用干净柔软的棉布蘸上清洁剂，轻轻擦拭显示面板；
- 步骤3. 再用干净柔软的棉布将显示面板擦干。

注意 显示器清洁。

显示屏表面有一层防静电涂层，切勿使用含有氟化物、酸性、碱性的清洁剂。切勿将清洁剂直接喷到显示面板上，否则可能渗入机器内部，损坏仪器。

3.1.3.2 测试端口维护

FAT频谱分析仪射频收发平台前面板有四个射频输入输出端口。若该接头损伤或内部存在灰尘会影响射频波段测试结果，请按照下面的方法维护该类接头：

- ▶ 接头应远离灰尘，保持干净。
- ▶ 为防止静电泄露（ESD），不要直接接触接头表面。
- ▶ 不要使用有损伤的接头。
- ▶ 请使用吹风机清洁接头，不要使用例如砂纸之类的工具研磨接头表面。

注意 端口阻抗匹配

FAT频谱分析仪收发平台前面板的射频输入端口是50Ω接头。若连接不匹配阻抗连接器会影响测试结果。

3.2 面板说明

该节介绍了FAT频谱分析仪的面板元素组成及其功能。

3.2.1 前面板说明

本节介绍了FAT频谱分析仪的前面板组成及功能，面板如图3.6所示。



图3.6 前面板说明

3.2.2 上面板说明

FAT频谱分析仪的上面板组成如图3.7所示。

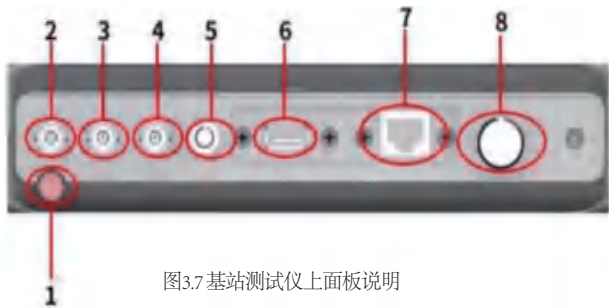


图3.7 基站测试仪上面板说明

表3.5 FAT频谱分析仪上面板说明

序号	名称	功能
1	开关机按键	实现仪器的开关机
2	外部触发信号	连接外部触发信号
3	外部10MHz参考信号	连接外部10MHz参考信号
4	GPS信号输入接口	接入GPS信号
5	USB接口	使用USB设备进行数据交换
6	LAN网口	以太网口
7	射频输入接口	外部射频信号的输入接口
8	外部电源输入接口	使用外部电源对仪器进行供电



图3.8 操作界面

3.3.2操作示例

首先，FAT频谱分析仪按照下面的步骤完成操作前预准备工作

- 步骤1. 加电开机;
- 步骤2. 进入系统后初始化设置;
- 步骤3. 预热30分钟;

基本的测量主要包括：
通过操作FAT频谱分析仪的前面板用户界面，完成信号测量参数配置。

3.3基本测试方法

3.3.1基本设置说明

本节介绍了FAT频谱分析仪的用户操作界面主要特征，后续的不同测量任务都会用到这些基本的测量设置方法。
FAT频谱分析仪的用户操作界面主要特征是采用新型直观的图形用户界面，能够清晰的显示信号输出的整个过程。整个仪器操作界面按照功能模块划分为不同的区域，可同时操作多个功能模块，屏幕右侧为仪器菜单显示区域，用户可通过鼠标或者触摸屏进行操作。本节主要介绍了测试仪操作界面的分区组成及功能。操作界面如图3.8所示。

四、菜单说明

本节详细介绍菜单项功能，参数等信息。

4.1 频率菜单

设置FAT频谱分析仪中心频率，按【频率】→【中心频率】，设置中心频率。通过前面板数字键，然后在频率菜单中选择[GHz]、[MHz]、[KHz]、[Hz]，或者【↑】【↓】键和旋轮设置中心频率值。频谱菜单显示如图4.1所示：



图4.1 频率菜单显示

4.2 频宽菜单

设置FAT频谱分析仪频宽，按【频宽】→【频宽手动】，设置当前状态下的频宽值。通过前面板数字键，然后在频率菜单中选择[GHz]、[MHz]、[KHz]、[Hz]，或者使用【↑】【↓】键和旋轮来设置。频宽分为前频宽、零频宽和前次频宽三种。

【全频宽】：按【频宽】→【全频宽】，设置当前测量状态的频宽为最大频宽值。

【零频宽】：按【频宽】→【零频宽】，设置当前测量状态的频宽为最小频宽值。

【前次频宽】：按【频宽】→【前次频宽】，设置当前测量状态的频宽为上次设置的频宽值。

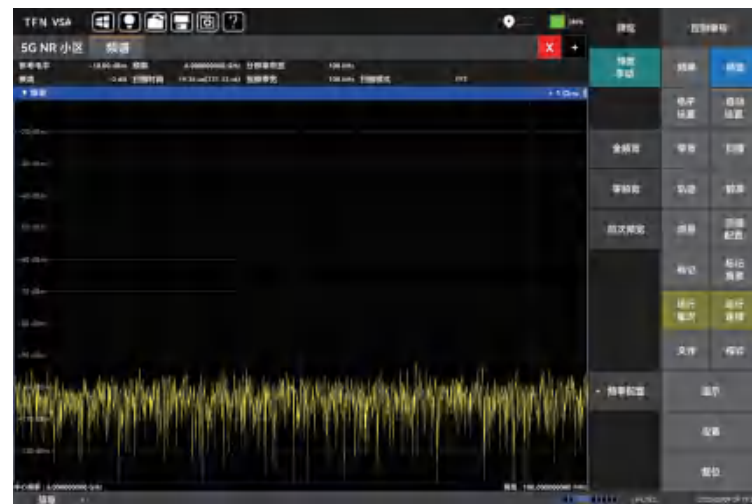


图4.2 频宽菜单显示

4.3 电平设置菜单

设置FAT频谱分析仪参考电平，按【电平设置】→【参考电平】，设置参考电平。通过前面板数字键，然后在频率菜单中选择[dBm]，或者【↑】【↓】键和旋轮设置。

【衰减手动】、【衰减自动】：【电平设置】→【衰减手动】或【电平设置】→【衰减自动】，用于调整频谱分析仪的输入衰减，在自动模式中，输入衰减器与参考电平关联。在手动模式中，可以用数字键或旋轮调整衰减器的衰减量，衰减器的范围为0dB-53dB。

【前置放大器 开关】：按【电平设置】→【前置放大器 开关】用来控制前置放大器的开关状态，当参考电平小于-40dBm时，该功能才会激活。

【刻度】：按【电平设置】→【刻度】，用于调整屏幕纵坐标格线大小，通过前面板数字键，然后选择频率单位，或者【↑】【↓】键和旋轮设置。可以在1dBm至60dBm之间选择。电平设置菜单显示如图4.3所示：



图4.3 电平设置菜单显示

4.4 自动设置菜单

设置FAT频谱分析仪上一次测量的选项值，或者说历史值。按【自动设置】，找到历史值设置的目标菜单，根据需要，选择需要设置的目标菜单即可。自动设置菜单显示如图4.4所示：



图4.4 自动设置菜单显示

4.5 带宽菜单

设置FAT频谱分析仪带宽。

【分辨率带宽自动】、【分辨率带宽手动】：按【带宽】→【分辨率带宽自动】或【带宽】→【分辨率带宽手动】，调整分辨率带宽，范围从1Hz-3MHz。手动模式时可以用数字键和旋轮设置。自动模式时按照SPAN/RBW比例随扫宽变化。

【视频带宽自动】、【视频带宽手动】：按【带宽】→【视频带宽自动】或【带宽】→【视频带宽手动】，用于调整显示在活动功能区的视频带宽，范围从1Hz-3MHz。手动模式时可以用数字键和旋轮设置。自动模式时按照RBW/VBW比例跟随分辨率带宽变化。

带宽菜单显示如图4.5所示：



图4.5 带宽菜单显示

4.6 扫描菜单

扫描时间是FAT频谱分析仪本振调谐经过选择的频率间隔所需要的时间，扫描时间直接影响完成一次测试所用的时间，扫描时间通常跟随扫宽、分辨率带宽和视频带宽而改变。按【扫描】→【扫描时间】，用于调整频谱分析仪的扫描时间，可用数字键和旋轮对扫描时间进行调整。扫描时间的范围为10us-900us。

【扫描点】：按【扫描】→【扫描点】用于设置扫描点数，扫描点数的范围为1-409600之间。扫描菜单显示如图4.6所示：



图4.6 扫描菜单显示

4.7 轨迹菜单

轨迹菜单用于设置迹线的显示，根据用户测试的不同需求选择刷新迹线、平均、最大保持、最小保持等相关设置。轨迹菜单显示如图4.7所示：



图4.7 轨迹菜单显示

4.8 触发菜单

触发菜单用于选择扫描或测量的触发方式，包括自由触发、外部触发、总线触发和定时触发。用户可以根据不同的需求，选择相应的触发模式。

【自由触发】：按【触发】→【触发类型】→【自由触发】，当上一次连续扫描或单扫结束后设置自由触发则开始一次新的扫描或测量。

【外部触发】：按【触发】→【触发类型】→【外部触发】，设置频谱分析仪为外部触发模式。选择扫描和测量与下一个电压周期同步。

触发菜单显示如图4.8所示：

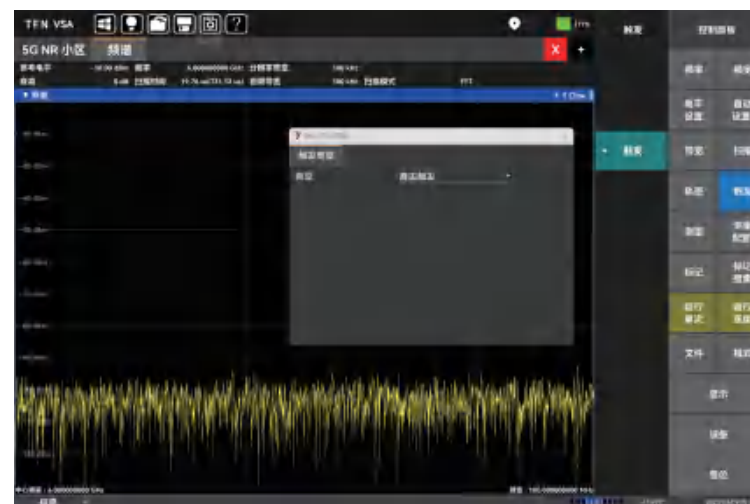


图4.8 触发菜单显示

4.9 测量菜单

根据不同的模式，选择不同的测量项，不同的模式对应不同的测量项。测量菜单显示如图4.9所示：



图4.9 测量显示

4.10 测量配置菜单

根据不同的测量项，选测不同的测量配置。测量配置菜单显示如图4.10所示：

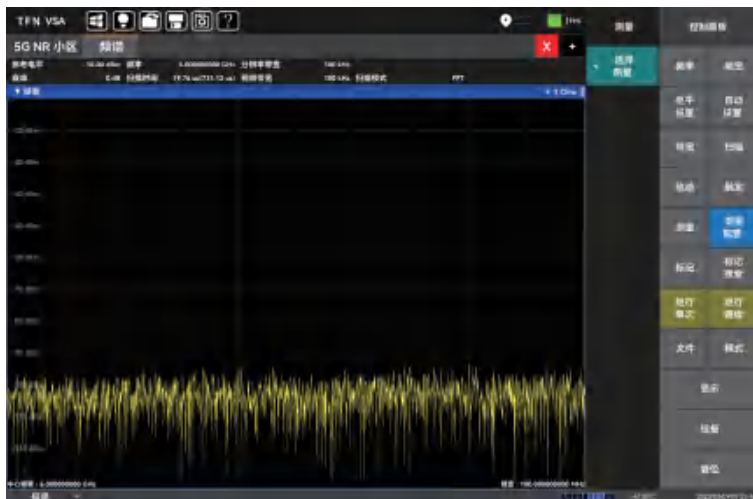


图4.10 测量配置显示

4.11 标记菜单

用于选择不同的频标，激活单个频标，并将频标置于迹线的中心位置，并且在屏幕右上角的频标显示区内显示出这些值。



图4.11 标记菜单显示

4.12 标记搜索菜单

用于搜索频谱峰值的检波方式，包括峰值标记、次峰值、左邻峰值、右邻峰值等。用户可以根据不同的需求，选择相应的峰值标记。

【峰值标记】：按【标记搜索】→【峰值标记】，用于将一个频标放置到迹线的最高峰值点，并在屏幕的右上角显示与此频标的频率和幅度。

【次峰值】：按【标记搜索】→【次峰值】，用于将活动频标移到迹线上与当前频标位置相联系的下一个最高峰值点处。当此键被重复按下时，可快速找到较低的峰值点。

【左邻峰值】：按【标记搜索】→【左邻峰值】，用于寻找当前频标位置左边的下一个峰值。

【右邻峰值】：按【标记搜索】→【右邻峰值】，用于寻找当前频标位置右边的下一个峰值。

【最小值】：按【标记搜索】→【最小值】，将一个光标放置到迹线的最低点，并在屏幕的右上角显示与此频标的频率和幅度。

【自动搜索开关】：按【标记搜索】→【自动搜索开关】，当自动搜索为开时，当前光标将在每次扫描结束后，进行一次峰值搜索操作。自动搜索为关时，不进行任何操作。

【标记中心频率】：按【标记搜索】→【标记中心频率】，用于设置光标频率等于中心频率，此功能可快速将信号移到屏幕的中心位置。标记搜索菜单显示如图4.12所示：



图4.12 标记搜索显示

4.13 运行单次菜单

用于控制频谱的运行状态，点击此菜单后，频谱由连续运行状态变成单次运行，点击一次，频谱变化一次。运行单次菜单显示如图4.13所示：



图4.13 运行单次显示

4.14 运行连续菜单

用于控制频谱的运行状态，默认情况下频谱都是连续运行的，当由单次切换到连续时，点击此菜单，使得频谱状态能够连续不停的变化。运行连续菜单显示如图4.14所示：



图4.14 运行连续显示

4.15 文件菜单

用于保存和读取配置。

【保存配置】：按【文件】→【保存配置】，用于保存当前状态的参数。

【读取配置】：按【文件】→【读取配置】，弹出状态文件列表，通过保存的名称，调用相应状态的参数到当前扫描。文件菜单显示如图4.15所示：



图4.15 文件菜单显示

4.16 模式菜单

用于选择FAT频谱分析仪的测量模式，测量模式一共包含七种，分别是频谱模式、实时频谱模式、干扰模式、LTE模式、5G NR小区模式、矢量解调模式以及GSM模式。用户可以根据自己的需求选择对应的测量模式，默认情况下的测量模式为5G NR小区模式。



