

3925 系列电磁信号监测分析仪

用户手册

中电科仪器仪表有限公司
2015 年 11 月

前 言

非常感谢您选择、使用中电科仪器仪表有限公司生产的 3925 系列电磁信号监测分析仪！

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，同时带给您一流的技术支持和售后服务。我们的一贯宗旨是“质量优良，服务周到”，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 0532-86889847
技术支持 0532-86891085
传 真 0532-86889056
网 址 <http://www.ei41.com>
电子信箱 5117@ei41.com
地 址 山东省青岛市经济技术开发区香江路 98 号
邮 编 266555

本用户手册介绍了中电科仪器仪表有限公司生产的 3925 系列电磁信号监测分析仪的使用注意事项、用途、使用方法、性能特性、基本工作原理等内容，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。

由于时间紧迫和笔者水平有限，本手册错误和疏漏之处在所难免，恳请各位用户批评指正！对于因我们的工作失误给您造成的不便我们深表歉意。

本手册是《3925 系列电磁信号监测分析仪用户手册》第二版，版本号是 AV2.741.1009SS A.2。



声明： 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中电科仪器仪表有限公司。

本手册版权属于中电科仪器仪表有限公司，任何单位或个人未经本所授权，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。中电科仪器仪表有限公司保留对侵权者追究法律责任的权利。

编 者

2015 年 11 月

目 录

第一章 概 述	1
第一节 产品综述.....	1
第二节 安全保护、环境保护及基本注意事项.....	3
第一篇 使用说明	7
第二章 准备工作	9
第一节 开箱检查.....	9
第二节 加电前的注意事项.....	10
第三节 初次加电.....	12
第四节 正确使用连接器.....	14
第五节 配置说明.....	16
第六节 前面板说明.....	19
第七节 后面板说明.....	25
第三章 操作说明	27
第一节 操作界面简介.....	27
第二节 参数设置简介.....	32
第三节 通用功能操作说明.....	36
第四节 扫描检测功能操作说明.....	53
第五节 中频全景功能操作说明.....	132
第二篇 技术说明	167
第四章 工作原理	169
第五章 主要技术指标及测试方法	173
第一节 技术指标.....	173
第二节 推荐测试方法.....	175
第三篇 维修说明	193
第六章 故障诊断	195
第一节 故障判断和排除.....	195
第二节 查看提示信息.....	197
第三节 提示信息说明.....	198
第七章 电磁信号监测分析仪的返修	203
附录 A 宽带记录仪连接说明	205
附录 B SCPI 命令	211

第一章 概述

第一节 产品综述

3925 系列电磁信号监测分析仪是针对电磁信号搜索、侦察、分析而设计的高性能宽带电磁信号检测设备，仪器整机以嵌入式计算机和并行 DSP 处理为核心，由具备通用性的软件和硬件功能模块组成，配置不同模块，可形成系列化产品。本系列产品具有高分辨率高速扫描检测、高灵敏度、低相噪、大动态范围、高精度等优异的技术性能，支持多窗口电磁频谱扫描检测、能量检测和告警、能量历史管理、信号时间和频率快照、注视状态信号多域分析、信号回放分析、通信信号调制识别等丰富的检测分析功能，可用于频谱监测、技术侦察、信息安全检测和通用信号测试等领域。

3925 系列电磁信号监测分析仪具有如下主要特点：

1 高速高分辨率频谱扫描特性

- a) 在 2.2kHz 的频谱分辨率下，每秒搜索频率范围可达 3GHz。
- b) 扫描速度是传统监测分析仪的百倍以上。
- c) 提供 1Hz~1.5MHz 的数十档频谱搜索分辨率。
- d) 提供 9:1、4:1、2.6:1 等多种分辨率带宽形状因子。
- e) 提供 100~67,000,000 点的频谱数据输出，为用户建立频谱数据库提供数据源。
- f) 高速扫描和高分辨率特性，能最大限度地捕获低截获概率的未知信号。

2 高效的能量检测与告警特性

- a) 具有电平阈值、环境阈值、自动阈值和文件阈值等多种能量检测阈值。
- b) 具有高效能的能量检测，提供详尽的能量信息条目。
- c) 具有可灵活配置的自动告警特性。
- d) 支持能量历史和告警报表。

3 高性能的接收特性

- a) 可覆盖至毫米波频段，支持 50GHz 全频段的信号搜索分析。
- b) 具有全频段高灵敏度接收特性。
- c) 载波 1GHz、频偏 10kHz 时，相噪指标优于 -115dBc/Hz。
- d) 全数字宽带中频设计，具有极高的刻度保真度和较小中频误差。

4 灵活的分析带宽

- a) 实时分析带宽可变。
- b) 实时分析带宽可达 40MHz，方便用户进行宽带调制信号分析。
- c) 支持窄带语音信号的高灵敏度接收分析。
- d) 无缝捕获存储深度 512MB（可扩展为 2GB）。
- e) 根据带宽选择，无缝捕获时间可从 1.28 秒直至数小时。

5 信号全景多域分析

- a) 独立的多域分析工作模式。
- b) 覆盖至 50GHz 的定点调谐。
- c) 支持时域、频域和调制域的关联分析。
- d) 可灵活调节的分析参数设置。

6 信号快照和回放分析

- a) 支持频率和时间域快照。
- b) 支持基于标记快速激活快照。
- c) 具有完善的快照参数设置。
- d) 支持多种捕获数据文件存储格式。
- e) 支持信号文件的全景多域回放分析。

7 调制方式自动识别

- a) 可识别的模拟信号：AM、FM、SSB、DSB。
- b) 可识别的数字信号：2ASK、4ASK、MSK、2FSK、4FSK、8FSK、16FSK、16QAM、32QAM、64QAM、128QAM、256QAM、BPSK、QPSK、8PSK、16PSK、OQPSK、PI/4QPSK。
- c) 可识别噪声和连续波信号。
- d) 支持对记录数据文件的样式识别。
- e) 可实现信号基本特征参数的提取。

8 便捷的操作特性

- a) 同时支持标准键盘鼠标操作以及传统仪器面板操作。
- b) 提供丰富的测试设置对话框和快捷按钮。
- c) 采用嵌入式计算机和 Windows 多任务操作系统，方便用户进行应用扩展和存储管理。
- d) 具有瀑布图、阈值能量图、告警窗口、能量检测窗口和频率列表窗口等全面的信号分析工具和图表。
- e) 全中文界面，8.4 英寸高亮度、高分辨率液晶显示器，170 度视角。

第二节 安全保护、环境保护及基本注意事项

本产品及其所用辅助性设备的设计、生产与测试均符合相关安全标准。为使设备状态保持完好，确保操作安全，请认真阅读并遵守以下注意事项。如有疑问，欢迎随时向我们进行咨询。

在开始使用本仪器之前，请仔细阅读本节内容并参照执行。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。请妥善保管本产品用户手册和相关文档，并交付到最终用户手中。

1 安全保护

- a) 工作人员在使用本产品之前需仔细阅读用户手册，在使用过程中需小心谨慎避免造成人身伤害或财产损失。
- b) 使用环境条件方面的保护要求：
 - 1) 仪器工作环境温度范围 $0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，在使用时应确保环境温度不超出此范围。
 - 2) 严禁在使仪器内部或表面将会发生冷凝的条件下使用本产品，例如将产品从寒冷的环境移到温暖的环境。
 - 3) 仪器在使用时应该正向水平放置，在通风良好的环境下使用。禁止将产品置于暖气或暖风扇等发热的设备上。禁止将产品置于沙发、毛毯或封闭外壳内，除非通风条件良好。禁止遮盖产品机箱的槽口或开口，因为其作用在于使产品内部通风，防止产品变得过热。
 - 4) 禁止在仪器上放置重物，以免对仪器造成挤压，损坏仪器。
- c) 电源及供电保护要求：
 - 1) 供电电源额定电压误差为 $\pm 10\%$ ，额定频率误差为 $\pm 5\%$ 。（参见第二章第二节“加电前的注意事项”）
 - 2) 建议使用必要的稳压和过压保护措施为本产品提供较稳定可靠的供电电源。
 - 3) 需使用配备接地端和保护接地的插座。禁止插座、电源线或接线板在过载条件下使用，以免发生火灾或电击事故。禁止将插头插于有灰尘或脏污的插座内，插头的连接应该牢固，以免发生电火花、火灾或造成人身伤害。
 - 4) 禁止在电源线损坏的情况下使用本产品，应定期检查电源线是否正常。如果产品采用延长线或接线板连接，则需要定期进行检查，以确保使用安全。
 - 5) 禁止故意破坏电源馈线或产品自身的保护性接地连接线，否则将有可能导致产品发生电击危险。应采取适当的安全保护措施并且妥善放置电源线，以确保电源线不被损坏。
- d) 输入输出接口保护要求：
 - 1) 必须确保本产品射频输入端口输入信号功率小于最大安全输入电平，以免烧毁仪器。射频输入端口最大安全电平（禁止直流信号输入）：
 - ① 连续波(输入衰减器 $\geq 10\text{dB}$): $+30\text{dBm}$ (1W)
 - ② 峰值脉冲功率(脉宽 $< 10\text{ }\mu\text{s}$, 占空比 $< 1\%$, 输入衰减器 $\geq 30\text{dB}$): $+50\text{dBm}$ (100W)
 - 2) 禁止对不准热插拔的接口如GPIB、并口、串口、监视器接口进行热插拔。
 - 3) 禁止拆除本产品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。
- e) 为防止静电对仪器带来的伤害，操作仪器最好利用防静电桌垫、脚垫和腕带等进行防静电处理。注意此类防静电措施不可应用于电压超过 500V 的场合。
- f) 禁止通过仪器外壳上的开口向仪器内塞入任何物体，严禁向仪器外壳表面或内部倾倒任何液体，以免导致产品内部发生短路和/或造成电击、火灾或人身伤害。如果产品表面需要清洗，请在清洗产品之前断开产品电源。应使用不起毛软布清洗本产品外壳表面，禁止使用化学清洗剂（例如酒精或纤维素清漆）。
- g) 本产品重量约 25kg，在搬运时应小心，以免造成伤害。产品上的把手用于把持或搬运，禁止用于产品固定或运输（例如起重机和叉车等）。用户在运输仪器过程中应遵守有关运输安全规定，否则可能会导致人身伤害或财产损失。

- h) 与其它工业产品一样，过敏性材料（过敏源，例如铝）的使用无法完全避免。一旦出现过敏反应（例如皮疹、反复打喷嚏、眼部刺激或者呼吸困难等），请立即就诊以查明原因。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，此时应采取合理的灭火措施或远离操作工位。
- i) 本产品电磁兼容性符合产品规范要求，但仍存在一定程度的电磁辐射。产品的使用人员需要确认工作环境中是否存在对此等辐射程度而言易受伤害的特殊人群，需要时采取相应的措施避免危险的发生。
- j) 本产品只能由经过授权的人员打开。仪器在打开或进行其它操作之前，必须首先切断电源。仪器调整、零件更换、维护或维修工作只能由厂家的技术人员进行，需要更换涉及安全方面的零部件（例如电源开关）时，只能使用原厂零部件。

2 环境保护

2.1 包装箱的处理

我们承诺本产品包装物均采用无害材料，请保留好包装箱和衬垫，以备将来需要运输时使用。也可以按照当地环境法规要求处理产生的包装物。

2.2 报废处理

- a) 本产品维修及升级过程中更换下来的零部件由厂家集中回收处理；仪器报废后禁止随意丢弃或处置，请通知厂家或交由具有资质的专业回收单位进行回收处理。
- b) 仪器内部使用了电池，请勿随便丢弃更换下来的电池，应按照化学废品单独回收！除非另有规定，以上操作请按照国家《废弃电器电子产品回收处理管理条例》和当地环境法律法规处置。

3 基本注意事项：

- a) 为了保证测试精度，需要对电磁信号监测分析仪预热 30min 后进行测试。
- b) 用户需要了解被测信号的特性，以便于合理设置电磁信号监测分析仪的各项参数。为保证最佳测量效果，电磁信号监测分析仪应尽量工作在关联状态。
- c) 当被测信号过载，请适当调整衰减器设置或减小通路增益，使被测信号能够被良好接收。
- d) 仪器内部带有自校准功能，主机根据开机时间和检测仪器内部温度变化判断是否进行自动校准。通常此功能为开。如果您不希望仪器执行自动校准打断您的正常测试，请您设置自动校准为关的状态。但是，如果仪器内部温度变化较大或者较长时间不执行自校准，则会对测量结果造成一定影响。
- e) 仪器操作系统为商用 WindowsXP 系统，请使用前面板电源开关正常关机，禁止强行切断供电电源，否则会引起操作系统异常。
- f) 禁止用户删除仪器出厂数据和系统文件，否则会引起仪器启动和工作异常。
- g) 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。
- h) 在利用 USB 口和网络接口传输文件时，应确保载体和文件的安全性，以免使仪器染毒。
- i) 在利用 GPIB 或者网络接口组成系统时，需要正确设置 GPIB 和网口的地址。
- j) 在利用电磁信号监测分析仪 GPIB 接口组成系统时，系统中设备数目不超过 15 台，设备之间的电缆长度不超过 2 米，串行连接的电缆总长度不超过 20 米。
- k) 仪器出现故障，禁止私自拆机，需返回厂家维修。