图4.16 模式菜单显示

4.17 设备菜单

在设备菜单中，列出了FAT频谱分析仪与系统有关的一些设置。包括版本信息、系统语言、系统主题、杂散抑制、外参考等，还有GPS定位功能、休眠设置等特色菜单。

全球定位系统(Global Positioning System, GPS)是一种以人造地球卫星为基础的高精度无线电导航的定位系统,它在全球任何地方以及近地空间都能够提供准确的地理位置、车行速度及精确的时间信息。

如果对频谱仪长时间没有进行任何操作, 频谱分析仪将进入休眠状态, 包括关闭液晶显示、关闭内部模块电源等操作, 当再次按下任意键时, 频谱分析仪将退出休眠状态, 切换到正常工作模式。设备菜单显示如图4.18所示:



图4.18 设备菜单显示

4.18 复位菜单

在复位菜单中，列出了FAT频谱分析仪与复位有关的设置。

包括复位和复位全部。选择【复位】，可用于用户打开在该模式下的初始工作状态。选择【复位全部】，是复位到该机器开机时的初始状态。复位菜单显示如图4.19所示：



图4.19 复位菜单显示

五、频谱分析模式

5.1 通道功率

通道功率是指测量指定通道带宽下的功率和功率谱密度。用户可以自行设定中心频率、参考电平、通道带宽等参数。

在本节中，使用被测装置产生单音信号，作为FAT频谱分析仪的输入信号，来测量分析带宽信号的通道功率指标。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出(10MHz)参考信号，连接至FAT频谱分析仪的同步输入(10MHz参考)。

步骤1.

将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口连接如图5.1所示，确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

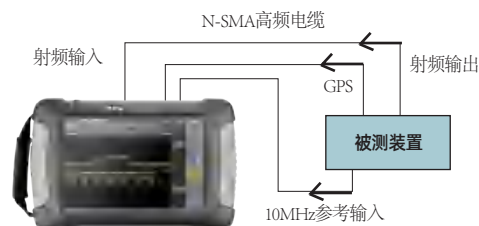


图5.1 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 设置FAT频谱分析仪中心频率、频宽、参考电平：

- ▶ 按【模式】，选择测试模式，选择频谱模式（默认为5G NR模式）。
- ▶ 按【频率】、【中心频率】，设置中心频率。
- ▶ 按【频宽】、【频宽手动】，设置扫宽。
- ▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平。

步骤3.

按【测量】键选择【信道功率】测试功能，界面显示如图5.2所示：



图5.2 显示界面图

步骤4. 观察结果

- ▶ 按【信道功率配置】、【状态】，打开信道功率测量功能。
- ▶ 按【带宽】设置带宽功能。测量结果如图5.3所示。



图5.3 测量结果图

5.2 占用带宽

占用带宽是通过积分计算显示频谱的功率，并且在包含功率特定部分的频率处设置标记。该测量项默认情况下为总功率的99%。首先计算出轨迹中所有信号响应的联合功率。对于占用功率带宽，99%的功率分布在两个竖线标记的里面，1%的功率分布在竖线标记之外。竖线标记之间的差值就是占用99%功率的带宽。

在本节中，使用被测装置产生5MHz带宽信号，作为FAT频谱分析仪的输入信号，来测量分析带宽信号的占用带宽指标。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出(10MHz)信号，连接至FAT频谱分析仪的同步输入(10MHz参考)。

步骤1.

将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图5.4所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

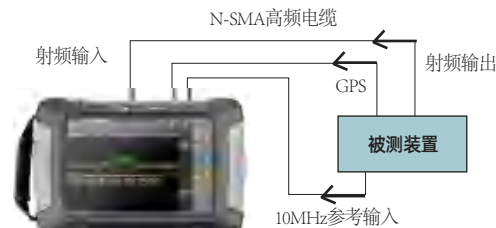


图5.4 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 设置FAT频谱分析仪中心频率、频宽、参考电平：

- ▶ 按【模式】，选择测试模式，选择频谱模式（默认为5GNR模式）。
- ▶ 按【频率】、【中心频率】，设置中心频率。
- ▶ 按【频宽】、【频宽手动】，设置扫描。
- 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平。

步骤3. 按【测量】键选择【占用带宽】测试功能，界面显示如图5.5所示



图5.5 显示界面图

步骤4. 观察结果:

- ▶ 按【OBW配置】打开【占用带宽】测量功能。
- ▶ 按【%占用功率】和【通道带宽】设置带宽功能。测量结果如图5.6所示



图5.6 测量结果图

步骤2. 设置FAT频谱分析仪中心频率、频宽、参考电平:

- ▶ 按【模式】，选择测试模式，选择频谱模式（默认为5G NR模式）。
- ▶ 按【频率】、【中心频率】设置中心频率，【起始频率】与【终止频率】设置起止频率。
- ▶ 按【频宽】、【频宽手动】，设置扫宽。
- ▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平。

步骤3. 设置FAT频谱分析仪中心频率、频宽、参考电平: :



图5.8 显示界面图

5.3 频率扫描

在频率扫描模式下，仪器将以指定的扫描速率从起始频率移到停止频率。用户可以自行设定中心频率、参考电平、扫描带宽等参数。

在本节中，使用被测装置产生1GHz频点的单音信号，作为FAT频谱分析仪的输入信号，来测量频率扫描功能。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出(10MHz)参考信号，连接至FAT频谱分析仪的同步输入(10MHz参考)。

步骤1.

将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图5.7所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

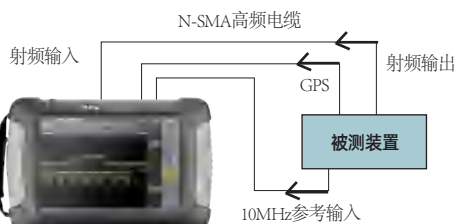


图5.7 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤4. 观察结果:



图5.9 测量结果图

5.4 场强测量

场强测试是指测试仪表配接相应测试天线，可实现快速场强测量，能够有效地监视空间电磁波谱。用户可以自行设定测试频率、进行天线因子调用，保存等操作。

步骤1.

将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图5.10所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

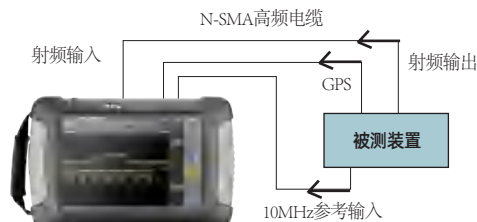


图5.10 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 设置FAT频谱分析仪中心频率、频宽、参考电平：

- ▶ 按【模式】，选择测试模式，选择频谱模式（默认为5G NR模式）。
- ▶ 按【频率】、【中心频率】，设置中心频率。
- ▶ 按【频宽】、【频宽手动】，设置扫宽。
- ▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平。

步骤3. 按【测量】键选择【场强测量】测试功能，界面显示如图5.11所示



图5.11 显示界面图

步骤4. 按【场强配置】【天线列表】配置天线因子，观察结果如图5.12所示：



图5.12 测量结果图

5.5 邻信道泄露抑制比(ACLR)*

邻信道泄露抑制比用来表示泄露到邻近信道的功率。邻信道泄露抑制比可以用来测量不同类型的信号。

利用带宽积分法，执行一次轨迹扫描，计算出相对于每个偏移的带内功率。根据选择的参考类型，结果显示为相应的总功率或功率谱密度。用户可以选择频谱显示或柱状图显示方式来观察测量结果。

在本节中，使用被测装置产生5MHz带宽信号，作为FAT频谱分析仪的输入信号，来测量分析带宽信号的邻信道泄露抑制比(ACLR)指标。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出(10MHz)信号，连接至FAT频谱分析仪的同步输入(10MHz参考)。

步骤1.

将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图5.13所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

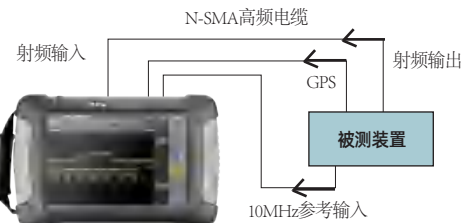


图5.13 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 设置FAT频谱分析仪中心频率、频宽、参考电平

- ▶ 按【模式】，选择测试模式，选择频谱模式（默认为5G NR模式）。
- ▶ 按【频率】、【中心频率】，设置中心频率。
- ▶ 按【频宽】、【频宽手动】，设置扫宽。
- ▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平。

步骤3. 按【测量】键选择【邻信道泄漏抑制比】测试功能，界面显示如图5.14所示：

- ▶ 按【测量】、【邻信道泄漏抑制比】

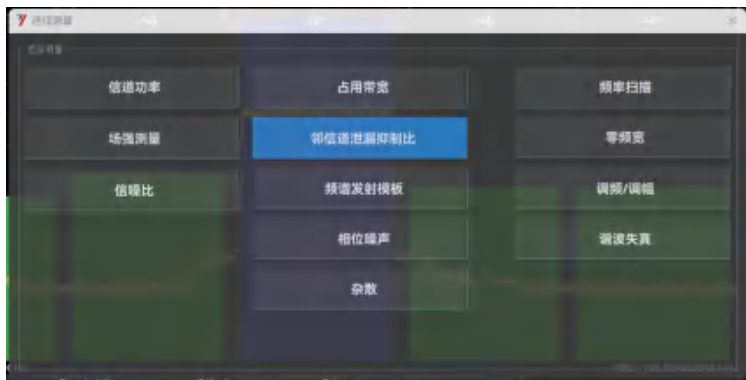


图5.14 显示界面图

步骤4. 观察结果

- ▶ 按【ACLR配置】打开ACLR测量功能。
- ▶ 按【ACLR配置】设置带宽等功能。
- ▶ 根据测试需求选择【ACLR标准】类型。
- ▶ 观察测试结果如图5.15所示。

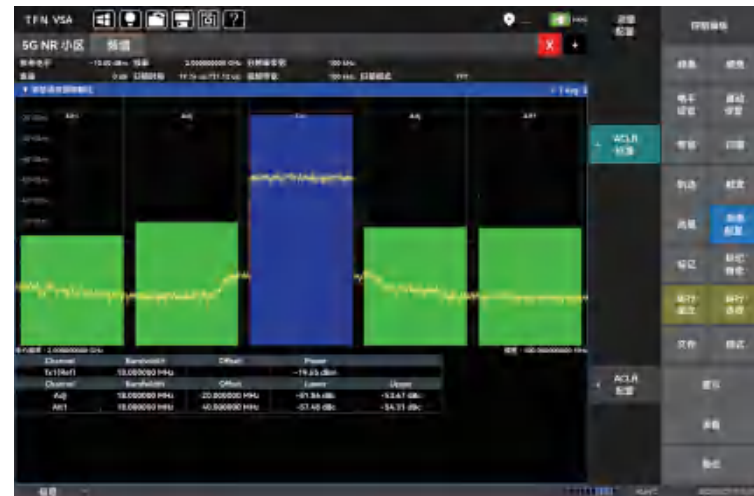


图5.15 测量结果图

5.6 零扫宽

零扫宽作为频谱分析仪的必备功能，可以通过零扫宽模式进行信号的时域观测，此时横轴刻度会变成时间。

在本节中，使用被测装置产生5MHz带宽TDD信号，作为FAT频谱分析仪的输入信号，来测量分析带宽信号的通道功率指标。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出(10MHz)参考信号，连接至FAT频谱分析仪的同步输入(10MHz参考)。

- 步骤1.** 将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图5.16所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

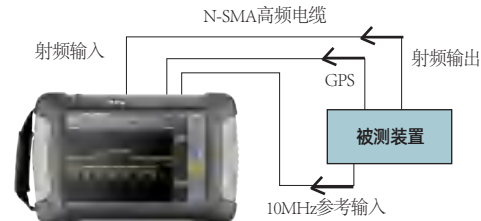


图5.16 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

- 步骤2.** 设置FAT频谱分析仪中心频率、频宽、参考电平：

- ▶ 按【模式】，选择测试模式，选择频谱模式（默认为5G NR模式）

- ▶ 按【频率】、【中心频率】，设置中心频率。
- ▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平。

步骤3. 按【测量】键选择【零频宽】测试功能，
界面显示如图5.17所示：



图5.17显示界面图

步骤4. 按【扫描】、【扫描时间】设置合适的扫描时间，
观察结果如图4.18所示：

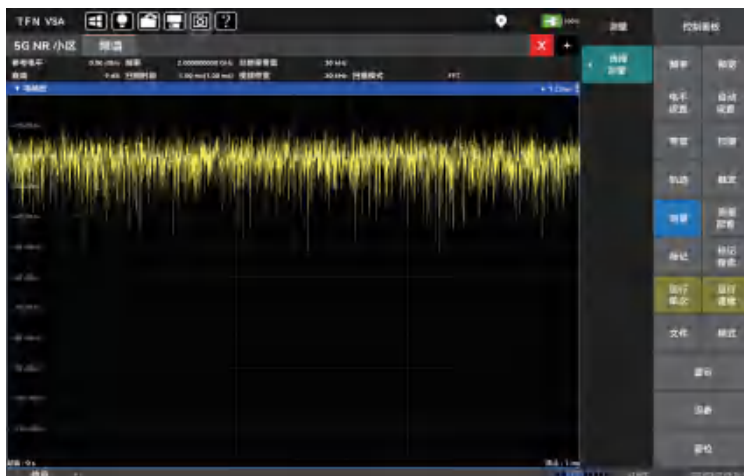


图5.18 测量结果图

5.7 载噪比

载噪比是用来标示载波与载波噪音关系的标准测量尺度。

在本节中，使用被测装置产生5MHz带宽信号，作为FAT频谱分析仪的输入信号，来测量分析带宽信号的载噪比指标。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出(10MHz)信号，连接至FAT频谱分析仪的同步输入(10MHz参考)。

步骤1. 将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，
连接如图5.19所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式
参考3.2.2节上面板接口说明。

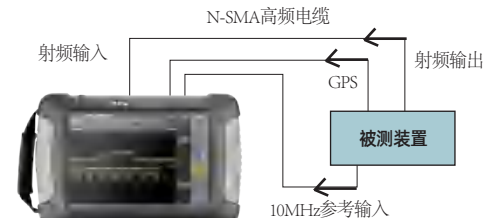


图5.19 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 设置FAT频谱分析仪中心频率、频宽、参考电平：

- ▶ 按【模式】，选择测试模式，选择频谱模式（默认为5G NR模式）。
- ▶ 按【频率】、【中心频率】，设置中心频率。
- ▶ 按【频宽】、【频宽手动】，设置频宽。
- ▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平

步骤3. 按【测量】键选择【信噪比】测试功能，界面显示如图5.20所示：

- ▶ 按【测量】、【信噪比】

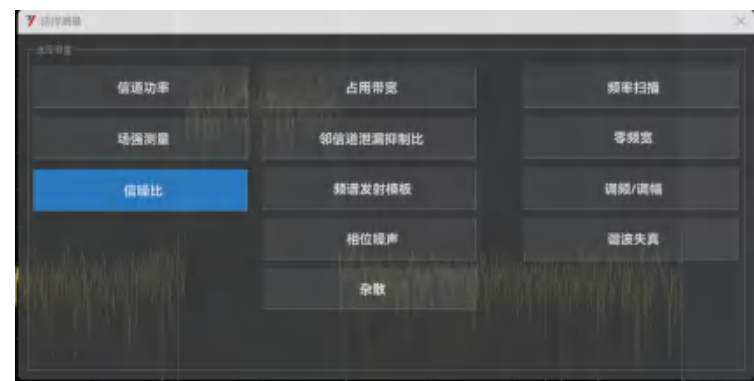


图5.20 显示界面

步骤4. 步骤4. 设置FAT中心频率、频宽、参考电平等：

- ▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平。
- ▶ 按【电平设置】、【衰减手动】，设置衰减值。
- ▶ 按【频宽】、【频宽手动】，设置扫宽。
- ▶ 按【带宽】、【分辨率带宽手动】，设置分辨率带宽。
- ▶ 【视频带宽手动】，设置视频带宽。
- ▶ 按【轨迹】，设置轨迹1的模式为：平均。
- ▶ 按【测量配置】、【载噪比配置】，设置合适的载波带宽、噪声带宽、频率偏移，观察结果如下：



图5.21 测量结果图

5.8 频谱发射模板

频谱发射模板测量包括带内和带外的杂散发射，简称SEM。针对较靠近载波信号频段的杂散信号进行测量。为方便观察和判断指标，按照标准从载波信号开始给出各个频率范围的杂散门限电平，连接起来后就是频谱模板，而信号杂散的分布必须落在这个频谱模板以内才能通过测量。因此，频谱模板可以非常直观的观察和判断信号的杂散分量是否超过标准。

在本节中，使用被测装置产生5MHz带宽信号，作为FAT频谱分析仪的输入信号，来测量分析带宽信号的频谱发射模板。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出(10MHz)信号，连接至FAT频谱分析仪的同步输入(10MHz参考)。

步骤1. 将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，

连接如图5.22所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

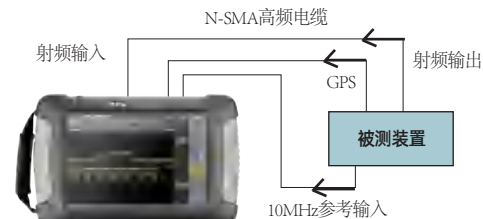


图5.22 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 按【测量】键设置FAT频谱分析仪中心频率、频宽、参考电平：

- ▶ 按【模式】，选择测试模式，选择频谱模式（默认为5G NR模式）。
- ▶ 按【频率】、【中心频率】，设置中心频率。
- ▶ 按【频宽】、【频宽手动】，设置扫宽。
- ▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平。

步骤3. 选择【频谱发射模板】测试功能，界面显示如图5.23所示：

- ▶ 按【测量】、【频谱发射模板】



图5.23 显示界面图

- ▶ 按【标准文件】调用频谱发射模板。

步骤4. 观察测试结果：

- ▶ 测试结果如图5.24所示，红线表示标准频谱模板线，绿线表示实际测试的频谱，根据两者差异，判定频谱模板结果为Pass or Fail。



图5.24 测量结果图

5.9 FM/AM

FM叫做调频，AM叫做调幅。两者的区别是：FM是短波，AM是中波，分别代表不同的波长；FM是调频立体声，只能接收到本地信号；AM是中波，能接收到中远程信号。

步骤1. 将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图5.25所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

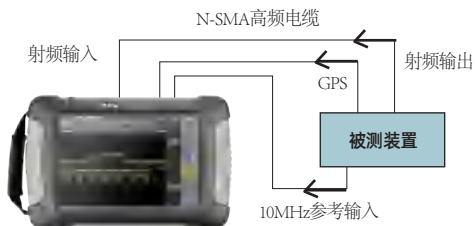


图5.16 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 按【测量】键选择【调频/调幅】测试功能，界面显示如图4.26所示：

▶ 按【测量】、【调频/调幅】



图5.26 显示界面图

步骤2. 按【调频/调幅】，打开调频/调幅功能，按【频率】、【中心频率】设置中心频率，界面显示如图5.27所示：



图5.27 测量结果图

5.10 相位噪声

相位噪声 (Phase noise) 是指系统 (如各种射频器件) 在各种噪声的作用下引起的输出信号相位的随机变化。

为了更好的观察测量信号相位噪声，可以采取以下几个步骤：

步骤1. 将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图5.28所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

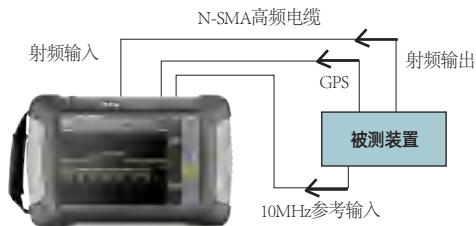


图5.28 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态：

▶ 按【复位】、【复位全部】。

步骤3. 按【测量】键选择FAT测试功能为相位噪声，界面显示如图5.29所示：

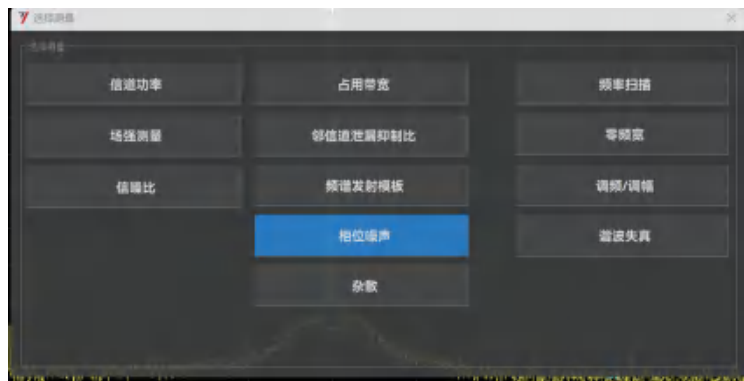


图5.29 显示界面图

步骤4. 设置FAT中心频率、频宽、参考电平：

- ▶ 按【频率】、【中心频率】，设置频率。
- ▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平。
- ▶ 按【电平设置】、【衰减手动】，设置衰减值。
- ▶ 按【频宽】、【频宽手动】，设置频宽。

步骤5. 设置分辨率带宽，以及视频带宽：

- ▶ 按【带宽】、【分辨率带宽手动】，设置分辨率带宽。
- ▶ 【视频带宽手动】，设置视频带宽。

步骤6. 设置最大峰值、偏移量：

- ▶ 按【标记搜索】、【峰值标记】，设置M1为最大峰值。
- ▶ 按【标记】、【标记2】、【标记类型】，设置D2为差值模式。
- ▶ 按【标记2】，设置偏移量。

步骤7. 观测结果：

观察相位噪声测试结果如图5.30所示。



图5.30 测量结果图

5.11 谐波失真

谐波是从严格的意义来讲，谐波是指电流中所含有的频率为基波的整数倍的电量，一般是指对周期性的非正弦电量进行傅里叶级数分解，其余大于基波频率的电流产生的电量。在频谱上的表现为在接收频点信号的整数倍频点上会有突出的信号。

在本节中，使用被测装置产生1GHz单音信号，作为FAT频谱分析仪的输入信号，来测量分析带宽信号的通道功率指标。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出(10MHz)参考信号，连接至FAT频谱分析仪的同步输入(10MHz参考)。

步骤1. 将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图5.31所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

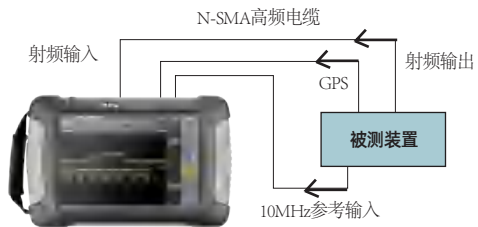


图5.31 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态:

▶ 按【复位】、【复位全部】。

步骤3. 选择FAT测试功能为相位噪声, 界面显示如图5.32所示:



图5.32 显示界面图

步骤4. 按【测量配置】、【基本频率】设置基准频率、按【谐波数量】设置测量的谐波数目, 观测结果如图5.33所示:



图5.33 测量结果图

5.12 杂散

门限时间 (Gatime) 可应用于相对比较复杂的信号,能够分离混合频谱信号。通过时间门的正确设置,可以指定想要测量的信号,并排除或屏蔽其它干扰信号。对于难以分析的信号进行测量具有实用性。

为了更好的观察测量信号相位噪声,可以采取以下几个步骤:

步骤1. 将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口, 连接如图5.34所示; 确保参考信号等其他相关接口连接正确, 具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

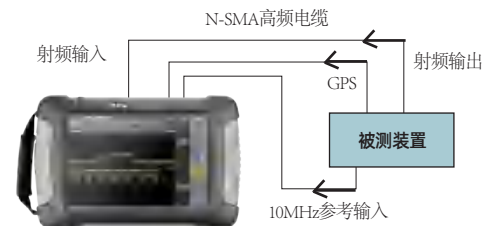


图5.34 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态:

- ▶ 按【复位】、【复位全部】。
- ▶ 按【测量】、【杂散】。

步骤3. 选择FAT测试功能为(杂散),
界面显示如图 5.35 所示



图5.35 显示界面图

步骤4. 按【测量配置】、【杂散配置】设置范围、起始频率、终止频率、开始限制、峰值限制、衰减、RBW、VBW:

- ▶ 按【范围】，设置杂散范围。
- ▶ 按【起始频率】、【终止频率】，设置频率范围。
- ▶ 按【开始限制】、【峰值限制】，设置功率范围。
- ▶ 按【衰减】，设置衰减值。
- ▶ 按【RBW】，设置分辨率带宽。
- ▶ 按【VBW】，设置视频带宽。

步骤5. 观测结果

- ▶ 观察杂散测试结果如图 5.36 所示。



图5.36 测量结果图

六、实时频谱分析模式

余辉图和瀑布图是实时频谱分析模式中最重要的功能之一，形成的三维图能够让用户方便地观察统计数据，显示特殊测量值出现的频次，具有重要的观测价值。

6.1 余辉图测量

余辉图显示如图6.1所示，其表示固定时间内某一频谱出现的概率。在频谱显示区域中，横轴代表频率，纵轴代表幅度，颜色代表信号出现的概率，红色代表频谱出现概率为100%，蓝色代表概率为0，红色至蓝色的颜色渐变按照图示概率等级递减。在频谱显示区域可通过光标功能标记查看图像内的任意位置的三维信息。通过实时频谱分析模式下的余辉图，可将各个频率和幅度对应位置的密度以不同颜色等级来演示，色彩表述了信号出现的概率，我们可以通过颜色的区别，很容易从余辉图中查看隐藏在强信号下的弱信号，可以更直观和具体的显示信号的变化趋势和频次。



图6.1 余辉图显示

为了更好的观察信号的余晖图，可以采取以下几个步骤：

步骤1. 将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图6.2所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

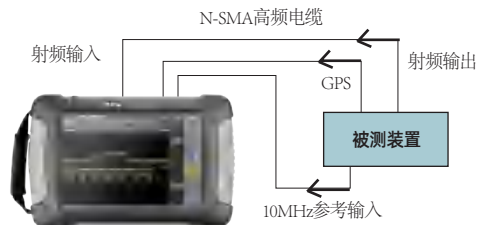


图6.2 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态：

▶ 按【复位】、【复位全部】。

步骤3. 选择FAT测试模式为实时频谱模式：

▶ 按【模式】、【实时频谱】。

步骤4. 设置FAT中心频率、频宽、参考电平：

▶ 按【频率】、【中心频率】，设置频率。

- ▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平。
- ▶ 按【电平设置】、【衰减手动】，设置衰减值。
- ▶ 按【频宽】、【频宽手动】，设置扫宽。