本手册使用下面这些安全符号，操作仪器前请先熟悉这些符号及其含义！



警告：

“警告”表示存在危险。它提请用户对某一过程应特别注意。如果不能正确操作或遵守相应的规则，可能造成仪器损坏或人身伤害。



请注意：

“请注意”特别提请用户注意的信息。它提醒用户应当注意的操作信息或说明。

第一篇 使用说明

第二章 准备工作

第一节 开箱检查

请您开箱后按下面步骤检查、核对包装箱内物品，并在使用前请阅读本章第二节“加电前的注意事项”，以便尽早发现问题，防止意外事故的发生。当您发现问题时，请速与我们联系，我们将尽快予以解决。

- a) 检查包装箱和衬垫材料是否有被挤压的迹象。
- b) 保留原有的包装材料，以备将来需要运输时使用。
- c) 将仪器从包装箱中取出，检查仪器是否在运输过程中出现损坏。
- d) 对照装箱清单核实仪器型号，所有附件及文件是否随仪器配齐。
- e) 检查仪器侧面和后面板的通风孔，确保它们没有被堵塞。

如果包装箱或箱内的减振材料有所损坏，首先检查箱内仪器和附件是否完好，然后方可对电磁信号监测分析仪进行电性能的测试。

包装箱内应备的附件和文件包括：电源线一根、鼠标一个、《3925 系列电磁信号监测分析仪用户手册》一本、《3925 系列电磁信号监测分析仪编程手册》一本、产品合格证一个、随机光盘一张。

若仪器在运输过程中出现损坏或附件不全现象，请通知我们，我们将按您的要求尽快进行维修或调换。请保留运输材料以备将来装箱运输时使用。处理方式参见“电磁信号监测分析仪的返修”。

第二节 加电前的注意事项

1 检查电源

3925 系列电磁信号监测分析仪采用符合国家安全标准三芯电源线插座。仪器加电前，请确认所用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工作不正常或毁坏，甚至对操作人员造成伤害。严禁使用不带保护地的电源线。

2 供电电源要求

3925 系列电磁信号监测分析仪电源配备 110V/220V 自适应交流电源模块，可以使用 110V 交流或 220V 交流电源供电，仪器内部的稳压电源采用自适应工作方式，根据外部交流供电电源的电压自动切换工作状态。表 2-1 列出了电磁信号监测分析仪正常工作时对外部供电电源的要求。

表 2-1 工作电源变化范围

电源参数	适应范围			
	电压, 频率	220V \pm 10%, 50-60Hz		110V \pm 10%, 50-60Hz/360-440Hz
功耗(开机)	基本配置	全部配置	基本配置	全部配置
	<350W	<400W	<370W	<420W
功耗(待机)	<20W		<20W	

为防止或减小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可能造成的毁坏，建议使用 220V 或 110V 的交流稳压电源为仪器供电。

3 电源线的选择

3925 系列电磁信号监测分析仪使用符合国家安全标准的三芯电源线，电源线的额定电压值应大于等于 250V，额定电流应大于等于 6A。



警告：

接地不良或接地错误很可能导致仪器工作不正常和损坏，甚至对人身造成伤害。在给仪器加电开机之前，一定要确保地线与供电电源的地线良好接触。

请确保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。如果一定需要使用自耦变压器，一定要把公共端连接到电源接头的保护地上。



警告：

如果需要擦拭仪器，请断电操作，可以用干的或稍微湿润的软布擦拭其外表面，禁止擦拭仪器的内部。

初次加电前，请阅读本章第三节的“初次加电”。

4 静电防护

静电防护是常被用户忽略的问题，它对仪器造成的伤害通常不会立即表现出来，但会大大降低仪器的可靠性。因此，有条件的情况下应尽可能采取静电防护措施。

通常我们采取两种防静电措施：

- a) 导电桌垫及手腕带组合。
- b) 导电地垫及脚腕带组合。

以上二者同时使用可提供最佳的防静电保障。若单独使用，只有前者能提供保障。为确保用户安全，防静电部件必须提供至少 $1M\Omega$ 与地隔离电阻。



警告： 上述防静电措施不可用于超过 500V 电压的场合！

正确应用防静电技术减少元器件的损坏：

- a) 第一次将同轴电缆与电磁信号监测分析仪连接之前，将电缆的内外导体分别与地短暂接触。
- b) 工作人员在接触接头芯线或做任何装配之前，必须佩带防静电腕带。
- c) 保证所有仪器正确接地，防止静电积累。

5 工作环境

3925 系列电磁信号监测分析仪设计适用于一般的实验室环境。请确保工作场所的环境条件满足以下要求：

- a) 环境温度必须在给定的范围 $0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 内。
- b) 仪器的所有通风孔必须是畅通无阻的，侧面板通风孔处的空气流动也必须是畅通的。至少要保持 10cm 的墙距。

第三节 初次加电

用包装箱内与电磁信号监测分析仪配套的电源线或符合要求的电源线一端接入电磁信号监测分析仪的后面板电源插座，如图 2-1 所示。电源插座上标有该仪器需要的电压指标，提醒用户使用的电压应该符合该要求。电源线的另一端与符合要求的交流电源相连，然后打开后面板上的电源开关。后面板电源开关上标有开和关，如图 2-2 所示，观察前面板电源开关上方待机灯变亮为黄色，开机前请不要连接任何设备到仪器上，如果一切正常则可以开机了，开机后前面板电源上方的灯会变为绿色。前面板电源开关如图 2-3 所示。



警告： 在电磁信号监测分析仪加电开机之前，请先验证电源电压是否正常，否则有可能造成设备毁坏。



请注意： 必须使用电磁信号监测分析仪规定的电压，必须保证该电源接地良好，否则不能使用！

AC100/115V: 50/60/400Hz
AC220/240V: 50/60Hz
450VA MAX



图 2-1 后面板电源插座



图 2-2 后面板电源开关

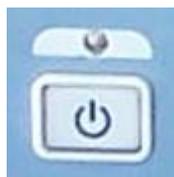


图 2-3 前面板电源开关

- a) 按【电源】键（在电磁信号监测分析仪前面板的左下角）开机，如图 2-3 所示，电源键上方电源指示灯颜色变为绿色。

-
- b) 显示器界面将逐步显示仪器的启动过程相关信息，首先短暂显示制造商信息，随后进入操作系统选单，选单中有两个选项，正常使用时，用户无需操作选单，计时器到 0 后 Windows XP 自动启动。
 - c) 当 Windows XP 启动成功后，系统自动运行电磁信号监测分析仪的测量应用程序，显示扫描检测功能的测试界面。
-



请注意：

本仪器使用了 Windows + x86 计算机的控制平台，在 BIOS 自检和 Windows 装载过程中，用户无需干预，勿中途断电，也不要修改 BIOS 中的设置选项！



请注意：

进入主机程序后，会听到由于设置衰减器而产生的声音。此时，不要误以为电磁信号监测分析仪出错。



请注意：

本手册中所有带【】的键表示硬键，即前面板上的按键，如【系统】。软菜单键对应的软菜单用[]表示，如[校准]。

第四节 正确使用连接器

连接器的使用需要注意以下事项：

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，并建议对以下各项进行仔细检查：

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



警告： 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，为保护电磁信号监测分析仪的自身各个接口，在进行连接器操作前务必进行连接器的检查！

2 连接方法

测试连接前应该对连接器进行检查和清洁，确保连接器干净、无损。连接时应佩带防静电腕带，正确的连接方法和步骤如下：

- a) 如图 2-4，对准两个互连器件的轴心，保证阳头连接器的插针同心地滑移进阴头连接器的接插指孔内。



图 2-4 互连器件对齐方式示意图

- b) 如图 2-5，将两个连接器平直地移到一起，使它们能平滑接合，旋转连接器的螺套（注意不是旋转连接器本身）直至拧紧，连接过程中连接器间不能有相对的旋转运动。

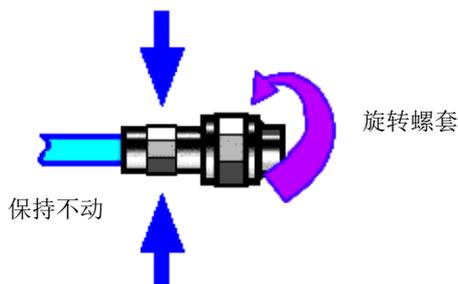


图 2-5 连接器连接方法示意图

- c) 如图 2-6，使用力矩扳手拧紧完成最后的连接，注意力矩扳手不要超过起始的折点，可使用辅助的扳手防止连接器转动。

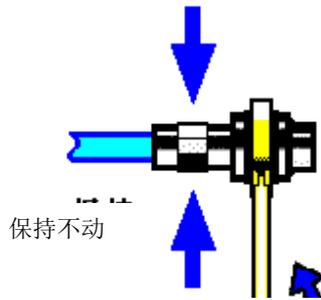


图 2-6 使用力矩扳手完成最后连接示意图

3 断开连接的方法

- a) 支撑住连接器以防对任何一个连接器施加扭曲、摇动或弯曲的力量。
- b) 可使用一支开口扳手防止连接器主体旋转。
- c) 利用另一支扳手拧松连接器的螺套。
- d) 用手旋转连接器的螺套，完成最后的断开连接。
- e) 将两个连接器平直拉开分离。

4 力矩扳手的使用方法

力矩扳手的使用方法示意图如图 2-7 所示，使用时应注意以下几点：

- a) 使用前确认力矩扳手的力矩设置正确。
- b) 加力之前确保力矩扳手和另一支扳手（用来支撑连接器或电缆）相互间夹角在 90° 以内。
- c) 轻抓力矩扳手手柄的末端，在垂直于手柄的方向上加力直至达到扳手的折点。

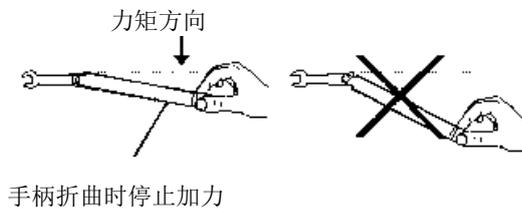


图 2-7 力矩扳手的使用方法

第五节 配置说明

1 仪器软件说明

3925 系列电磁信号监测分析仪应用软件安装在该仪器的硬件平台上，所有软件都已在仪器出厂前安装完毕。

2 Windows XP 使用

使用管理员帐户可以进行以下操作：

- a) 安装第三方软件。
- b) 配置网络和打印机。
- c) 读写硬盘上的任意文件。
- d) 增加、删除用户帐户和密码。
- e) 重新配置 Windows 设置。
- f) 运行其它应用程序。



警告： 3925 系列电磁信号监测分析仪采用的是开放式的 Windows 环境，安装其它的第三方软件，可能会影响监测分析仪性能。

3 Windows XP 配置

在仪器出厂前，电磁信号监测分析仪的操作系统已经被配置为最佳状态，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。



警告： 一旦由于更改系统配置产生仪器使用问题或者系统崩溃，可以使用仪器的系统恢复工具恢复仪器操作系统和应用软件。

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

3.1 配置打印机

使用 Windows 的控制面板可以进行打印机配置。使用外接的 USB 鼠标和键盘可以使打印机配置工作更容易进行。

如果需要安装一个新的打印机，则只需要安装该打印机的驱动程序。打印机的制造商会提供打印机的驱动安装程序。可以通过外接的 USB 光驱安装驱动程序。

3.2 配置 GPIB

用户在利用本产品搭建系统时，可能需要修改 GPIB 地址，本机的 GPIB 地址默认为 18。

更改 GPIB 地址的方法如下：

按【系统】[接口配置][GPIB 地址] 就可以在屏幕的左上角显示如图 2-8 所示的界面，利用前面板数字键在 GPIB 地址栏进行更改。

GPIB地址: 18

图 2-8 更改 GPIB 地址

3.3 配置网络

3.3.1 更改主机名称

主机名称（计算机名）在出厂前已经被预设置为“监测分析仪”。为了避免出现网络重名现象，对于一个网络连接多台 3925 的情况，用户可自行更改主机名。更改主机名称的具体操作可以参考 Microsoft Windows XP 帮助文档。

3.3.2 配置 IP 地址和网关

IP 地址和网关在出厂前被预置为自动获得 IP 地址，配置数据记录仪选件的仪器 IP 地址被配置为和数据记录仪同一网段。IP 地址和网关均可以手动更改。更改 IP 地址和主机名称的具体操作可以参考 Microsoft Windows XP 帮助文档。

3.4 配置 BIOS

BIOS 中已经针对本产品特殊应用做了针对性设置。



警告： 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！

4 Windows XP 系统安全和维护

4.1 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。

一旦仪器系统平台感染病毒，将会对其运行和用户的使用带来负面影响，此时建议用户进行系统恢复操作，系统恢复操作参见本说明相关系统维护的部分。

4.2 系统维护

4.2.1 Windows XP 备份

建议用户定期地进行系统备份工作，使用本仪器的“系统恢复工具”可以完整地备份仪器数据和系统，具体操作请参考“系统备份恢复”。

建议在将仪器用于常规用途之外的其它用途之前，比如长期接入 Internet、安装第三方软件等，为避免意外中毒和其它危害仪器系统的操作，仪器需要先进行系统备份。

Windows XP 操作系统同样具有数据备份功能，可以备份仪器上所有数据，并创建可以在出现严重故障的情况下用来还原 Windows 的系统磁盘。可以参考 Windows XP 的帮助和参考来获得更多信息。同时，也可以使用第三方的备份软件，但是需要确保第三方备份软件与仪器系统软件互不冲突。建议将系统数据备份在外接的设备上，比如网络硬盘或者 USB 硬盘等。

4.2.2 Windows XP 系统恢复

Windows XP 具备系统恢复功能，可以将系统还原为此前某个时刻的状态。然而，Windows 自带的系统备份恢复并不总是能够成功，所以，不推荐使用这种备份方案。

4.3 硬盘分区和使用

硬盘分为 3 个分区：C:、D: 和 E:

C 盘包括 Windows XP 操作系统和仪器应用程序。也可以安装第三方软件到 C 盘。C 盘是备份程序和恢复的唯一盘符。D 盘主要用作系统备份，并在出厂前进行了 C 盘系统备份。可以按照第 5 条“系统备份恢复软件”中的说明进行系统恢复。

E 盘主要用作数据存储，是大容量硬盘，建议用户将快照、记录以及其他操作产生的文件存放于 E 盘。

5 系统备份恢复软件

5.1 硬盘操作系统或者数据恢复

3925 系列电磁信号监测分析仪硬盘恢复系统用来修复 C 盘错误（可能是由于系统文件或者数据的丢失造成的），或者恢复原始的出厂数据。

恢复原始出厂数据会对以下条目产生影响：

- a) 用户自定义的 Windows XP 设置。例如新增加的用户帐户。系统恢复以后，这些新配置需要重新设置。
- b) 用户安装的其它的第三方软件，系统恢复以后，这些软件需要重新安装。

用户在测试过程中产生的数据，应存放在 E 盘中，并建议用户定期将这些数据通过局域网络连接传送到计算机或者其它存储介质上保存。

5.2 如何使用仪器恢复程序

- a) 确认仪器处于关闭状态。
- b) 从仪器后面板 PS/2 接口插入标准键盘。
- c) 打开仪器，在制造商信息显示之后，会出现带计时器的操作系统选单：

Microsoft Windows XP Professional

系统恢复工具

在计时器到 0 之前，使用标准键盘上的上下箭头移动高亮选择“系统恢复工具”。选中后按确认键。

- d) 进入恢复程序界面后，按照如下步骤进行恢复操作：
 - 1) 选择运行 GHOST 8.2 向导工具盘，等待进入下一个操作提示界面。
 - 2) 选择第 5 项启动 GHOST8.2 版手动操作，等待进入 GHOST8.2 操作界面，并在出现带 OK 按钮的对话框时按回车键。
 - 3) 选择 Local→Partition→From Image；在打开文件对话框中通过 Tab 按键激活“File name”输入框，输入 d:\system.gho。
 - 4) 在弹出的选择源分区选择文件对话框中用 Tab 键切换至点选 OK 并回车。在此后弹出的选择目的设备的对话框中用 Tab 切换至点选 OK 并回车。在此后弹出的选择目的分区的对话框中选择第 1 分区，用 Tab 切换至点选 OK 并回车。
 - 5) 在警告和确认对话框中选择 Yes 并回车。
 - 6) 等待系统恢复进度完毕，根据提示选择重启。
- e) 恢复完成仪器重新启动后，系统进入到上次备份的系统状态。
- f) 系统恢复后，建议用户在开机 30min 后仪器工作稳定状态下执行全部中频校准。

第六节 前面板说明

3925 系列电磁信号监测分析仪的前视图和前面板外观如图 2-9 所示。



图 2-9 仪器前面板

前面板各个部分功能键的介绍：

a) 系统控制区



图 2-10 系统控制区按键

包括【系统】、【文件】、【拷贝】、【打印】和【帮助】系统控制功能，用于打印屏幕信息、以及对系统默认初始状态、内存和外设通讯方式的设置。

前面板唯一的绿色键为【复位】键，唯一的黄色键为【帮助】键。

b) 取消键



图 2-11 取消按键

作用是在不改变当前参数的状况下退出任何功能性操作。取消激活的功能，退出数字区操作，退出文件对话框。

c) 软键区

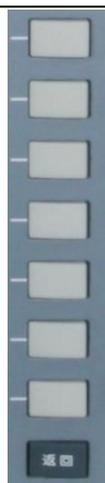


图 2-12 软键区

前面板显示屏幕右侧有七个没有标识的白色键，这些键被称为“软键”，每个软键的对应功能直接显示在该键左侧的显示屏幕上，软键的功能对应于用户激活的菜单层。按下软键其对应功能将会高亮度显示。七个软键下面有个【返回】键，按下【返回】键，软菜单将返回到相应的上一级菜单。



请注意：在非检测分析仪软件主窗口下，七个软键分别对应于标准键盘的 F1~F7！

d) 测量设置区

测量设置区的键分为四行，上面两行键为白色，下面两行键为黑色。



图 2-13 测量设置键区

包含 12 个键分别为：

【模式】、【信号搜索】、【能量检测】。

【测量】、【数据库】、【告警/任务】。

【测量设置】、【中频全景】、【存储/回放】。

【测量控制】、【识别/解调】、【用户定制】。

通过设置这些键可以选择工作模式：宽带扫描模式和中频全景模式。针对不同的检测模式可完成信号搜索、能量检测、告警任务、信号快照、信号识别、中频全景下信号多模式显示分析等功能。

e) 窗口操作区



图 2-14 窗口操作键区

包含窗口设置和操作功能键，主要针对显示、窗口进行设置和操作，不影响硬件设置，包括以下几个键：

【频率】、【频标】。

【频宽】、【峰值】。

【幅度】、【显示】。

f) 旋轮



图 2-15 旋轮

通过顺时针或逆时针旋转旋轮增大或减小激活参数的数值

g) 上、下、左、右键和 Tab 键

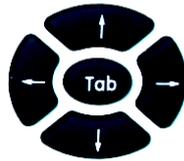


图 2-16 方向和 Tab 键

通过上、下键增大或减小激活参数的数值。在界面上出现对话框时，左、右键和 Tab 键可以改变光标的位置。

h) 数字键区

通过前面板数字键可以将选择的参数的对应值输入，在软菜单中选择相应的单位即可将数据输入。



图 2-17 数据输入键区



退格键，在有输入区的情况下点击该按键清除光标之前的一个字符。



回车键，在有输入区的情况下点击该按键将按照默认的单位接收输入。



窗口切换键，用于切换工作窗口，作用类似 Windows 下 Alt+Tab 的作用。



窗口缩放键，用于最大化或还原当前工作窗口。



关闭窗口键，将当前窗口关闭，如一些模式对话框、具有关闭按钮的应用程序等。



空格选择键，作用类似于标准键盘的空格键。



Alt 可以和面板上 7 个软菜单键以及 Tab 键组合，组合键的作用和 Windows 下应用对照如表 2-2。

表 2-2 ALT 组合键

面板键盘	Windows 标准键盘
Alt+第 1 个软菜单键	Alt+F1
Alt+第 2 个软菜单键	Alt+F2
Alt+第 3 个软菜单键	Alt+F3
Alt+第 4 个软菜单键	Alt+F4
Alt+第 5 个软菜单键	Alt+F5
Alt+第 6 个软菜单键	Alt+F6
Alt+第 7 个软菜单键	Alt+F7
Alt+Tab	Alt+Tab

仪器面板的 Alt 组合键使用方法：首先按下 Alt 按键，按键弹起后再按要组合的按键，即可实现相应的组合功能键。



请注意：

与标准键盘同时按下两个按键实现组合功能不同，在仪器面板上要先按下 Alt 键，松开后再按下与其组合的另一个按键才能实现组合功能。建议用户若需操作 Windows 平台下非电磁信号监测分析仪应用软件的相关功能时，最好使用更为简捷的标准键盘。



Ctrl 按键同样参与按键的组合，比如 Ctrl+Select 组合按键，切换当前输入法。反复按下 Ctrl+Select，可在不同输入法之间切换。

仪器面板的 Ctrl 组合键使用方法：首先按下 Ctrl 按键，按键弹起后再按要组合的按键，即可实现相应的组合功能键。



请注意：

与标准键盘同时按下两个按键实现组合功能不同，在仪器面板上要先按下 Ctrl 键，松开后再按下与其组合的另一个按键才能实现组合功能。建议用户在操作 Windows 平台下其它功能软件时，不要使用前面板提供的 Ctrl 相关的按键组合，最好使用更为简捷的标准键盘。

i) 标准键盘键码映射关系表:

表 2-3 标准键盘键码映射关系

仪器面板按键	标准键盘按键	仪器面板按键	标准键盘按键
模式	J	返回	U
测量	L	取消	Esc
测量设置	H	软菜单按键 1	F1
测量控制	O	软菜单按键 2	F2
信号搜索	B	软菜单按键 3	F3
中频全景	W	软菜单按键 4	F4
识别/解调	V	软菜单按键 5	F5
能量检测	T	软菜单按键 6	F6
告警/任务	E	软菜单按键 7	F7
存储/回放	D	(退格)	BackSpace
频率	F	↵	Enter (回车)
频宽	S	小数点	小数点
幅度	A	+/-	- (负号)
频标	M	Ctrl	Ctrl
峰值	K	Alt	Alt
显示	P	Select	空格
复位	Y	Tab	Tab
系统	X	←	←(左方向键)
文件	I	→	→(右方向键)
保存	C	↑	↑(上方向键)
打印	Z	↓	↓(下方向键)
帮助	G	双窗口切换	Alt + Tab
		窗口关闭	Alt + F4
仪器面板上的数字按键 0-9 和标准键盘上的十个数字键一一对应			

在使用过程中，往往会使用到一些对话框或者退出监测分析界面到 Windows 系统平台上，此时建议使用鼠标进行相关操作。本仪器的面板按键在这种情况下也可以使用，以便紧急情况下的一些事件能够获得基本处理。标准键盘键码的映射关系如表 2-3 所示。