步骤5. 观测结果：

▶ 观察实时频谱余辉图如图6.3所示。

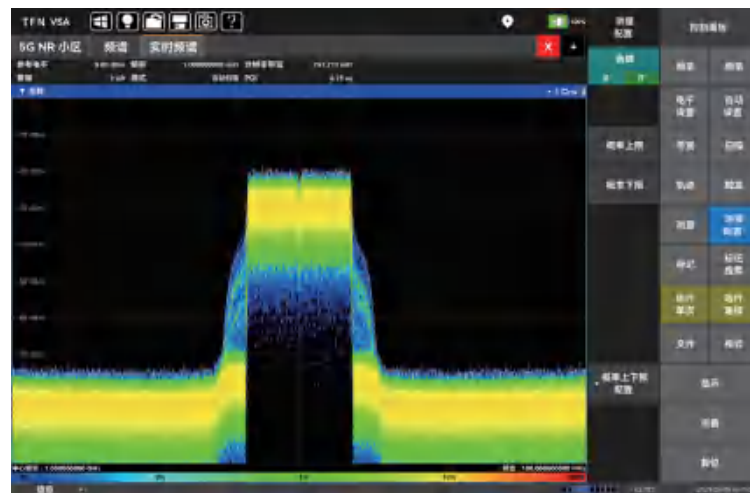


图6.3 余晖图显示结果

6.2 瀑布图测量

瀑布图是所有频谱图随时间的显示结果，可以实时无缝显示频谱的变化过程。其中横轴代表频率，纵轴代表时间，颜色代表幅度，瀑布图连续不断地向上滚动，最新的频谱数据总是显示在瀑布图的底部。

为了更好的观察信号的瀑布图，可以采取以下几个步骤：

步骤1. 将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图6.4所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

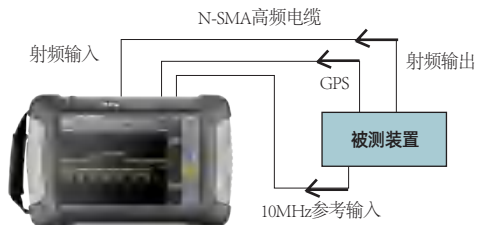


图6.4 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态:

▶ 按【复位】、【复位全部】

步骤3. 选择FAT测试模式为实时频谱模式:

▶ 按【模式】、【实时频谱】

步骤4. 选择FAT实时频谱显示模式为瀑布图:

▶ 按【测量】、【瀑布图】。

步骤5. 设置FAT中心频率、频宽、参考电平:

▶ 按【频率】、【中心频率】，设置频率。

▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平。

▶ 按【电平设置】、【衰减值】，设置衰减值。

▶ 按【频宽】、【频宽手动】，设置扫宽。

步骤6. 观测结果:

▶ 观察实时频谱瀑布图如图6.5所示。

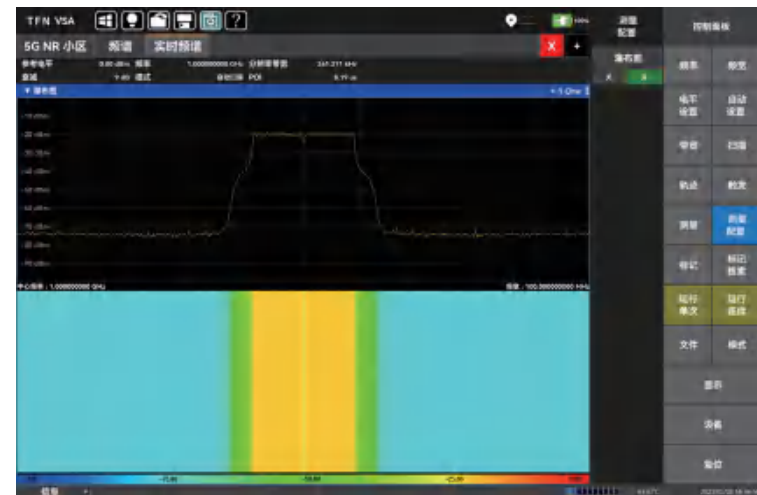


图6.5 瀑布图显示结果

七、干扰分析模式

干扰分析测量模式是对频谱测量模式的扩展，FAT频谱分析仪干扰分析模式分为以下七种常用的测量模式：频谱测量（具体操作可以参照频谱分析一章，本章节不再重复说明）；余辉测量；信号强度、瀑布图、接收信号强度指示（RSSI）测量。

7.1 余辉图测量

余辉图显示如图7.1所示，其表示固定时间内某一频谱出现的概率。在频谱显示区域中，横轴代表频率，纵轴代表幅度，颜色代表信号出现的概率，红色代表频谱出现概率为100%，蓝色代表概率为0，红色至蓝色的颜色渐变按照图示概率等级递减。在频谱显示区域可通过光标功能

标记查看图像内的任意位置的三维信息。通过实时频谱分析模式下的余辉图，可将各个频率和幅度对应位置的密度以不同颜色等级来演示，色彩表述了信号出现的概率，我们可以通过颜色的区别，很容易从余辉图中查看隐藏在强信号下的弱信号，可以更直观和具体的显示信号的变化趋势和频次。



图7.1 余辉图显示

为了更好的观察信号的余辉图，可以采取以下几个步骤：

步骤1. 将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图7.2所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

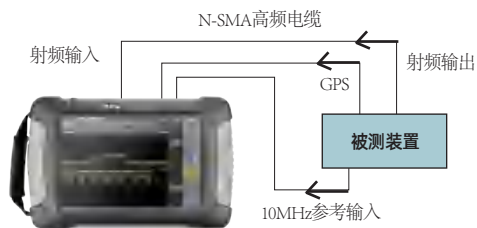


图7.2 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态：

▶ 按【复位】、【复位全部】

步骤3. 选择FAT测试模式为干扰模式：

▶ 按【模式】、【干扰】。

步骤4.

设置FAT中心频率、频宽、参考电平：

▶ 按【频率】、【中心频率】，设置频率。

▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平。

▶ 按【电平设置】、【衰减手动】，设置衰减值。

▶ 按【频宽】、【频宽手动】，设置频宽。

步骤5. 观测结果：

▶ 观察干扰模式余辉图如图7.3所示。

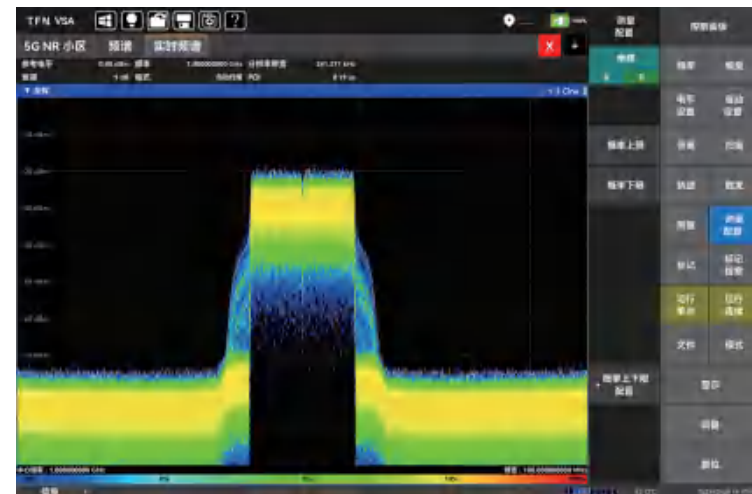


图7.3 余辉图显示结果

7.2 信号强度测量

FAT频谱分析仪配合手持式测向天线可以测量信号在不同方向上的信号强度。

7.2.1 信号强度测量配置

【测量状态停止/开始】:打开信号强度测量的开关,打开后会在地图中标记当前位置的经纬度。

【删除当前标记】:删除当前标记。

【删除所有标记】:删除所有标记。

7.2.2 信号强度测量

信号强度测量的主要操作步骤如下:

将手持式测向天线连接FAT频谱分析仪的射频输入端口,连接好GPS天线,这里选择联通的5G公网信号,中心频率为3.50976GHz, GPS同步成功后进行测试。具体步骤如下:

步骤1. 将手持式测向天线连接到FAT频谱分析仪射频输入端口,连接如图7.4所示



图7.4 手持式测向天线与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 选择FAT频谱分析仪测试模式为干扰模式:

▶ 按【模式】、【干扰】

步骤3. 选择干扰模式的测量项为信号强度:

▶ 按【测量】、【信号强度】。

步骤4. 设置FAT频谱分析仪的中心频率、参考电平:

▶ 按【频率】、【中心频率】，设置频率为3.50976GHz。

▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平为-30dBm。

步骤5. 选择测量状态为开始:

▶ 按【测量配置】、【测量状态】，选择【开始】、地图右上角出现Marker1。

▶ 选择【停止】、移动一段距离再选择【开始】、地图右上角出现Marker2。

▶ 选择【停止】、移动一段距离再选择【开始】、地图右上角出现Marker3。

▶ 选择【停止】，通过三点定位算法会自动定位到当前信号的的信号源位置,并在地图中标出。

步骤6. 观测结果:

▶ 观察干扰模式信号强度的测量结果如图7.5所示:



图7.5 信号强度测量显示结果

7.3 瀑布图测量

瀑布图使用频率-幅度-时间三维的显示方式，可以直观的观察周期性或者间断信号。在瀑布图中，不同的颜色反映了信号幅度的强弱。

为了更好的观察测量信号的瀑布图，可以采取以下几个步骤：

步骤1. 将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图7.4所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

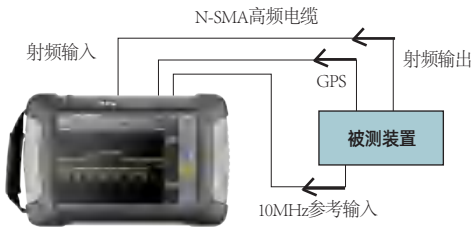


图7.4 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态：
▶ 按【复位】、【复位全部】

步骤3. 选择FAT测试模式为干扰分析模式：
▶ 按【模式】、【干扰】。

步骤4. 设置FAT中心频率、频宽、参考电平：
▶ 按【频率】、【中心频率】，设置频率。
▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平。
▶ 按【电平设置】、【衰减手动】，设置衰减值。
▶ 按【频宽】、【频宽手动】，设置扫宽。

步骤5. 观测结果：
观察干扰分析模式瀑布图如图7.5所示。

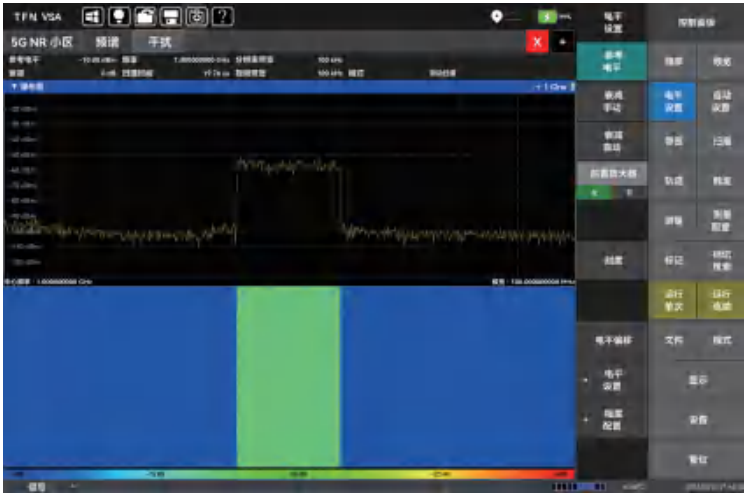


图7.5 瀑布图显示结果

7.4 室外地图测量

室外地图可做RSSI测试和ACLR测试，并可依据时间或距离实时将测试结果标注在地图上，形成轨迹信息。

7.4.1 室外地图测量配置

【测量状态停止/开始】	打开测量状态的开关，定位到当前位置。
【轨迹模式】	包括等时间配置和等距离配置。 a) 等时间配置 ----- 按设置的时间间隔在地图上打点。 b) 等距离配置 ----- 按设置的距离间隔在地图上打点。
【测量项】	选择测量项是RSSI或ACLR。
【轨迹保存】	将打点后的轨迹信息保存下来
【轨迹回调】	将保存好的轨迹信息进行回调。
【ACLR配置】	测量项为ACLR时可以设置，可设置标准信号模板或者手动配置主信道、邻信号的带宽和间隔。
【清除所有标记】	清除地图上所有的标记点。

7.4.2 室外地图测量

室外地图测量的主要操作步骤如下:

步骤1. 将手持式测向天线连接到FAT频谱分析仪射频输入端口, 连接好GPS天线, GPS同步成功后进行测试, 连接如图7.9所示:



图7.9 手持式测向天线与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 选择FAT频谱分析仪的测试模式为干扰模式:

▶ 按【模式】、【干扰】

步骤3. 选择干扰模式的测量项为室外地图:

▶ 按【测量】、【室外地图】

步骤4. 设置FAT频谱分析仪的中心频率、参考电平:

▶ 按【频率】、【中心频率】, 设置频率为3.50976GHz。

▶ 按【电平设置】、【参考电平】, 设置参考电平为-10dBm。

步骤5. 室外地图测量:

▶ 按【测量配置】、【测量项】, 选择RSSI。

▶ 按【测量配置】、【测量状态】, 选择开始, 沿着预定的测量轨迹进

步骤6. 观测结果:

▶ 按观察干扰模式信号强度如图7.10所示

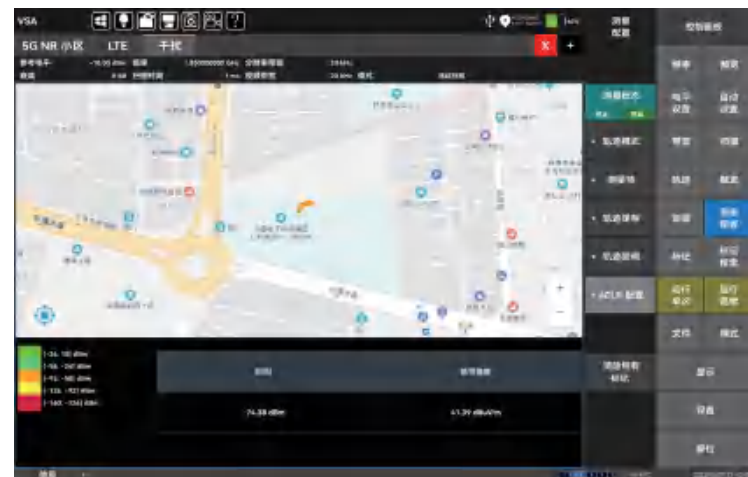


图7.10 室外地图测量显示结果

7.5 RSSI测量

RSSI主要用于测量一个点频信号在一段时间内的强度变化情况。为了更好的观察信号RSSI图, 可以采取以下几个步骤:

步骤1. 将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口, 连接如图7.6所示; 确保参考信号等其他相关接口连接正确, 具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

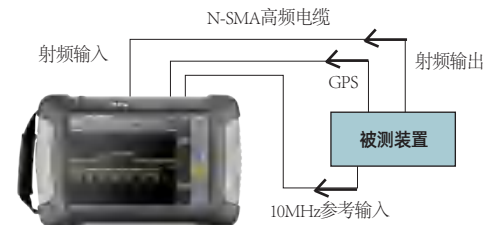


图7.6 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态:

▶ 按【复位】、【复位全部】

步骤3. 选择FAT测试模式为干扰分析模式

▶ 按【模式】、【干扰】

步骤4. 选择FAT干扰分析模式下RSSI显示

▶ 按【测量】、【RSSI】

步骤5. 设置FAT中心频率、频宽、参考电平

▶ 按【频率】、【中心频率】，设置频率。

▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平。

▶ 按【电平设置】、【衰减手动】，设置衰减值

步骤6. 观测结果

▶ 观察干扰分析模式RSSI图如图7.7所示



图7.7 RSSI图显示结果

7.6 室内地图测量

室内地图选件可做RSSI测试和ACLR测试，由于室内无法收到GPS信号，因此用户需手动移动位置并将测试结果标注在地图上。地图上标注的测试结果可保存到仪器，可供以后调用查看。

7.6.1 室内地图测量配置

【测量状态停止/开始】	控制测量状态的开关。
【测量项】	选择测量项是RSSI或ACLR。
【轨迹保存】	将打点后的轨迹信息保存下来。
【轨迹回调】	将保存好的轨迹信息进行回调。
【ACLR配置】	测量项为ACLR时可以设置，可设置标准信号模板或者手动配置主信道、邻信号的带宽和间隔。
【清除所有标记】	清除地图上的标记点。

7.6.2 室内地图测量

室内地图测量的主要操作步骤如下:

步骤1. 将手持式测向天线连接FAT频谱分析仪的射频输入端口，连接如图7.13所示:

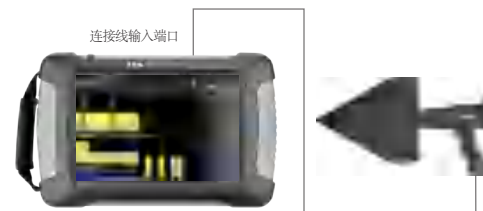


图7.13 手持式测向天线与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 选择FAT频谱分析仪的测试模式为干扰模式:

▶ 按【模式】、【干扰】。

步骤3. 选择干扰模式的测量项为室内地图:

▶ 按【测量】、【室内地图】

步骤4. 设置FAT频谱分析仪的中心频率、参考电平:

▶ 按【频率】、【中心频率】，设置频率为3.50976GHz。

▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平为-20dBm。

步骤5. 室内地图测试:

▶ 按【测量配置】、【测量项】，选择RSSI。

▶ 按【测量配置】、【室内地图加载】，加载室内地图。

▶ 按【测量配置】、【测量状态】，选择开始，在地图上点击当前位置，将会完成该位置的信号强度打点。走到地图上其它位置，在地图上点击当前位置，完成该房间的信号强度打点，重复操作，直到完成室内地图测量。

步骤6. 观察室内地图测量结果如图7.14所示:



图7.14室内地图测量显示结果

7.7 时间门测量

门限时间 (Gatetime) 可应用于相对比较复杂的信号,能够分离混合频谱信号。通过时间门的正确设置,可以指定想要测量的信号,并排除或屏蔽其它干扰信号。对于难以分析的信号进行测量具有实用性。

为了更好的观察测量信号相位噪声,可以采取以下几个步骤:

步骤1. 将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口,连接如图7.8所示;确保参考信号等其他相关接口连接正确,具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

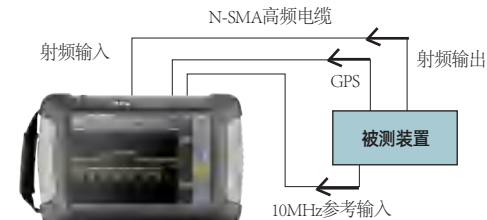


图7.8 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态:

▶ 按【复位】、【复位全部】

▶ 按【测量】、【时间门】

步骤3. 选择FAT测试功能为时间门,界面显示如图7.9所示

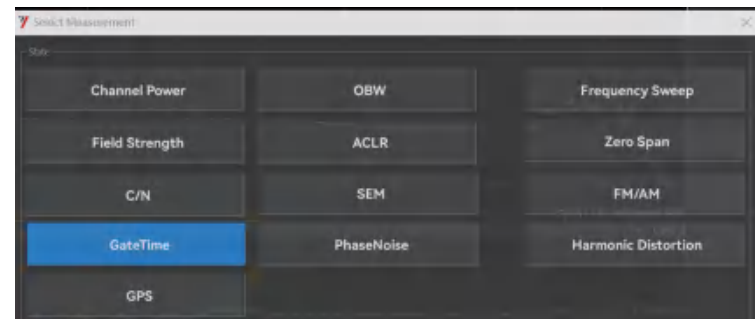


图7.9 显示界面图

步骤4. 设置FAT中心频率、频宽、参考电平：

- ▶ 按【频率】、【中心频率】，设置频率。
- ▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考功率。
- ▶ 按【电平设置】、【衰减手动】，设置衰减器功率。
- ▶ 按【频宽】、【频宽手动】，设置扫宽。
- ▶ 选中下方时域界面。
- ▶ 按【标记】、【标记1】，移动M1到需要测量时域信号的起始位置，记录标记1的时间。
- ▶ 按【标记】、【标记2】，移动M1到需要测量时域信号的终止位置，记录标记2的时间。
- ▶ 按【测量配置】，建立时间门，设置【起始时间】为标记1的值，设置【终止时间】为标记2的值，此时上方的频谱图即为对应时域的频谱

步骤5. ▶ 观察门限时间测试结果如图7.10所示



图7.10 测量结果图

八、LTE模式

8.1 EVM测量

在本节中使用信号发生器产生一个LTE信号，设置频率为1GHz，功率为-30dBm，Duplexing选择FDD Downlink，选择E-TM1_1__1.4MHz作为输出信号，具体步骤如下所示：

步骤1. 使用信号发生器输出一个FDD E-TM1_1__1.4MHz的LTE信号，设置频率为1GHz，功率为-30dBm，通过电缆将信号发生器的输出连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图8.1所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

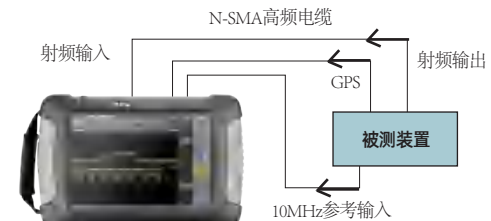


图8.1 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态：

- ▶ 按【复位】、【复位全部】

步骤3. 选择FAT的测试模式：

- ▶ 按【模式】、【LTE】

步骤4. 设置FAT中心频率、参考电平、Swap I/Q：

- ▶ 按【频率】、【中心频率】，设置频率为1GHz
- ▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置功率为-10dBm。
- ▶ 按【触发】、【I/Q反转】、【开】

步骤5. 输入LTE信号解调参数

- ▶ 按【测量配置】、【信号描述】。
- ▶ 在【信号描述】属性页中，设置【信道带宽】选择1.4MHz，【自动检测】选择【开】，设置界面如图8.2所示。



图8.2 参数设置图

步骤6. 观测结果

- ▶ 视图选择【Result Summary】，测试结果如图8.3所示

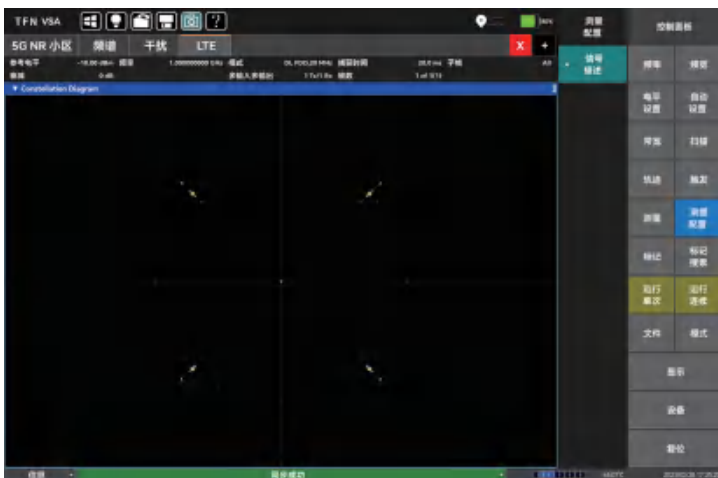


图8.3 星座图测试结果

8.2 信号强度测量

信号强度功能通过测量天线和电子罗盘的配合来帮助测试人员快速定位LTE信号源的位置，当前信号强度（蓝色箭头）和最大信号强度（红色箭头）的角度重合时，可确定信号源的方向。

8.2.1 信号强度的测量配置

【测量状态】	测量开始和停止开关。
【小区选择】	用于选择需要测试的小区ID。
【删除当前标记】	删除当前标记
【删除所有标记】	删除所有标记

8.2.2 测量步骤

使用手持式测向天线连接FAT频谱分析仪的射频输入端口与USB端口，进行测试。具体步骤如下：

- 步骤1.** 将手持式测向天线连接到FAT频谱分析仪射频输入端口，连接好GPS天线，GPS同步成功后进行测试，连接如图8.6所示：

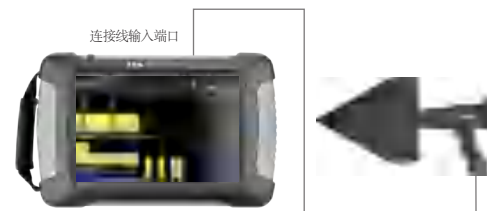


图8.6 手持式测向天线与FAT频谱分析仪连接示意图

- 步骤2.** 复位FAT频谱分析仪使其为默认状态：

- ▶ 按【复位】、【复位全部】

- 步骤3.** 选择FAT频谱分析仪的测试模式：

- ▶ 按【模式】、【LTE小区】、【测量】、【信号强度】。

步骤4. 设置FAT 频谱分析仪的中心频率、参考电平:

- ▶按【频率】、【中心频率】，设置频率为1850MHz。
- ▶按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平为-10dBm。

步骤5. 选择测量状态为开始:

- ▶按【测量配置】、【测量状态】，选择【开始】、地图右上角出现Marker1，之后选择【停止】、移动一段距离再选择【开始】、地图右上角出现Marker2，之后选择【停止】、移动一段距离再选择【开始】、地图右上角出现Marker3，之后选择【停止】，通过三点定位算法会自动定位到当前信号源的位置，并在地图中标出。

步骤6. 观测结果:在以上设置完成后，可以显示当前小区ID下，不同角度的信号强度。当前信号强度（蓝色箭头）和最大信号强度（红色箭头）重合时的方向就是信号方向，测试结果如图8.7所示:



图8.7 信号强度测量结果

8.3 时间对齐误差测量

在本节中使用信号发生器产生一个LTE信号，设置频率为1GHz，功率为-30dBm，Duplexing选择FDD Downlink，选择E-TM1_1_1.4MHz作为输出信号，具体步骤如下所示:

步骤1. 使用信号发生器输出一个FDD E-TM1_1_1.4MHz的LTE信号，设置频率为1GHz，功率为-30dBm，通过电缆将信号发生器的输出连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图8.4所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

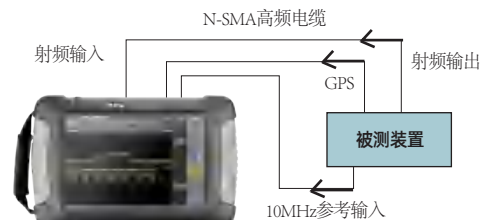


图8.4 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态:

- ▶按【复位】、【复位全部】

步骤3. 选择FAT的测试模式:

- ▶按【模式】、【LTE】

步骤4. 设置FAT中心频率、参考电平、Swap I/Q:

- ▶按【频率】、【中心频率】，设置频率为1GHz
- ▶按【电平设置】、【参考电平】，设置功率为-10dBm。
- ▶按【触发】、【I/Q反转】、【开】

步骤5. 选择时间对齐误差测试视图:

- ▶按【测量】，选择【时域误差】

步骤6. 输入LTE信号解调参数:

- ▶按【测量配置】、【信号描述】
- ▶在【信号描述】属性页中，设置【信道带宽】选择1.4MHz，【自动检测】选择【开】，设置界面如图8.5。



图8.5 参数设置图

步骤7. 观测结果:
▶ 视图选择【Time Alignment Error】，测试结果如图8.6所示



图8.6 时间对齐误差测试图

8.4 室外地图

室外地图测量用于测量当前频率下的信号质量 RSSI 的分布情况，用不同颜色区分 RSSI 指标，并标记在地图上。

8.4.1 室外地图的测量配置

【测量状态】	测量开始和停止开关
【轨迹模式】	等时间配置开关和等距离配置开关 a)等时间配置：以设定的时间间隔进行打点，例如：每间隔秒打点一次。 b)等距离配置：以设定的距离间隔进行打点，例如：每间隔10米打点一次
【测量项】	包括RSSI、SS-RSRP、Cell ID三种测量项可选。
【轨迹保存】	用于保存当前测到的轨迹
【轨迹回调】	用于调出原先保存在指定目录下的轨迹。
【小区选择】	用于选择需要测试的小区ID。
【自动搜索】	设置频率（标准频段可选）、自动搜索、模式（FDD下行和TDD下行）、频率步进（固定20MHz）、中心频率。
【小区选择】	用于选择需要测试的小区ID。

8.4.2 测量步骤

LTE信号室外地图测量的主要操作步骤如下：
使用手持式测向天线连接FAT频谱分析仪的射频输入端口与USB端口，连接好GPS天线，GPS同步成功后进行测试。具体步骤如下：

步骤1. 将手持式测向天线连接到FAT频谱分析仪射频输入端口与USB端口，连接如图8.11所示：



图8.11 手持式测向天线与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT频谱分析仪使其为默认状态

► 按【复位】、【复位全部】。

步骤3. 选择FAT频谱分析仪的测试模式:

► 按【模式】、【LTE小区】、【测量】、【室外地图】。

步骤4. 室外地图测量:

► 按【测量配置】、【轨迹模式】，选择等时间配置，时间间隔100ms，开。
 ► 按【测量项】，选择RSSI。
 ► 按【自动搜索】，选择频率和模式，按【自动搜索】。
 ► 按【小区选择】，锁定待测小区ID。
 ► 按【测量状态】，选择开始，沿着预定的测量轨迹进行测量。

步骤5. 观测结果:

► 可看到路线上不同位置的RSSI和SS-RSRP，仪器就可以测量出路线上的LTE信号的RSSI、RSRP、CellID的信息，并将其结果标注在地图上，可以进行轨迹保存和轨迹回调。测试结果如8.12所示:

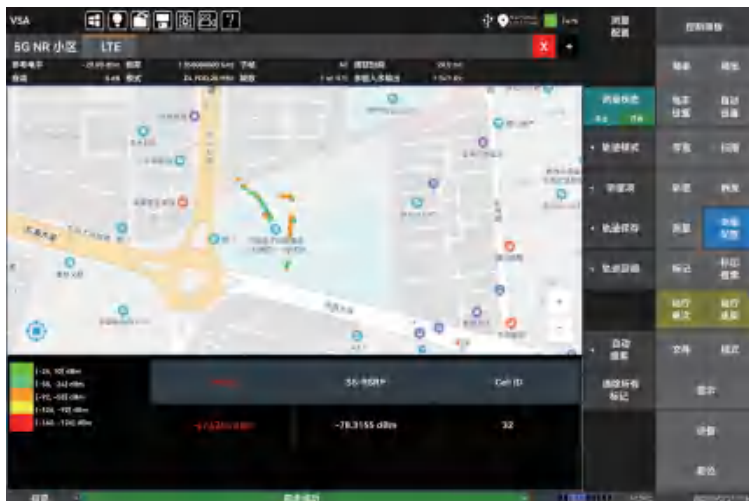


图8.12 室外地图测量结果

8.5 ID扫描测量**8.5.1 固定频点 ID扫描测量**

在本节中使用信号发生器产生一个LTE信号，设置频率为1GHz，功率为-30dBm，D小区个数为3，小区ID分别为：1、12、111，Duplexing选择FDD Downlink，带宽选择10MHz，具体步骤如下所示:

步骤1. 使用信号发生器输出一个FDD，带宽10MHz，3小区，小区ID分别为1、12、111的LTE信号，设置频率为1GHz，功率为-30dBm，通过电缆将信号发生器的输出连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图8.7所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

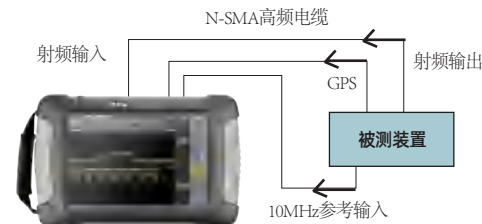


图8.7 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态:

► 按【复位】、【复位全部】。

步骤3. 选择FAT的测试模式:

► 按【模式】、【LTE】。

步骤4. 设置FAT中心频率、参考电平、Swap I/Q:

► 按【频率】、【中心频率】，设置频率为1GHz。
 ► 按【电平设置】、【参考电平】，设置功率为-10dBm。
 ► 按【触发】、【I/Q反转】、【开】。

步骤5. 选择ID扫描测试视图:

► 按【测量】，选择【ID扫描】。

步骤6. 输入LTE信号解调参数:

- ▶ 按【测量配置】、【信号描述】。
- ▶ 在【信号描述】属性页中, 设置【信道带宽】选择10MHz, 【自动检测】选择【开】, 【频率】选择【1:2110-2170】, 按【自动搜索】, 设置界面如图8.11。



图8.11 参数设置图

步骤7. 观测结果:

- ▶ 测试结果如图8.12所示。



图8.12 固定频段ID扫描结果显示

8.6 室内地图

室内地图测量用于测量当前频率下的信号质量RSSI的分布情况, 用不同颜色区分RSSI指标, 并标记在地图上。

8.6.1 室内地图的测量配置

在本节中使用信号发生器产生一个LTE信号, 设置频率为1GHz, 功率为-30dBm, D小区个数为3, 小区ID分别为: 1、12、111, Duplexing选择FDD Downlink, 带宽选择10MHz, 具体步骤如下所示:

【测量状态】	测量开始和停止开关。
【测量项】	包括RSSI、SS-RSRP、Cell ID三种测量项可选。
【轨迹保存】	用于保存当前测到的轨迹。
【轨迹回调】	用于调出原先保存在指定目录下的轨迹。
【小区选择】	用于选择需要测试的小区ID。
【室内地图加载】	用于加载保存在仪器指定目录下的室内地图。
【自动搜索】	设置频率 (标准频段可选)、自动搜索、模式 (FDD下行和TDD下行)、频率步进 (固定20MHz)、中心频率。
【清除所有标记】	清除所有标记。

8.6.2 测量步骤

LTE信号室内地图测量需要使用全向天线连接FAT频谱分析仪的射频输入端口, 具体步骤如下:

步骤1. 将全向天线连接到FAT频谱分析仪射频输入端口, 连接如图8.16所示:



图8.16 全向天线与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT频谱分析仪使其为默认状态:

▶ 按【复位】、【复位全部】。

步骤3. 选择FAT频谱分析仪的测试模式:

▶ 按【模式】、【LTE小区】、【测量】、【室内地图】。

▶ 按【测量配置】、【室内地图加载】，加载室内地图。

步骤4. 设置FAT频谱分析仪的中心频率、参考电平:

▶ 按【频率】、【中心频率】，设置频率为1850MHz。

▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平为-20dBm。

步骤5. 选择测量状态为开始:

▶ 按【测量配置】、【测量项】，选择RSSI。

▶ 按【自动搜索】，选择频率Band3, FDD下行, 按【自动搜索】。

▶ 按【小区选择】，锁定待测小区ID。

▶ 按【测量状态】，选择开始, 在地图上点击当前所在位置, 将会完成该位置的信号强度打点。走到地图上其它位置, 在地图上点击当前所在位置, 完成该位置的信号强度打点, 重复操作, 直到完成室内地图测量。

步骤6. 观测结果:

▶ 在以上设置完成后, 测试结果如图8.17所示:



图8.17 室内地图测量结果

8.7 功率时间

LTE信号的时域功率测量功能主要用于测量一帧LTE信号中不同子帧、时隙、符号的功率频谱。

8.7.1 时域功率的测量配置

【PVT模式】	单帧、时隙、子帧（预留）三种模式选择。
【时隙位置】	时隙模式下才能使用，0~9可设置。
【起始符号】	时隙模式下才能使用，0~13可设置。
【终止符号】	时隙模式下才能使用，0~13可设置。
【特殊子帧】	预留功能，目前未生效。
【PVT配置】	时隙模式下才能使用，显示设置的时隙位置、起始符号、终止符号。

8.7.2 测量步骤

具体步骤如下:

步骤1. 将全向天线连接到FAT频谱分析仪射频输入端口, 连接如图8.18所示:



图8.18 全向天线与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT频谱分析仪使其为默认状态:

▶ 按【复位】、【复位全部】。

步骤3. 选择FAT频谱分析仪的测试模式:

▶ 按【模式】、【LTE小区】、【测量】、【时域功率】。

步骤4. 设置FAT频谱分析仪的中心频率、参考电平:

- ▶ 按【频率】、【中心频率】，设置频率为1850MHz。
- ▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平为-30dBm。

步骤5. 选择PVT模式:

- ▶ 按【测量配置】、【PVT模式】，选择PVT模式，选择【时隙】。
- ▶ 按【时隙位置】，选择10。

步骤6. 观测结果:如图8.19所示:



图8.19 LTE时域功率测试结果

9 5G NR模式

9.1 5G NR 信号波束测量

5G NR 信号波束测量的主要操作步骤如下:

在本节中,使用信号发生器产生一个5G NR信号,设置频率为3.324GHz,功率为30dBm,小区ID为1005,八波束,开启0、2、4、6波束,1、3、7波束关闭,载波间隔30kHz,通过电缆将信号发生器的输出连接到FAT射频输入端,具体骤如下所示:

步骤1. 将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口,连接如图9.1所示;确保参考信号等其他相关接口连接正确,具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

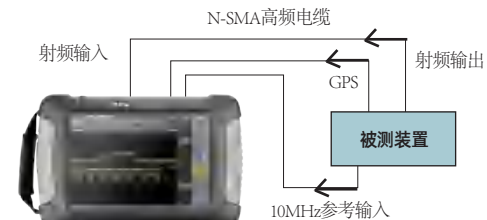


图9.1 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态:

- ▶ 按【复位】

步骤3. 设置波段

- ▶ 【测量配置】、【参数设置】、【频段】，调出波段列表后选择波段band77。

步骤4. 设置SSB模式

- ▶ 【测量配置】、【参数设置】、【SSB SCS】设置SSB模式。
有A、B、C三种模式可以选择，选择模式B30kHz。

步骤5. 调出PCI Beam窗口

步骤6. 选择波束:

- ▶ 【测量】、【波束分析】、【分析模式】选择波束，【波束号】设置需要查看的波束。

步骤7. 观测结果:

- ▶ 在以上设置完成并保证正确后，仪器就能识别出5G NR信号并在屏幕中显示出各个测量结果。测试结果如图9.2所示。



图9.2 5G NR信号波束测量显示界面

9.2 5G NR信号强度测量

信号强度功能通过测量天线和电子罗盘的配合来帮助测试人员快速定位5G NR信号源的位置，当前信号强度（蓝色箭头）和最大信号强度（红色箭头）的角度重合时，可确定信号源的方向。

9.2.1 信号强度的测量配置

【测量状态】	测量开始和停止开关。
【小区选择】	选择需要分析的小区ID。
【删除当前标记】	删除当前标记。
【删除所有标记】	删除所有标记。

9.2.2 测量步骤

信号强度测量的主要操作步骤如下:

使用手持式测向天线连接FAT频谱分析仪的射频输入端口与USB端口，连接好GPS天线，这里选择联通的5G公网信号，中心频率为3.50976GHz，GPS同步成功后进行测试。具体步骤如下:

- 步骤1.** 将手持式测向天线连接到FAT频谱分析仪射频输入端口与USB端口，连接如图9.4所示:

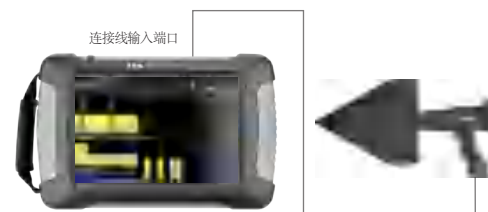


图 9.4 手持式测向天线与FAT 频谱分析仪连接示意图

- 步骤2.** 复位FAT频谱分析仪使其为默认状态:

- ▶ 按【复位】、【复位全部】。

- 步骤3.** 设置FAT频谱分析仪的频率、参考电平:

- ▶ 按【频率】、【中心频率】，设置频率为3.50976GHz。
- ▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平为-10dBm。

步骤4. 选择小区开始测量:

- ▶ 【测量配置】、【小区选择】、【小区ID】，选择小区ID:6。
- ▶ 【手持测向天线旋转一周，找到信号最强的方向。

步骤5. 信号强度测量:

- ▶ 按【测量配置】、【测量状态】，选择【开始】、地图右上角出现Marker1。
- ▶ 选择【停止】、移动一段距离再选择【开始】、地图右上角出现Marker2。
- ▶ 选择【停止】、移动一段距离再选择【开始】、地图右上角出现Marker3。
- ▶ 选择【停止】，通过三点定位算法会自动定位到当前小区的基站位置，并在地图中标出。

步骤5. 测量结果:

- ▶ 在以上设置完成后，FAT频谱分析仪就能识别出目前 CellID 为 6 下的信号在不同方向下的 PBCEVM 值，包括最大值和当前值，当前值为最大值时，此时测向天线的方向即为信号源的方向。测试结果如图 9.5 所示:



图9.5 测试结果

9.3 5G NR信号搜索测量

5G NR 信号多PCI测量的主要操作步骤如下:

使用信号发生器产生一个5G NR信号，设置频率为3.324GHz，功率为-30dBm，小区ID为1005，八波束，开启0、2、4、6波束，1、3、7波束关闭，载波间隔30kHz，通过电缆将信号发生器的输出连接到FAT射频输入端，具体步骤如下所示:

- 步骤1.** 将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图9.3所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

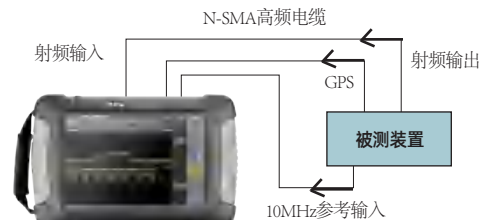


图9.3 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

- 步骤2.** 复位FAT使其为默认状态

- ▶ 按【复位】

- 步骤3.** 设置波段

- ▶ 【测量配置】、【参数设置】、【频段】，调出波段列表后选择波段band77。

- 步骤4.** 设置SSB模式

- ▶ 【测量配置】、【参数设置】、【SSB SCS】设置SSB模式。
有A、B、C三种模式可以选择，选择模式B30kHz。

- 步骤5.** 观测结果

- ▶ 在以上设置完成并保证正确后，仪器就能识别出5G NR信号并在屏幕中显示出各个测量结果。测试结果如图9.4所示。



图9.4 5G NR信号多PCI测量显示界面

9.4 5G NR信号干扰位置测量

5G NR 信号星座图测量的主要操作步骤如下:

使用信号发生器产生一个5G NR信号, 设置频率为3.324GHz, 功率为-30dBm, 小区ID为1005, 八波束, 开启0、2、4、6波束, 1、3、7波束关闭, 载波间隔30kHz, 通过电缆将信号发生器的输出连接到FAT射频输入端, 具体步骤如下所示:

步骤1. 将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口, 连接如图9.5所示; 确保参考信号等其他相关接口连接正确, 具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

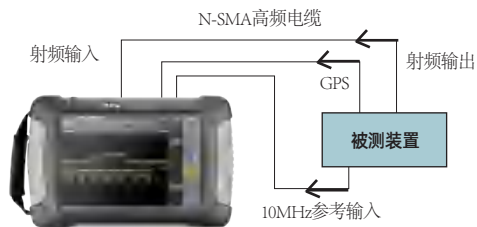


图9.5 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态:

▶ 按【复位】。

步骤3. 设置波段

▶ 【测量配置】、【参数设置】、【频段】, 调出波段列表后选择波段band77。

步骤4. 设置SSB模式

▶ 【测量配置】、【参数设置】、【SSB SCS】设置SSB模式。
有A、B、C三种模式可以选择, 选择模式B30kHz。

步骤5. 调出Constellation窗口:

▶ 【测量】、【波束分析】、【信道】选择其中一个信道类型 (PSS、SSS、PBCH、PBCH_DMRS), 默认“All”状态, 即打开所有SSB信道,同时确认【Constellation】为“ON”状态。测试结果如图9.6所示。

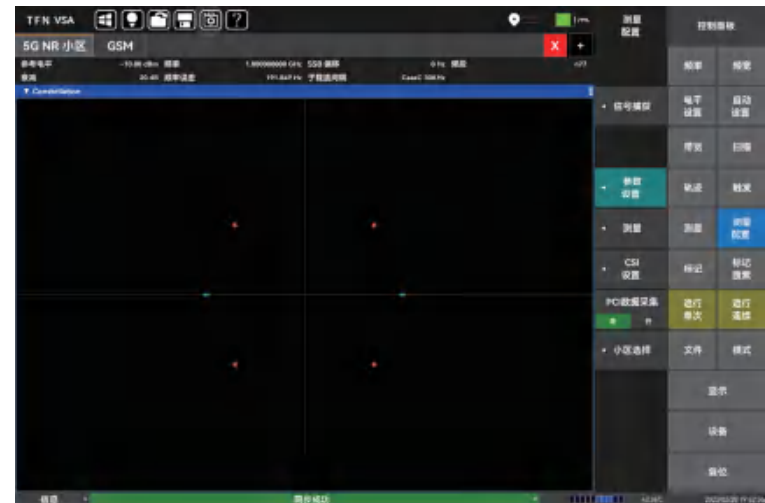


图9.6 5G NR信号星座图测量显示界面

9.5 5G NR信号时域功率测量

5G NR 信号Power vs Subframe信息测量的主要操作步骤如下：

使用信号发生器产生一个5G NR信号，设置频率为3.324GHz，功率为-30dBm，小区ID为1005，八波束，开启0、2、4、6波束，1、3、7波束关闭，载波间隔30kHz，通过电缆将信号发生器的输出连接到FAT射频输入端，具体步骤如下所示：

步骤1. 将被测装置的信号输出端口连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图9.7所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

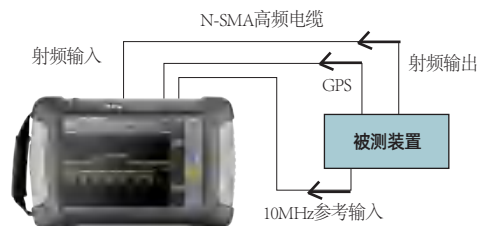


图9.7 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态

▶ 按【复位】

步骤3. 设置波段

▶ 【测量配置】、【参数设置】、【频段】，调出波段列表后选择波段band77。

步骤4. 设置SSB模式

▶ 【测量配置】、【参数设置】、【SSB SCS】设置SSB模式。

有A、B、C三种模式可以选择，选择模式B30kHz。

步骤5. 调出Power vs Subframe窗口：

步骤6. 观测结果

▶ 在以上设置完成并保证正确后，仪器就能识别出5G NR信号并在屏幕上显示出各个测量结果。测试结果如图9.8所示。

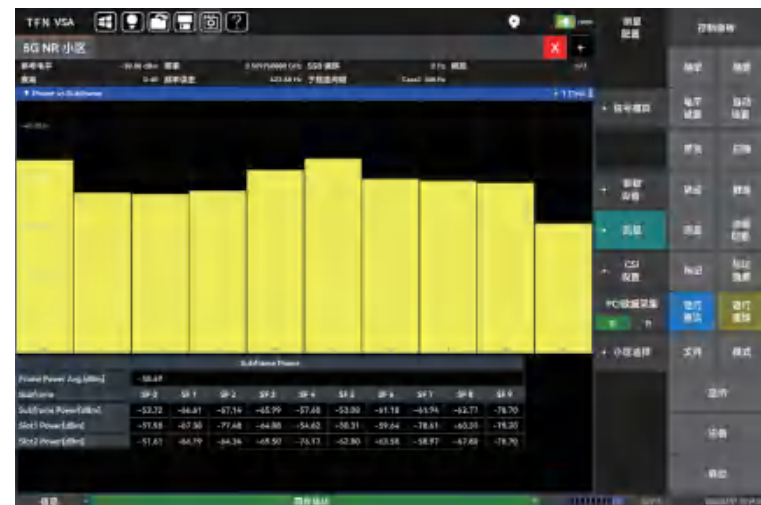


图9.8 5G NR信号Power vs Subframe信息测量显示界面

9.6 5G 室外地图测量

室外地图测量用于测量当前频率下的信号质量RSSI的分布情况，用不同颜色区分RSSI指标，并标记在地图上。

9.6.1 室外地图的测量配置

【测量状态】	测量开始和停止开关。
【轨迹模式】	等时间配置开关和等距离配置开关，最多只能选择一种模式。
【测量项】	包括RSSI、SS-RSRP、Cell ID、Beam ID四种测量项可选。
【轨迹保存】	用于保存当前测到的轨迹。
【轨迹回调】	用于调出原先保存在指定目录下的轨迹。
【小区选择】	用于锁定要测试的小区ID。
【自动搜索】	设置5G NR解调的相关参数，包括模式（调制模式和搜索模式，分别表示手动配置解调和自动搜索解调）、波段栏、调制栏、载波配置栏。 a)波段栏:频段（共计27个标准频段）以及对应的频点和全局同步信道号、自动搜索（搜索模式下才能使用）、频率范围（FR1<=3GHz和FR1>3GHz）、SSB SCS（搜索模式下才能使用，有A、B、C三种类型可以选择）。 b)调制栏:调制模式下才开放使用，包含通道带宽（5MHz~100MHz可选择）、f0、SSB SCS（有A、B、C三种类型可以选择）、设置周期性（5ms~160ms可选择）、SC偏移（0~11可设置）、RB偏移（0~273可设置）、相位补偿开关。
【载波配置栏】	载波数目选择开关、当前载波切换开关（载波数目为多次时才能使用）
【清除所有标记】	清除所有标记。

9.6.2 测量步骤

以测量联通5G信号为例，使用手持式测向天线连接FAT频谱分析仪的射频输入端口与USB端口，连接好GPS天线，中心频率为3.50976GHz，GPS同步成功后进行测试。具体步骤如下：

步骤1. 将手持式测向天线连接到FAT频谱分析仪射频输入端口与USB端口，如图9.12所示：



图9.12 手持式测向天线与FAT频谱分析仪连接示意图

- 步骤2.** 复位FAT频谱分析仪使其为默认状态：
▶ 按【复位】、【复位全部】
- 步骤3.** 设置FAT频谱分析仪的中心频率、参考电平：
▶ 按【频率】、【中心频率】，设置频率为3.50976GHz。
▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平为-10dBm。
- 步骤4.** 设置5G NR室外地图测试：
▶ 按【测量】、选择【室外地图】。
▶ 按【测量配置】、【轨迹模式】选择【等时间配置】，设置间隔为1s，状态：开。
▶ 按【测量项】选择RSSI。
▶ 按【小区选择】，选择小区490。
▶ 按【测量状态】，选择开始，之后携带FAT频谱分析仪沿着预定路线移动，完成5G NR室外信号的测量。

步骤5. 观测结果如图9.13所示：

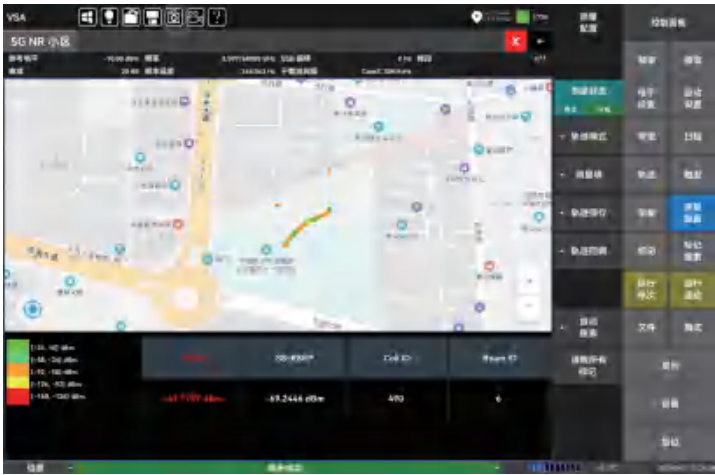


图9.13室外地图测量结果

9.7 5G NR室内地图测量

室内地图测量用于测量当前频率下的信号质量RSSI的分布情况，用不同颜色区分RSSI指标，并标记在地图上。

9.7.1 室内地图的测量配置

【测量状态】	测量开始和停止开关。
【测量项】	包括RSSI、SS-RSRP、Cell ID、Beam ID四种测量项可选。
【轨迹保存】	用于保存当前测到的轨迹。
【轨迹回调】	用于调出原先保存在指定目录下的轨迹。
【轨迹回调】	用于调出原先保存在指定目录下的轨迹。
【小区选择】	用于选择需要测试的小区ID。
【室内地图加载】	用于加载保存在仪器指定目录下的室内地图。
【自动搜索】	设置5G NR解调的相关参数，包括模式（调制模式和搜索模式，分别表示手动配置解调和自动搜索解调）、波段栏、调制栏、载波配置栏。 a) 波段栏:频段（共计27个标准频段）以及对应的频点和全局同步信道号、自动搜索（搜索模式下才能使用）、频率范围（FR1<=3GHz和FR1>3GHz）、SSBSCS（搜索模式下才能使用，有A、B、C三种类型可以选择）。 b) 调制栏:调制模式下才开放使用，包含通道带宽（5MHz~100MHz可选择）、f0、SSBSCS（有A、B、C三种类型可以选择）、设置周期性（5ms~160ms可选择）、SC偏移（0~11可设置）、RB偏移（0~273可设置）、相位补偿开关。 c) 载波配置栏:载波数目选择开关、当前载波切换开关（载波数目为多次时才能使用）。
【清除所有标记】	清除所有标记。

9.7.2 测量步骤

使用手持式测向天线连接FAT频谱分析仪的射频输入端口与USB端口，这里选择联通的5G公网信号，中心频率为3.50976GHz，进行测试。具体步骤如下：

步骤1. 将手持式测向天线连接到FAT频谱分析仪射频输入端口与USB端口，如图9.14所示：



图9.14 手持式测向天线与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT频谱分析仪使其为默认状态：

▶ 按【复位】、【复位全部】。

步骤3. 设置FAT频谱分析仪的中心频率、参考电平：

▶ 按【频率】、【中心频率】，设置频率为3.50976GHz。

▶ 按【电平设置】、【参考电平】，设置参考电平为-10dBm。

步骤4. 设置5G NR室内地图测试：

▶ 按【测量】、选择【室内地图】。

▶ 按【测量配置】、【室内地图加载】，加载所测楼层的室内地图。

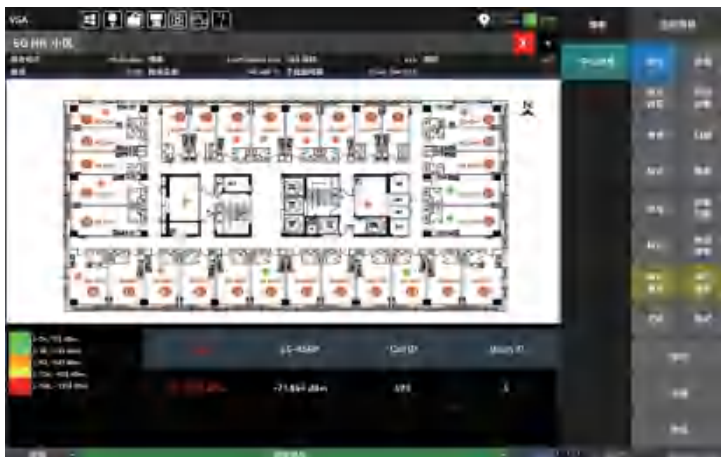
▶ 按【测量项】选择RSSI。

▶ 按【小区选择】，选择小区490。

▶ 按【测量状态】，选择开始，在地图上点击当前所在位置，将会完成该位置的信号强度打点。走到地图上其它位置，在地图上点击当前所在位置，完成该位置的信号强度打点，重复操作，直到完成室内地图测量。