j) 前面板电源开关键



图 2-18 前面板电源开关键

位于仪器前面板的左下角，待机时该键上方的电源指示灯为黄色，按下此键，开机，指示灯由黄色变为绿色，界面将显示仪器的启动信息。

k) 端口区 1

端口区 1，位于前面板右侧，这些端口根据用户选件配置开放，其中的耳机插座端口（底部）作为标准配置。

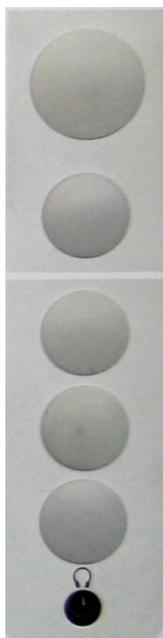


图 2-19 端口区 1 图示

l) 端口区 2

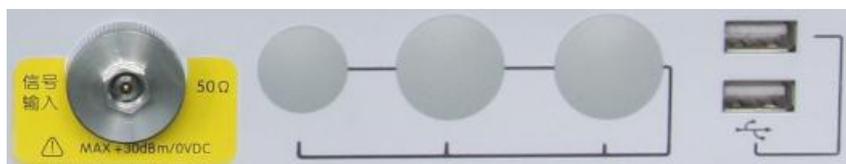


图 2-20 端口区 2 图示

前面板下端的端口区包括：射频输入端口、USB 端口。



警告：



当输入衰减器的设置不小于 10dB 时，射频输入端口输入信号最大功率为+30dBm。禁止输入直流信号，否则会造成仪器内部器件的损坏！

第七节 后面板说明

3925 系列电磁信号监测分析仪后面板接口分布如图 2-21 所示，每个接口都有对应名称标注，所有接口统计见表 2-4。

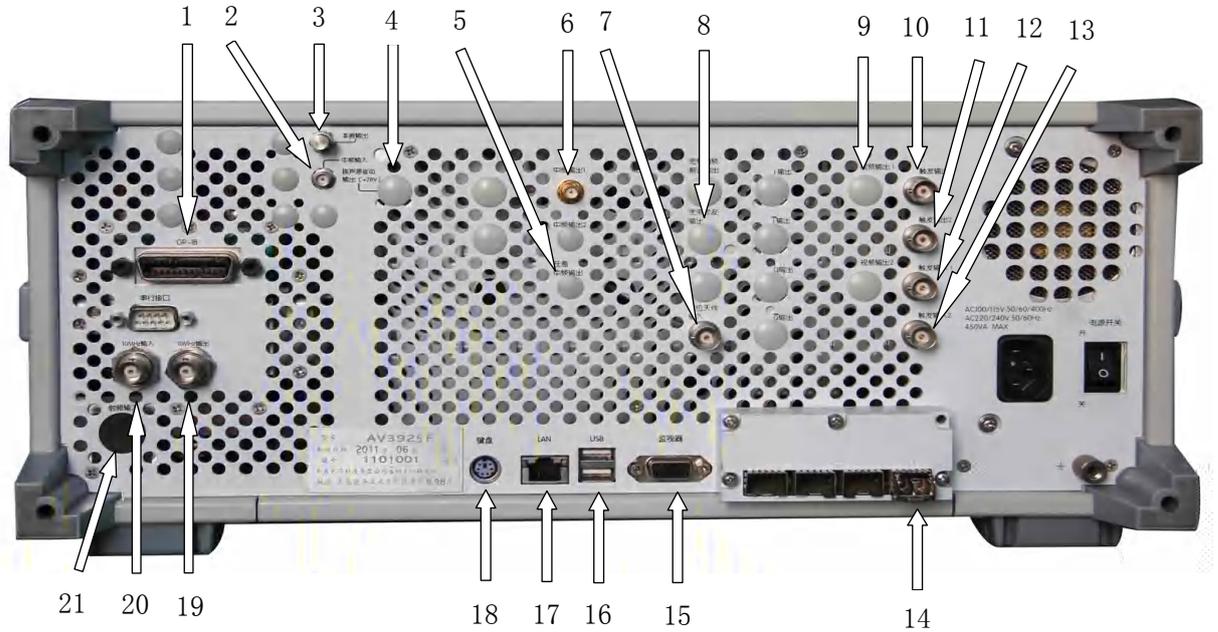


图 2-21 后面板接口分布

表 2-4 后面板连接器数据

序号	接口名称
1	GPIB 接口
2	中频输入
3	本振输出
4	噪声源驱动输出 (+28V) (选件)
5	任意中频输出 (选件)
6	中频输出 1
7	定位天线输入 (选件)
8	快速视频输出 (选件)

第二章 准备工作

9	2 路视频输出（选件）
10	触发输出 1
11	触发输出 2
12	触发输入 1
13	触发输入 2
14	光纤接口 1、2、3、4（顺序从电源开始）（选件）
15	CRT
16	USB
17	LAN
18	键盘
19	10MHz 输出
20	参考输入
21	后面板输入（选件）

第三章 操作说明

第一节 操作界面简介

1 界面概貌

3925 系列电磁信号监测分析仪（本章后续简称 3925）有两种菜单操作模式，以满足不同用户在操作习惯方面的要求。

- a) 操作模式一：由传统仪器菜单、少量对话框、输入区组成。
- b) 操作模式二：由下拉式菜单、大量对话框及控件、视窗活动区域组成。

3925 具有灵活的窗口显示能力，以便对信号频谱扫描检测、信号快照和回放、信号能量检测、信号识别、信号多域分析等进行全方位的展现。

- a) 多窗口频谱显示：可以在多个窗口显示检测轨迹，在任一频谱窗口均可显示全局频谱，也可以通过缩放显示局部的频谱细节。
- b) 多域图谱显示：可在不同的窗口上分别显示多个分析域的图谱，例如有的窗口显示频谱、有的显示瀑布图、时域图、调制识别图等，其中大部分图谱均支持刻度缩放。

3925 具有两种测量功能：扫描检测和中频全景。程序启动时默认进入扫描检测功能。两种测量功能之间的切换有下列三种方式：

- a) 通过按钮式菜单进行切换：按下前面板按键【测量】，弹出两个有效菜单项：[扫描检测] 和 [中频全景]。如果目前处于扫描检测功能，按下[中频全景]菜单则切换进入中频全景测量功能。反之亦然。
- b) 通过下拉式菜单进行切换：如目前处于扫描检测功能，则下拉式菜单[中频全景]所有菜单项无效，如需切换到中频全景功能，可按下拉式菜单“扫描检测”中的子菜单“切换到中频全景”。反之，进行同样的操作即可。
- c) 通过工具栏快捷按钮进行切换：工具栏上第四个按钮为“测量功能切换”按钮，用鼠标点击此快捷按钮，可以方便地在两个测量功能之间进行切换。

图 3-1 和图 3-2 表示出了两种测量功能下的 3925 应用窗口。

图 3-1 中给出了应用窗口的显示分区，主要有：

- ① 菜单栏 包含 3925 程序的菜单控件。
- ② 工具栏 提供菜单栏当中某些菜单的快捷方式按钮。
- ③ 输入区 输入区是用户自定义设置值的文本输入框，在上面的图中处于隐藏状态。
- ④ 菜单向导 提供快捷的设置操作，对应系统的软菜单。
- ⑤ 传统仪器菜单 显示了 3925 的传统仪器的操作菜单列表。
- ⑥ 状态栏 显示当前的状态信息。
- ⑦ 窗口显示区 在不同的模式下，显示不同的窗口，用户可以自定义显示窗口。

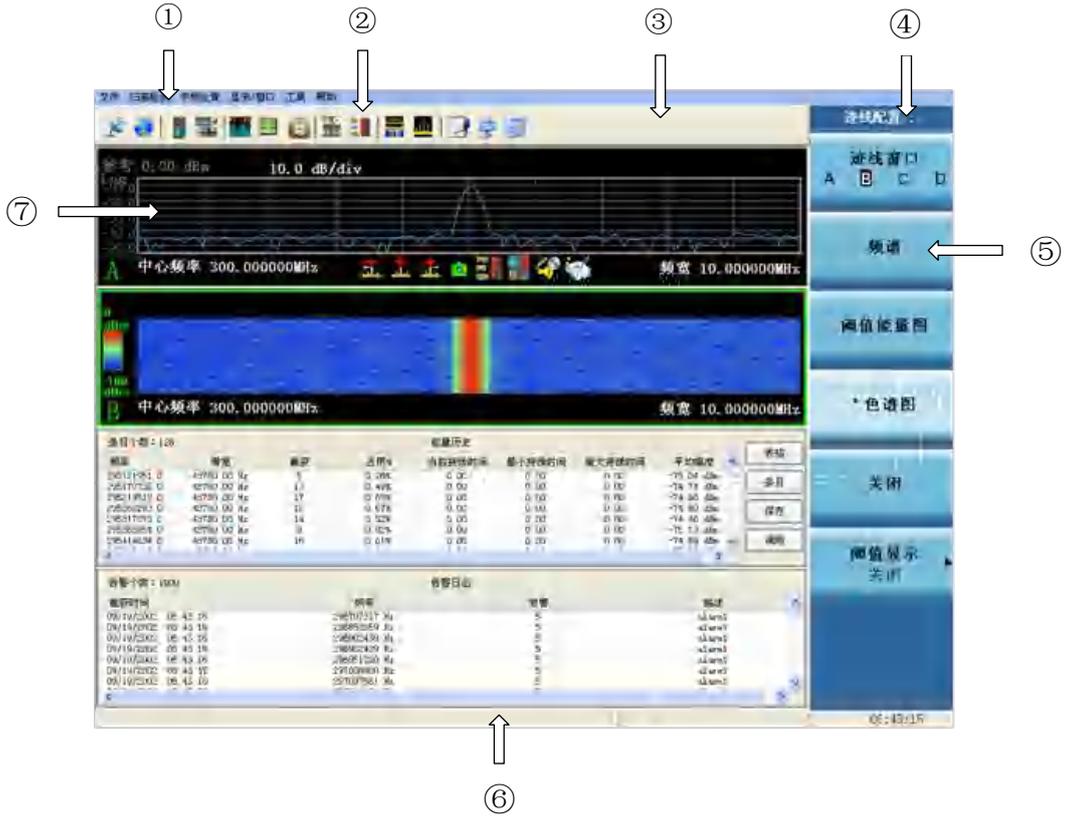


图 3-1 扫描检测功能窗口

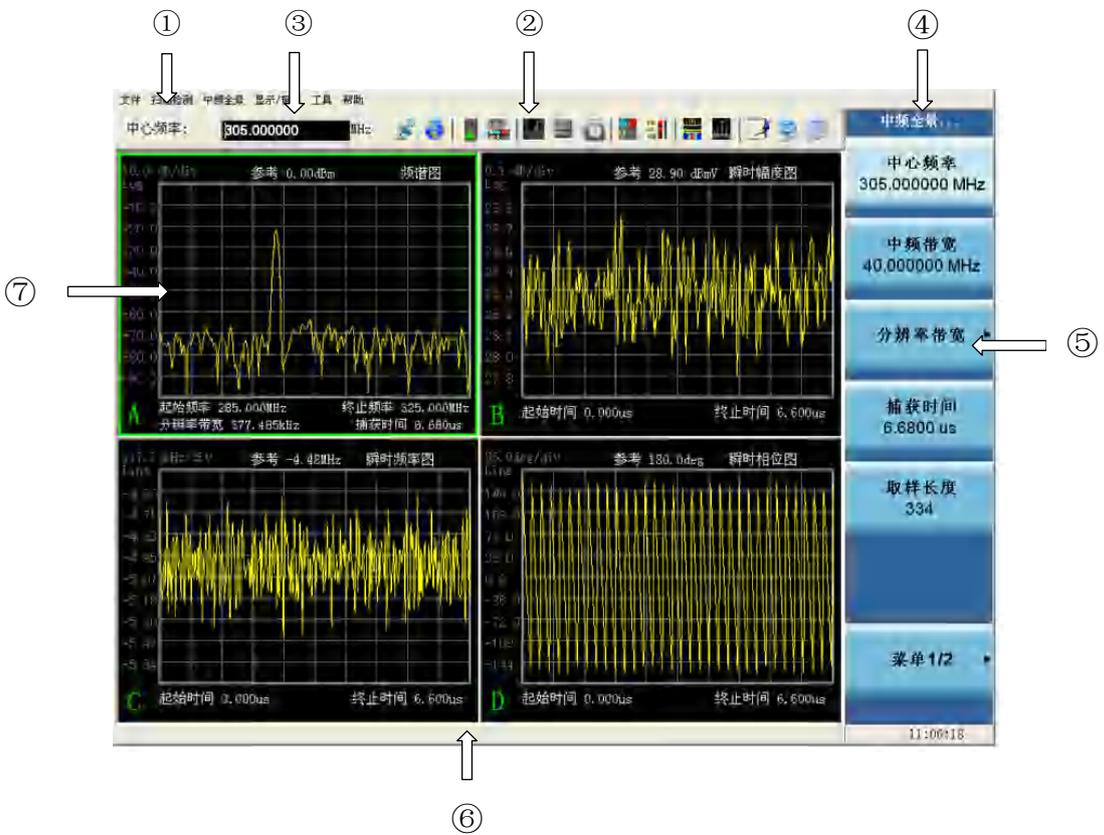


图 3-2 中频全景功能窗口

2 窗口分区说明

a) 菜单栏

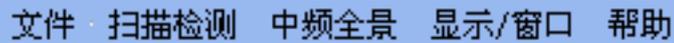


图 3-3 窗口菜单

菜单栏为下拉式菜单，分模块控制 3925 的功能，需要借助鼠标完成快捷操作，并配合大量对话框及控件、视窗活动区域来使用，如图 3-3 所示。

b) 输入区



图 3-4 窗口工具栏输入区

在使用操作模式一时，弹出对话框比较少，需要借助工具栏输入区来完成属性设置功能。简便快捷的工具栏输入区也是 3925 的特色设计，如图 3-4 所示。

c) 工具栏



图 3-5 窗口工具栏

工具栏提供重要且常用的快捷按钮，实现在操作模式一下简便快捷的测试参数设定，如图 3-5 所示。

d) 菜单向导

搜索设置...

窗口配置...

图 3-6 窗口软菜单向导

使用操作模式二时，配合 3925 仪器面板菜单按钮控制系统软菜单，位于菜单条上部的菜单向导能弹出该菜单对应的功能设置对话框，便于快速完成待操作的功能设定，如图 3-6 所示。

e) 传统仪器菜单



图 3-7 窗口软菜单

传统仪器菜单是使用操作模式一的主要操作部分，配合 3925 仪器面板的按键和其建立映射关系，使操作变得更为快捷。传统仪器菜单也是 3925 界面操作的关键组成部分，如图 3-7 所示。

传统仪器菜单可以隐藏，用鼠标双击任意两个按键菜单项间的空白区域即可实现。按钮菜单隐藏后，在工具栏的右上角会出现一个“显示菜单按钮”的按钮，用于恢复传统仪器菜单的显示，双击工具栏的空白区域也同样可恢复传统仪器菜单的显示。

f) 状态栏

图 3-8 窗口状态栏

状态栏显示当前的错误信息、告警信息以及当前的系统时间，如图 3-8 所示。

g) 窗口显示区

在两种测量功能下，窗口显示区显示不同类型的窗口。

- 1) **扫描检测功能：**在扫描检测模式下可以选择想要显示的窗口，包括轨迹窗口 A、轨迹窗口 B、轨迹窗口 C、轨迹窗口 D、能量历史窗口、告警日志窗口、频率列表窗口、可视化告警窗口和新能量日志窗口。图 3-9 中仅显示了其 4 个窗口，还可以通过显示菜单打开其它窗口，对于 A、B、C、D 这四个轨迹窗口，均可通过[迹线配置]菜单来配置其窗口属性。当用户获得某窗口的焦点时，可以选择关闭，即可关闭此窗口。

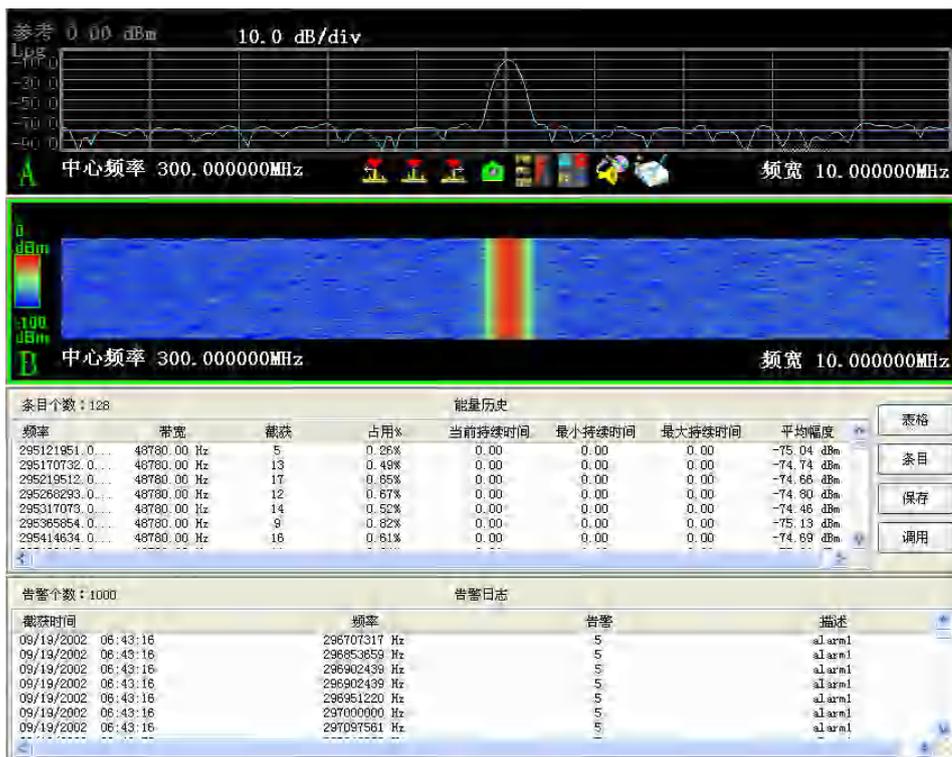


图 3-9 扫描检测功能窗口显示区

在所有这些图表当中：

轨迹窗口：以频谱图或色谱图的形式显示轨迹数据。

能量历史窗口：显示所检测到的能量信息。

告警日志窗口：显示告警图标及相关说明。

频率列表窗口：该窗口用于创建、显示和修改频率列表。

可视化告警窗口：该窗口用于显示可视化告警指示器以及相关文本信息。

新能量日志窗口：该窗口显示在能量检测过程中满足检测准则的能量列表。

- 2) **中频全景功能：**在中频全景模式下以频谱、色谱图等多视图形式显示采样数据处理结果。该功能最多可以同时显示 4 个视图窗口，如图 3-10 所示。用户可以通过鼠标点击、传统菜单选择或面板上的窗口切换按键来获得某窗口的焦点，然后对窗口进行配置操作，包括定义窗口类别、修改窗口刻度、进行信号频标测量以及关闭窗口等。中频全景支持的图谱包括频谱图、色谱图、瞬时频率图、瞬时相位图、瞬时幅度图、IQ 时间图、调制识别图和雷达识别图。

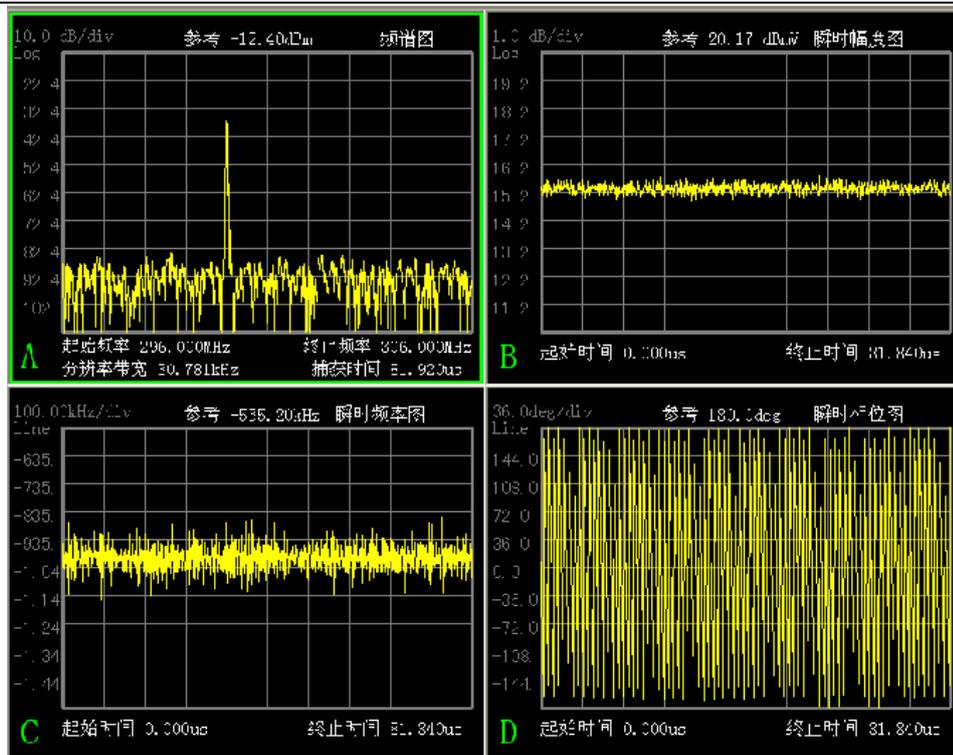


图 3-10 中频全景功能窗口显示区

在这些图谱当中:

频谱图: I/Q 数据经过 FFT 变换得到信号频谱, 可显示最大 40MHz 中频带宽之内的频谱。

瞬时频率图: 显示信号的瞬时频率, 即设置的中心频率与真实信号频率的偏差, 也即瞬时相位变化的斜率。

瞬时相位图: 显示信号的瞬时相位, 包括折叠相位与去折叠相位。折叠相位范围 -180° 到 180° , 如果实际相位超出这个范围, 自动被折叠到范围之内。去折叠相位显示相位的相对变化趋势。

瞬时幅度图: 信号幅度随时间变化的趋势。

调制识别图: 显示通用数字调制的调制类型, 并统计识别的概率。

雷达识别图: 识别雷达信号的类型, 并统计识别的概率。

色谱图: 显示信号频谱随时间变化的趋势, 每行代表一帧频谱, 颜色代表信号电平大小。

IQ 时间图: 显示信号采样数据通过正交变换得到的实部、虚部数据曲线。

第二节 参数设置简介

1 通过按键和软菜单选择和设置参数

a) 通过按键进行选择

在 3925 前面板上的按键，大部分都是用来激活对应菜单，然后通过操作其中的软菜单项进行参数的选择和设置。只有个别的设置可以通过面板按键直接操作完成。

例如：调用复位设置

- 按下功能键【复位】

3925 将按照预先设置好的初始状态工作。

b) 通过软菜单进行选择

测量中的大部分操作都是通过按下对应的软菜单来进行的。软菜单可以执行以下几种操作：

1) 执行一次对应操作

例如：打印

- 按下功能键【打印】

每按下一次【打印】操作，将弹出打印对话框，设置打印所需参数。

2) 执行两种操作之间的切换

例如：选择参考（内部参考或外部参考），如图 3-11 所示

- 按下功能键【系统】
- 按下[输入输出][频率参考 内部 外部]软菜单

[频率参考内部外部]软菜单高亮显示。每按一下此键，软菜单就会在内部（内部参考）和外部（外部参考）之间进行切换。



图 3-11 软菜单状态切换示例图

3) 打开一个子菜单（对带有小三角号的软菜单）

例如：开机复位，如图 3-12 所示

- 按下面板按键【系统】
- 按下[开机复位]软菜单

与开机复位有关的子菜单打开。用户可以通过这些软菜单做进一步的设置。

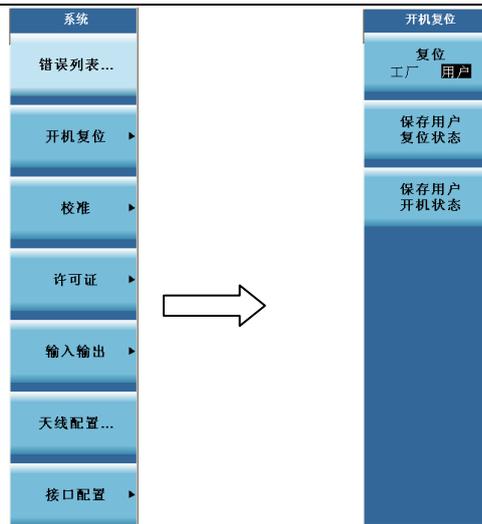


图 3-12 弹出子菜单示例图

2 数字参数的编辑

在按下需要输入参数的按键时就会弹出对应的输入窗口，在窗口内用户可以进行参数的编辑。标题提示当前所选参数的名称，参数值包括数字和单位两部分。

a) 输入数值

打开输入窗口，显示的数值为当前的参数值。



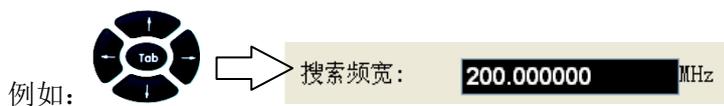
1) 通过数字键输入

在数字键区按下对应的数字键进行输入。



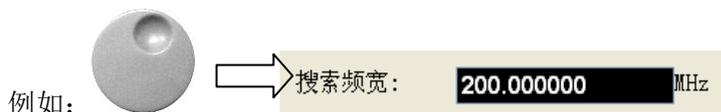
2) 通过箭头键输入

按下向上或者向下的箭头直到获得需要的数值。



3) 通过旋轮输入

旋转旋轮直到获得需要的数值。顺时针旋转旋轮时数值增加，逆时针旋转旋轮时数值减小。



b) 完成一次输入

- 按下一个有单位的软菜单

当在窗口输入单位后，仪器就开始按照新的参数设置进行工作。

c) 修改输入

- 利用箭头键，把光标移动到需要删除的数字的右边。
- 按下退格键，光标左侧的数字即被删除

- 输入新的数字。

d) 终止输入

- 按下任意一个面板按键或者软菜单

输入窗口关闭或更改为新菜单对应的输入，此前操作参数的值保持有效。

3 通过对话框进行参数输入

除了软菜单的输入方式外，大部分参数的输入还可通过对话框进行设置。

例如：搜索中心频率的设置。

a) 打开直接搜索设置对话框。可通过三种方式打开搜索设置对话框，这三种方式分别为：

- 1) 通过下拉式菜单打开。点击下拉菜单【扫描检测】，弹出子菜单项，点击子菜单项[直接搜索设置...]即可；
- 2) 通过工具栏快捷按钮打开。工具栏上第五个快捷按钮即为[直接搜索设置]对话框按钮，用鼠标单击此按钮即可；
- 3) 通过向导菜单打开。按下面板按键【信号搜索】，弹出相应软菜单，点击软菜单头“直接搜索设置...”，即向导菜单，即可打开直接搜索设置对话框。