步骤5. 观测结果

► 在以上设置完成后，仪器就能记录室内各个位置的信号强度分布。测试结果如图9.15所示：



9.15室内地图测试结果

10 GSM/EDGE模式

10.1 GSM/EDGE信号固定频点测量

GSM/EDGE测量模式是对频谱测量模式的扩展，通过对信号的解调，可得到信号的调制方式、信道功率、BSIC、载干比、频率误差、相位误差、EVM、原点漂移和幅度误差等信息。

GSM/EDGE信号固定频点盲搜测量的主要操作步骤如下：

步骤1. 使用信号发生器输出一个GMSK信号，设置频率为1GHz，功率为-30dBm，通过电缆将信号发生器的输出连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图10.1所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

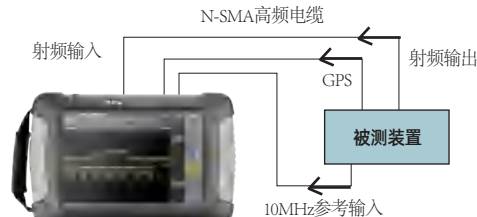


图10.1 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态

► 按【复位】、【复位全部】

步骤3. 选择FAT的测试模式

► 按【模式】、【GSM】

步骤4. 设置中心频率

► 按【频率】、【中心频率】，通过数字键来设置需要测量的频率，设置为1GHz

步骤5. 设置Swap IQ

► 按【测量配置】、【数据采集】、【IQ反转】、【开】。

步骤6. 观测结果

► 在以上设置配置完成并保证正确后，仪器就能识别出GSM信号并在屏幕中显示出测量结果。测试结果如图10.2所示



图10.2 EVM测试结果

10.2 GSM/EDGE信号固定频段测量

GSM/EDGE固定频段盲搜测量现支持如下配置：频点可设置为935.2MHz到959.8MHz之间，以200KHz为步进的任一频点。

GSM/EDGE信号固定频点盲搜测量的主要操作步骤如下：

步骤1. 使用信号发生器输出一个8PSK信号，设置频率为936.8MHz，功率为-30dBm，通过电缆将信号发生器的输出连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图10.3所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

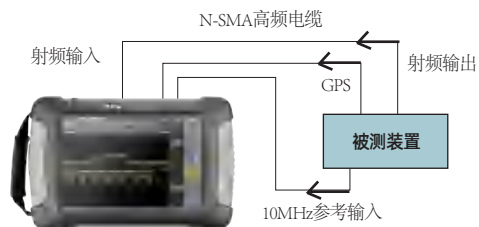


图10.3 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态：

▶ 按【复位】、【复位全部】

步骤3. 选择FAT的多通道分析仪测试模式：

▶ 按【模式】、【GSM】。

步骤4. 设置Swap IQ并开始搜索：

▶ 按【测量配置】、【数据采集】、【IQ反转】、【开】。

▶ 按【测量配置】、【自动搜索】。

步骤5. 观测结果：

▶ 在以上设置配置完成并保证正确后，仪器就能识别出GSM信号并在屏幕中显示出测量结果。测试结果如图10.4所示。



图10.4 EVM测试结果

11 矢量信号解调模式

11.1 矢量信号解调测量

使用FAT频谱分析仪，用户可以对矢量调制信号(Vector modulation)进行检测分析。在本节中，使用被测装置产生Vector modulation信号，作为FAT频谱分析仪输入信号，来测量分析Vector modulation信号的EVM指标。使用前，用户确保被测装置提供的同步输出(10MHz)信号，连接至FAT频谱分析仪的同步输入(10MHz)。

步骤1. 使用信号发生器输出一个16QAM调制信号，设置频率为100MHz，功率为-10dBm，码元速率设置为1MHz，滤波类型为Root Cosine（滤波系数为0.35）。通过电缆将信号发生器的输出连接到FAT频谱分析仪上面板的射频输入端口，连接如图11.1所示；确保参考信号等其他相关接口连接正确，具体连接方式参考3.2.2节上面板接口说明。

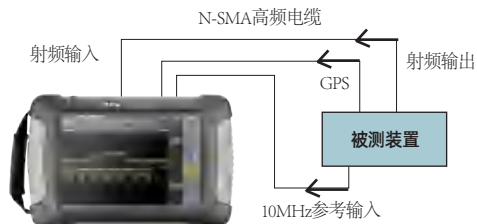


图11.1 被测装置与FAT频谱分析仪连接示意图

步骤2. 复位FAT使其为默认状态：
▶ 按【复位】、【复位全部】

步骤3. 选择FAT的测试模式：
▶ 按【模式】、【矢量解调】

步骤4. 设置中心频率：
▶ 按【频率】、【中心频率】，通过数字键来设置需要测量的频率，设置为100MHz。

步骤5. 配置测量参数：

- ▶ 按【测量配置】、【调制类型】，选择QAM。
- ▶ 按【测量配置】、【调制阶数】，选择16QAM。
- ▶ 按【测量配置】、【码元速率】，输入1MHz。
- ▶ 按【测量配置】、【滤波器类型】，选择RC滤波器。
- ▶ 按【测量配置】、【滤波器因子】，设置滤波器系数为0.35。测量配置界面如图11.2所示。



图11.2 测量配置界面

步骤6. 观测结果：在以上测量配置完成并保证正确后，仪器就能识别出调制信号并在屏幕中显示出解调结果。测试结果如图11.3所示。

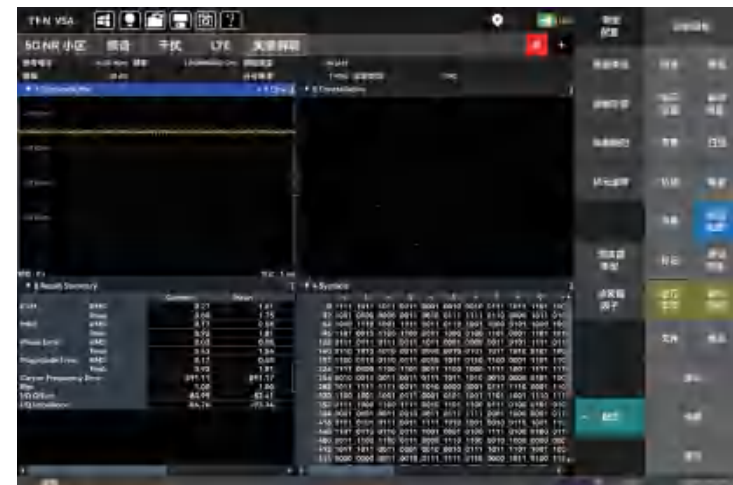


图11.3 解调后测量结果

12 故障诊断与返修

本章将告诉您如何发现问题并接受售后服务。并说明FAT频谱分析仪出错信息。

如果您购买的FAT频谱分析仪，在操作过程中遇到一些问题，或您需要购买FAT频谱分析仪相关部件或附件，本单位将提供完善的售后服务。

通常情况下，产生问题的原因来自硬件、软件或用户使用不当，一旦出现问题请您及时与我们联系。如果您所购买的FAT频谱分析仪处于保修期，我们将按照保修单上的承诺对您的仪器进行免费维修；如果超过保修期，我们也只收取成本费。

12.1 故障诊断与排除

通常情况下，仪器产生问题的原因来自硬件、软件或用户使用不当，一旦出现问题，请首先观察错误信息并保存，分析可能的原因并参考本章“11.1.1 故障诊断基本流程”及“11.1.2 常见故障现象和排除方法”中提供的方法，予以先期排查解决问题。也可联系我们客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。具体请参考本手册提供的联系方式，或者网上查询网址：www.tfnguanwang.com，以便查询到就近的技术支持联系方式。

提示

故障诊断与指导

本部分是指导您当FAT频谱分析仪出现故障时如何进行简单的判断和处理，如果必要请您尽可能准确的把问题反馈给厂家，以便我们尽快为您解决。

12.1.1 故障诊断基本流程

仪器出现问题后，请首先进行以下检查

- ◆电源插座是否有电？
- ◆FAT频谱分析仪是否已开启？
检查电源开关状态，并且注意内部风扇噪声，以判断仪器的冷却风扇是否运转。
- ◆如果有其它仪器、电缆和连接器与FAT频谱分析仪配合使用，确保它们连接正确且工作正常。
- ◆如果FAT频谱分析仪不能通过LAN通信，检查网线端口是否有灯闪烁，如果该灯不闪烁，检查LAN电缆和连接。

如果FAT频谱分析仪不能完全加载或运行操作系统，或者仪器的应用程序没有成功地启动，问题可能是硬盘损坏。

12.1.2 常见故障现象和排除方法

下面按照功能类型，分类列出常见故障现象和排除方法

12.1.2.1 启动过程存在问题

FAT频谱分析仪如果在启动过程中出现故障，可能涉及电源、处理器硬件、系统设置、仪器设置等多种方面。本节将按照FAT频谱分析仪的上电启动步骤，分析启动过程可能出现的故障及原因。仪器的整个启动时间大概需要2分钟，根据仪器的不同硬件配置、安装选项及测量应用数量的不同，启动时间会略有不同。

1) 系统启动异常

按下上面板左上角的黑色电源按钮，此时，系统会上电启动。如果仪器未上电或者系统未启动成功，可能是仪器电源出现故障或系统崩溃。请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

2) 风扇异常

FAT频谱分析仪加电开机后，仪器的全部风扇都应该开始工作。如果风扇都不工作，可能是仪器电源出了故障；如果个别风扇不工作，可能是风扇出了故障。请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

12.1.2.2 仪器设置问题

当FAT频谱分析仪进入测试界面，并成功完成全部开机操作后，仪器进入正常测试状态，在界面上可以看到连续刷新的频谱。但仪器的某些参数设置不当，用户可能就无法看到希望的频谱或信号，如果频谱的刷新或者信号显示出现故障，请首先查看以下设置。

1) 频谱轨迹不刷新或刷新不正常

如果界面上的频谱轨迹不刷新，或者刷新不正常，请参考以下步骤：

- a) 点击界面小面板上【运行连续】，观察频谱是否刷新，若仍然存在异常，请进行下一步。
- b) 点击【标记搜索】、【峰值标记】，看标记读数是否变化。如果有标记读数变化，可能是由于设置原因，例如参考电平过高等原因导致频谱在屏幕下方，从而看不到频谱，这种情况下可以将参考电平打小，再次观察频谱。如果标记读数一直不动，可能是数据回传错误，请尝试重新开机，如果故障仍然不能消除，请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

2) 无信号显示

如果所有波段都没有信号显示，请按以下步骤检验：检查硬件配置是否正常，继续观测。如果仍然没有信号，那么可能是FAT频谱分析仪硬件电路出现故障，请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

12.1.2.3 信号频率读数异常

如果在测量信号时发现信号在FAT频谱分析仪的屏幕上左右晃动或者频率读数超出误差范围，首先检查输入FAT频谱分析仪的信号频率是否是稳定的。如果输入信号频率稳定，那么可能是FAT频谱分析仪内部本振发生了失锁，请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

12.1.2.4 仪器网络无法连接

- 1) 首先确保网络支持上网功能。
- 2) 确保从系统管理员获得适当的IP设置。
- 3) 检查接入仪器网络接口的网线是否完好。

检查接入网线是否插在FAT频谱分析仪后面板的LAN接口，接口处是否有橘黄色灯闪烁。如果还是无法上网，请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

12.2 返修方法

12.2.1 联系我们

若FAT频谱分析仪出现问题，首先观察错误信息并记录故障现象，分析可能的原因并参考章节“11.1故障诊断与排除”中提供的方法，予以先期排查解决问题。否则联系我们客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。4008 516 557 以便查询到就近的技术支持联系方式。

服务咨询：0532 58879386

技术支持：4008 516 557

地址：青岛市李沧区青山路700号金海牛产业园B座1723

网址：www.tfnguanwang.com

12.2.2 包装与邮寄

当您的FAT频谱分析仪出现难以解决的问题时，可通过电话或传真与我们联系。如果经联系确认是FAT频谱分析仪需要返修时，请您用原包装材料和包装箱包装FAT频谱分析仪，并按下面的步骤进行包装：

- ◆ 写一份有关FAT频谱分析仪故障现象的详细说明，与FAT频谱分析仪一同放入包装箱。
- ◆ 用原包装材料将FAT频谱分析仪包装好，以减少可能的损坏。
- ◆ 在外包装纸箱四角摆放好衬垫，将仪器放入外包装箱。
- ◆ 用胶带密封好包装箱口，并用尼龙带加固包装箱。
- ◆ 在箱体上标明“易碎！勿碰！小心轻放！”字样。
- ◆ 请按精密仪器进行托运。
- ◆ 保留所有运输单据的副本。

注意

包装 FAT 频谱分析仪需注意

使用其它材料包装 FAT 频谱分析仪，可能会损坏仪器。禁止使用聚苯乙烯小球作为包装材料，它们一方面不能充分保护仪器，另一方面会被产生的静电吸入仪器风扇中，对仪器造成损坏。

提示

仪器的包装和运输

运输或者搬运本仪器时，请严格遵守本手册章节“2.2.6 运输”中描述的注意事项。