打开对话框如下：



3-13 参数设置对话框

b) 点击中心频率编辑框，弹出下列输入对话框：



3-14 中心频率数值输入对话框

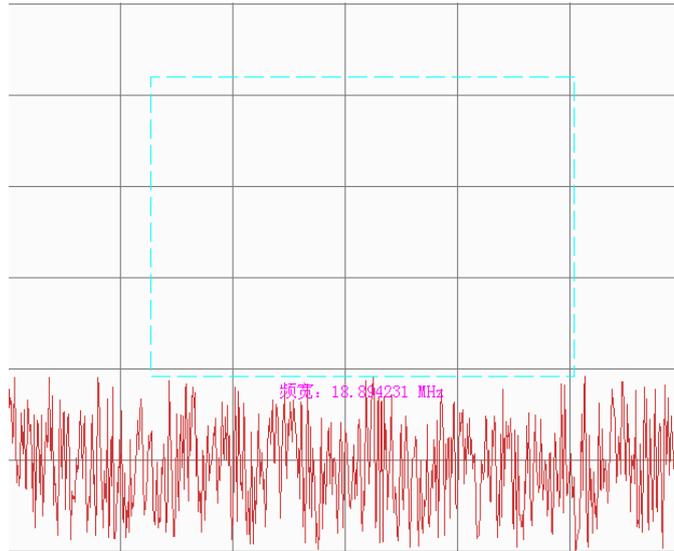
输入中心频率值并选择相应单位，点击【确定】按钮，即实现搜索中心频率的输入。

4 通过鼠标操作实现的参数输入

对于窗口输入参数的修改，还可通过鼠标的拖放和滚动进行修改，如图 3-15 所示。

a) 通过鼠标拖放改变输入参数，例如：窗口频宽的修改。

当鼠标位于轨迹窗口的格线区时，按下鼠标左键，移动鼠标，选定需放大的信号范围，松开鼠标左键，此时信号被放大，窗口的中心频率和频宽被修改，如下图所示，此时窗口频宽被改为 18.894231 MHz：



3-15 使用鼠标修改参数示意图

b) 通过鼠标滚轮改变输入参数，例如：窗口频宽的修改。

如当前激活窗口为轨迹窗口，修改窗口频宽还可通过转动鼠标滚轮来实现。向上转动滚轮，窗口频宽减小；向下转动滚轮，窗口频宽增大；

c) 通过窗口鼠标拖拉改变窗口参数。

1) 水平方向拖拉鼠标改变参数，例如：窗口中心频率的修改。

当鼠标处于轨迹窗口的水平状态区时，鼠标变为东西方向的双箭头图标，此时按下鼠标左键，水平方向拖动，可实现窗口中心频率的增大或减小。

2) 垂直方向拖拉鼠标改变参数，例如：参考电平的修改。

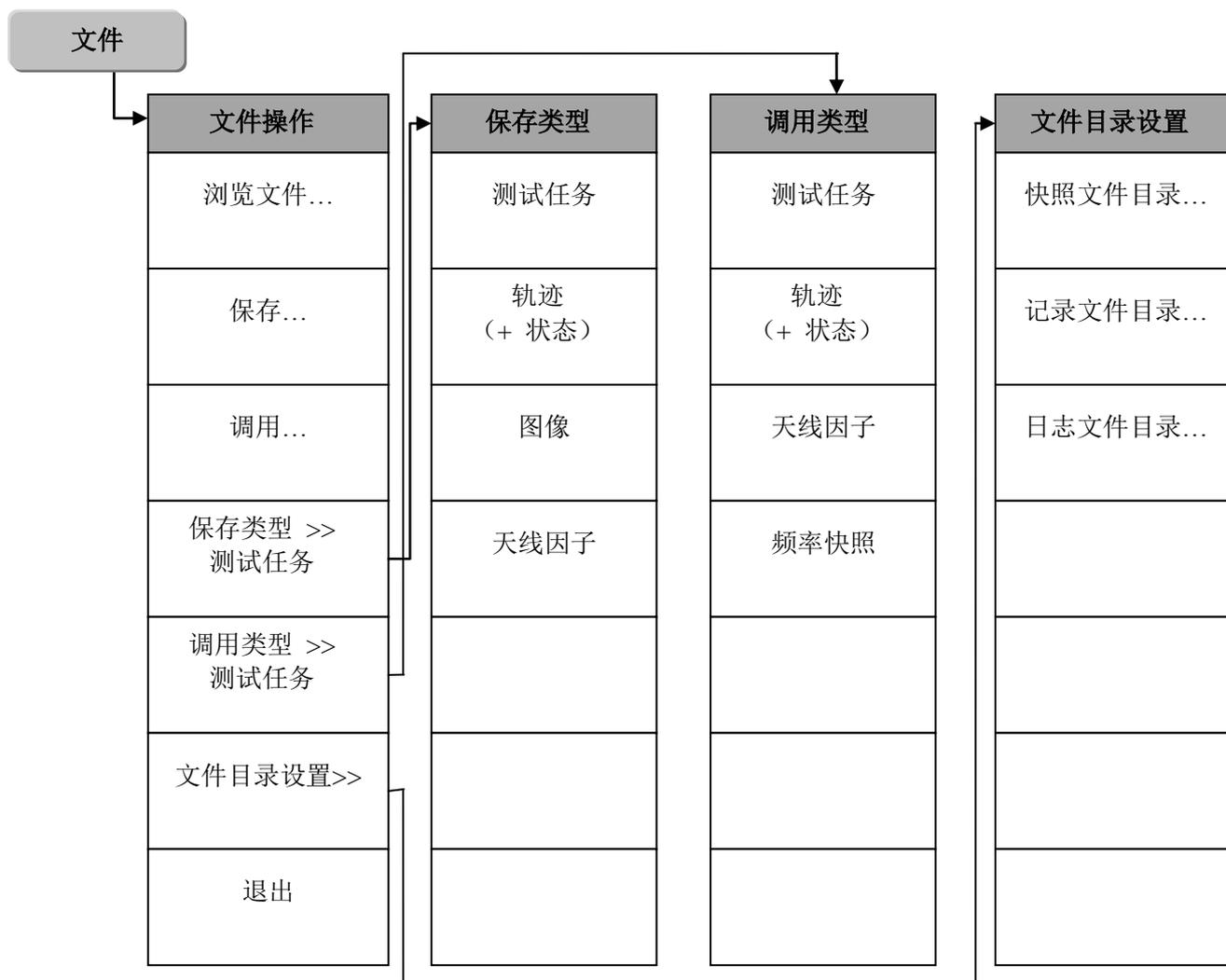
当鼠标处于轨迹窗口的垂直状态区时，鼠标变为南北方向的双箭头图标，此时按下鼠标左键，垂直方向拖动，可实现参考电平的增大或减小。

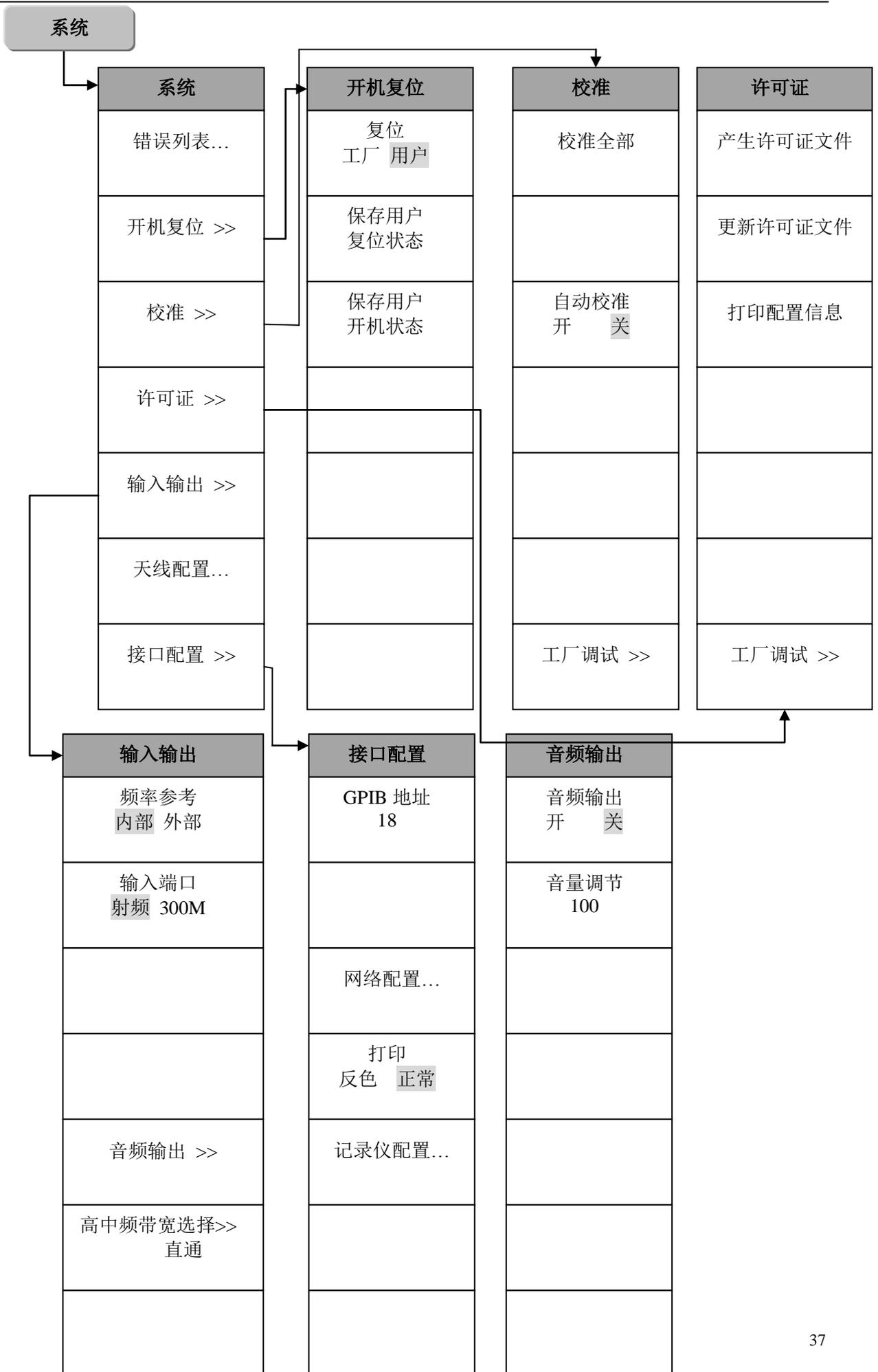
第三节 通用功能操作说明

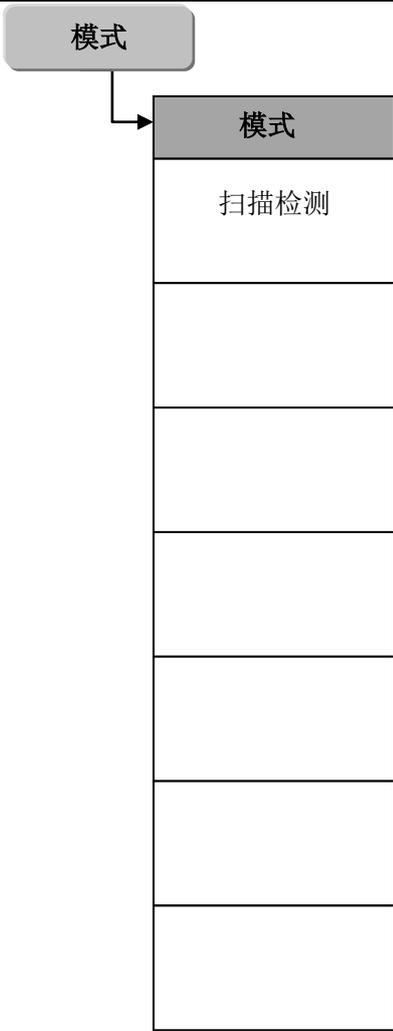
1 通用功能菜单说明

通用功能菜单主要包括【模式】、【复位】、【系统】、【文件】、【打印】、【保存】和【帮助】菜单。

2 面板操作菜单结构







3 面板操作菜单说明

【系统】

按下该按键，弹出与系统相关的菜单包括[错误列表...]、[开机复位>>]、[校准>>]、[许可证>>]、[输入输出>>]、[天线配置...]、[接口配置>>]。如图 3-16 所示。

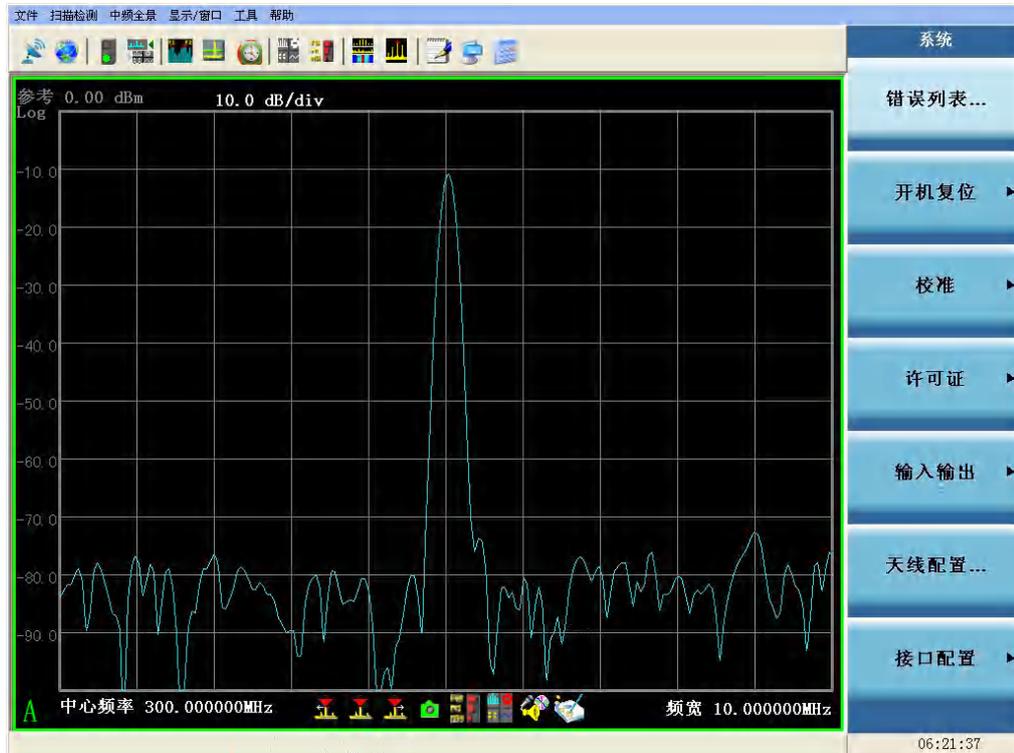


图 3-16 系统操作菜单

[错误列表...]



图 3-17 错误列表对话框

点击错误列表菜单，弹出错误列表对话框。显示错误信息，包括错误号和错误详细信息。点击清除错误列表按钮，错误信息将被清除，如图 3-17 所示。

程控命令：

:SYSTem:ERRor[:NEXT]?

[开机复位>>]

按下该按键，弹出与开机复位有关的软菜单包括：[复位 工厂 用户]、[保存用户复位状态]、[保

存用户开机状态]。

[复位 工厂 用户]

设置复位时的数据读取方式。选择工厂复位时，将读取出厂状态进行复位；选择用户复位时，将调用上次用户存储的复位文件进行复位。

程控命令：

```
:SYSTem:PRESet:TYPE FACTory|USER  
:SYSTem:PRESet:TYPE?
```

[保存用户 复位状态]

将3925当前状态保存为用户复位文件。当复位开关为用户时，复位操作将引起这个文件的调用。

程控命令：

只本机操作，无程控命令。

[保存用户 开机状态]

将3925当前状态保存为用户开机文件。在下次重新开机时，此文件将被调用。

程控命令：

只本机操作，无程控命令。

[校准>>]

按下该按键，弹出与校准有关的软菜单，包括：[校准全部]、[自动校准 开 关]、[工厂调试>>]。

[校准全部]

对 3925 所有的中频参数进行校准。校准一次通常需要花费几分钟的时间。

程控命令：

```
:CALibration[:ALL]  
:CALibration[:ALL]?
```

[自动校准 开 关]

控制自动中频校准的开和关。当 [自动校准开关] 为开时，系统根据工作环境湿度和内部计时逻辑判断是否需要自动激活校准功能。为关时，需要用户通过相应菜单手动激活校准。

程控命令：

```
:CALibration:AUTO OFF|ON  
:CALibration:AUTO?
```

[许可证>>]

按下该按键，弹出与许可证更新设置有关的软菜单包括[产生许可证文件]、[更新许可证文件]和[打印配置信息]。

[产生许可证文件]

生成新的配置信息。点击保存按钮保存为*.cfg 文件。

如图 3-18 所示：

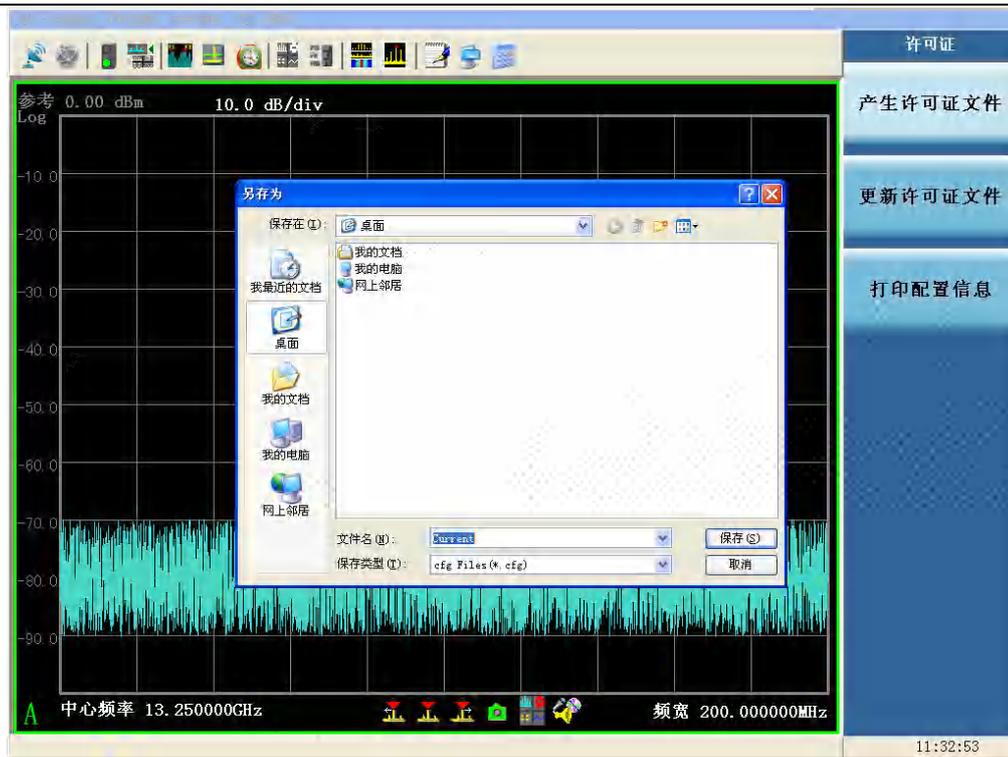


图 3-18 产生许可证文件菜单

程控命令：
只本机操作，无程控命令。

[更新许可证文件]

选择用户配置好的许可证文件更新。如图3-19所示：

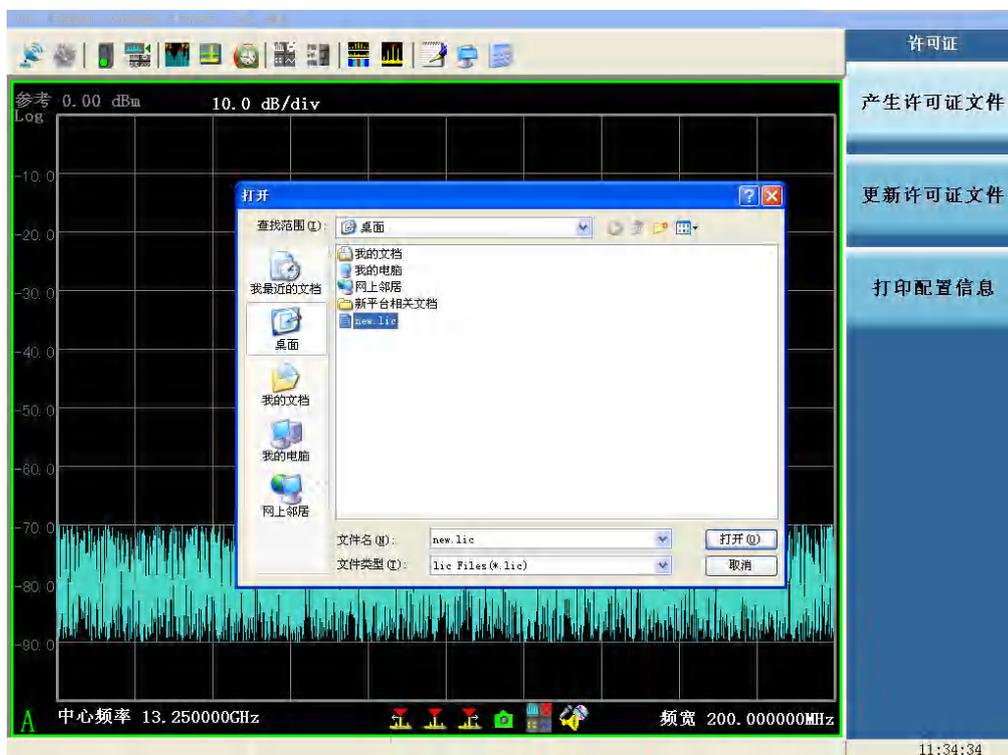


图 3-19 更新许可证文件菜单

程控命令：
只本机操作，无程控命令。

[打印配置信息]

显示当前使用的License信息及选件开放信息，如图3-20所示：

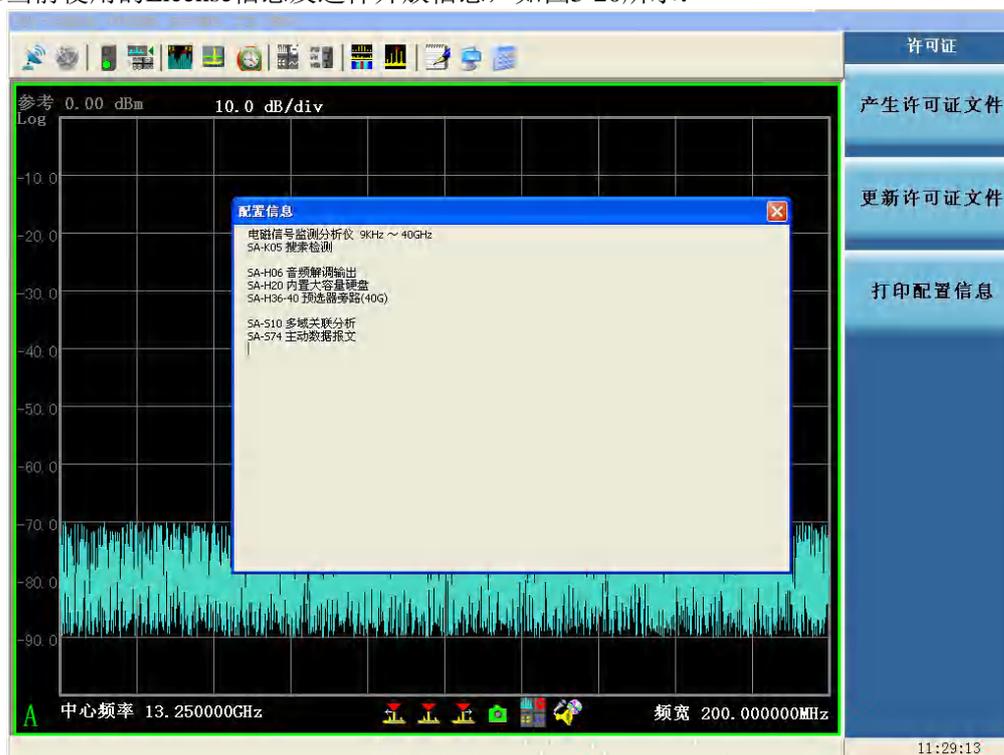


图 3-20 打印配置信息菜单

程控命令：

只本机操作，无程控命令。

[输入输出>>]

按下该按键，弹出与输入输出有关的软菜单包括[频率参考 内部 外部]、[输入端口 射频 300M]、[音频输出 >>]、[高中频带宽选择>>]。

[频率参考**内部外部]**

选择内部频率参考或外部频率参考。外部的参考频率必须是 $10\text{MHz} \pm 100\text{Hz}$ 、幅度 0dBm （限制范围： $-2\text{dBm} \sim +10\text{dBm}$ ）。外参考频率必须从后面板“10MHz 参考输入”接口输入。

程控命令：

```
[[:SENSE]:ROSCillator:SOURce INTernal|EXTernal
```

```
[[:SENSE]:ROSCillator:SOURce?
```

[输入端口**射频 300M]**

选择输入端口类型为射频输入信号或者内部 300MHz 校准信号。

程控命令：

```
[[:SENSE]:FEED RF|AREference
```

```
[[:SENSE]:FEED?
```

[音频输出 >>]

按下该按键，弹出子菜单项[音频输出 开关]、[音量调节]。

[音频输出**开 关]**

控制音频输出的开关。

程控命令：

只本机操作，无程控命令。

[音量调节]

此菜单可调节音量，输入范围为 0~255。音量调节为 0 时，声音最小；为 255 时，音量最大。

程控命令：

只本机操作，无程控命令。

[高中频带宽选择]

按下该按键，弹出子菜单。根据用户配置的不同弹出的子菜单略有不同：

当用户选择 140M 中频输出选件时，弹出子菜单[40MHz]、[100MHz]和[直通]，用来选择 140M 中频输出抗混叠滤波器的带宽。

[40MHz]：抗混叠滤波器带宽为 40MHz；

[100MHz]：抗混叠滤波器带宽为 100MHz；

[直通]：中频信号直接输出。

当用户选择 375M 中频输出选件时，弹出子菜单[40MHz]、[100MHz]、[200MHz]和[直通]，用来选择 375M 中频带宽。

[40MHz]：抗混叠滤波器带宽为 40MHz；

[100MHz]：抗混叠滤波器带宽为 100MHz；

[200MHz]：抗混叠滤波器带宽为 200MHz；

[直通]：中频信号直接输出。

程控命令：

只本机操作，无程控命令。

[天线配置...]

按下该按键，弹出天线配置的对话框，配置天线。

[接口配置>>]

按下该按键，弹出与接口配置有关的软菜单包括：[GPIB 地址]、[远控显示 开 关]、[网络配置...]、[打印 反色 正常]。

[GPIB 地址]

设置 GPIB 的地址。

程控命令：

:SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDRess <integer>

:SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDRess?

[网络配置...]

按下该按键，弹出设置 IP 地址和网关的 Windows 对话框。

IP 地址和网关在出厂前被预置为自动获得 IP 地址。IP 地址和网关均可以手动更改。更改 IP 地址和主机名称的具体操作可以参考 Microsoft Windows XP 帮助文档。

程控命令：

只本机操作，无程控命令。

[打 印 反色 正常]

设置打印颜色格式。如果开关为反色，则将当前屏幕显示的颜色取反打印出来，否则直接打印。

程控命令：

只本机操作，无程控命令。

[记录仪配置...]

按下该按键，弹出对话框，配置记录仪的 IP 地址等。弹出对话框如图 3-21 所示：



3-21 记录仪配置对话框

【文件】

按下该按键，弹出与文件有关的软菜单包括：[浏览文件...]、[保存...]、[调用...]、[保存类型>>]、[调用类型>>]、[文件目录设置>>]、[退出]。如图 3-22 所示。

[浏览文件]

按下该按键，弹出一个 Windows 标准文件打开对话框，如图 3-23 所示。

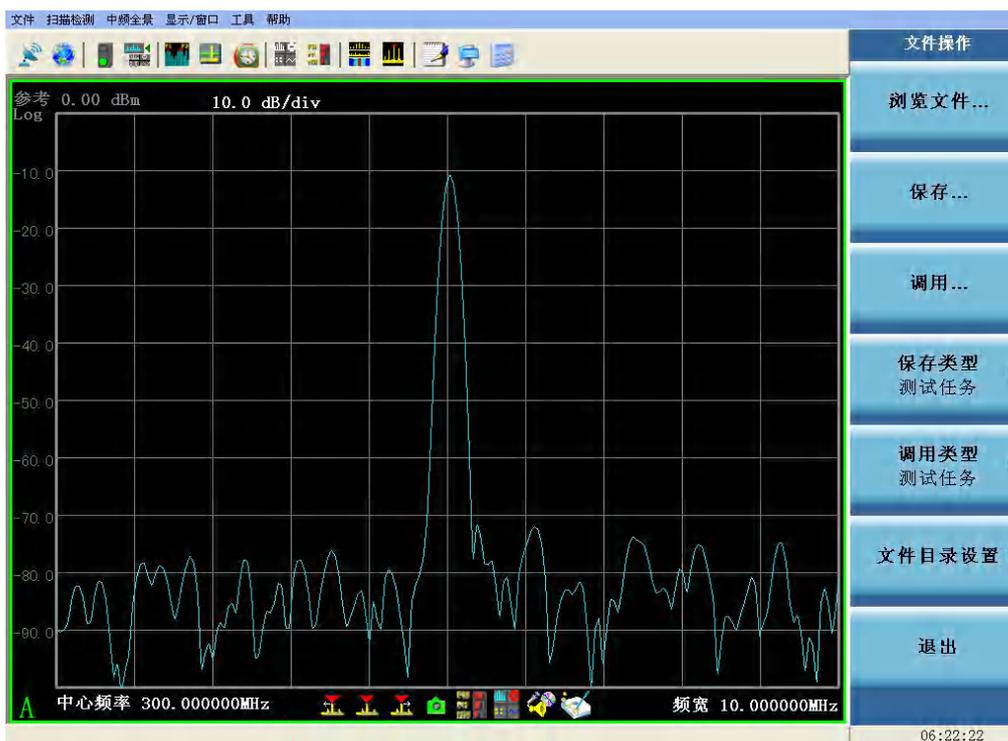


图 3-22 文件操作菜单

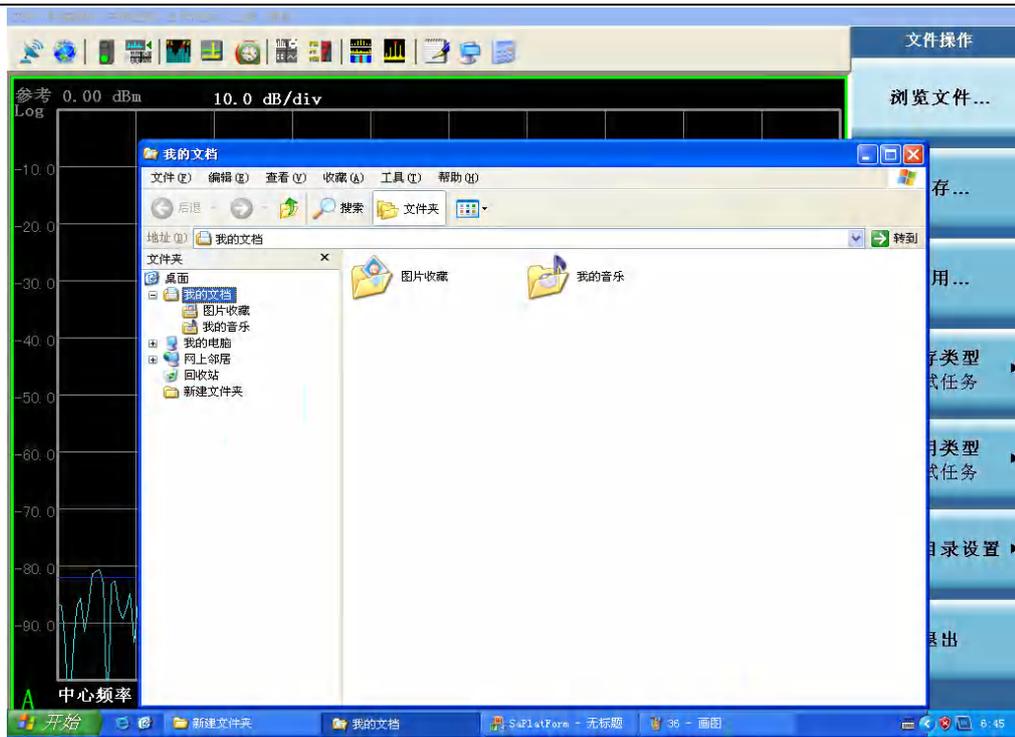


图 3-23 浏览文件对话框

[保存...]

可以通过以下步骤完成保存文件功能，操作界面如图 3-24 所示。

- a) 首先选择需要保存的文件类型，依次按下菜单【文件】、[保存类型>>]选择所保存的类型。
- b) 按下[保存...]菜单，弹出一个 Windows 标准文件另存为对话框。选择文件保存目录，对需要保存的文件命名，然后按下保存按钮，完成文件保存操作。如果不想保存文件，则按取消按钮即可终止文件保存操作。

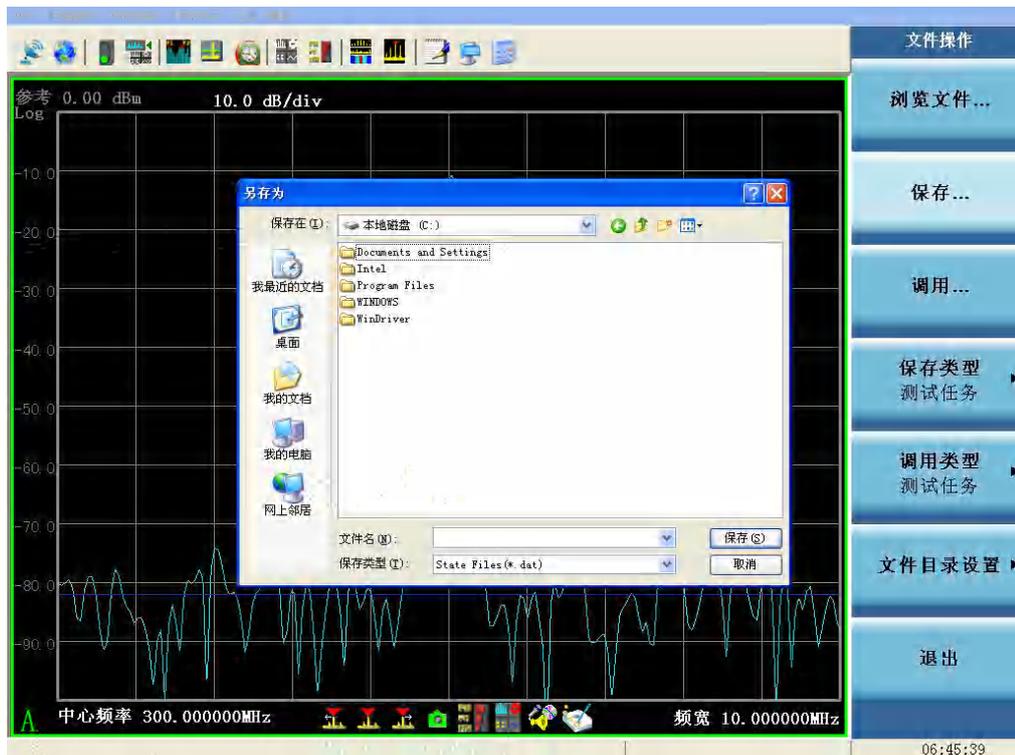


图 3-24 保存文件菜单

[调用...]

调用文件，主要通过以下几个步骤完成，操作界面如图 3-25 所示：

- 首先选择需要调用的文件类型，依次按下菜单【文件】[调用类型>>]选择所调用的类型。
- 按下[调用...]菜单，弹出一个 Windows 标准文件打开对话框。选择好调用文件的目录和文件名，然后按下打开按钮，完成文件调用操作。如果不想调用此文件，则按取消按钮即可终止文件调用操作。

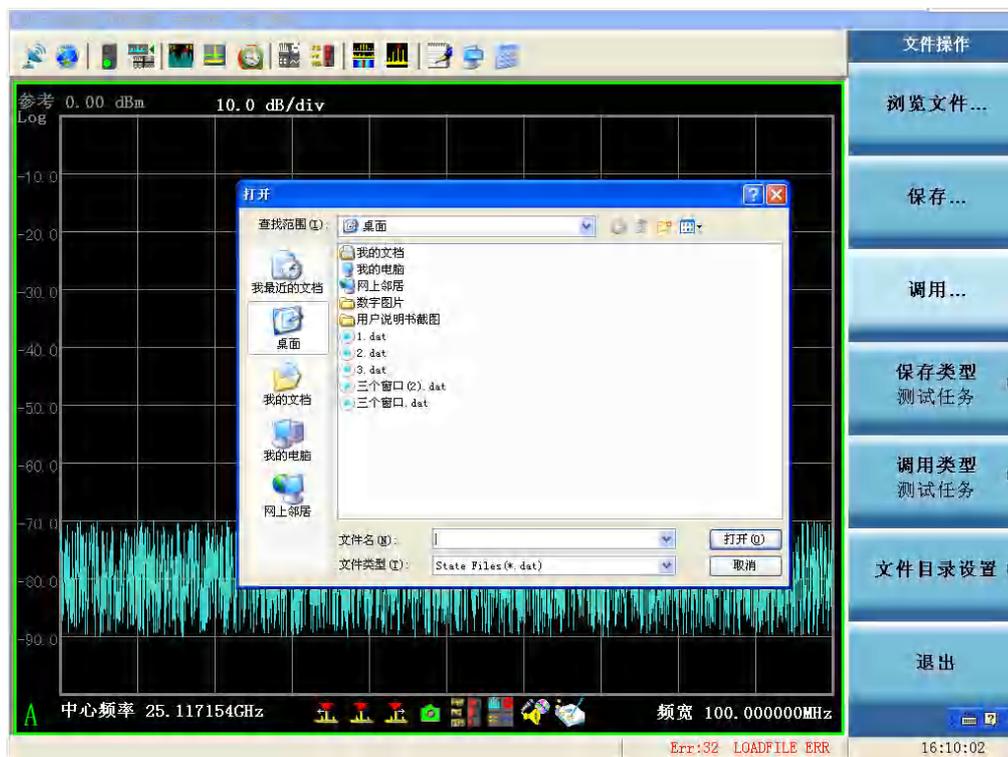


图 3-25 立即调用文件菜单

[保存类型>>]

设置要保存的文件类型。

- 测试任务：**将 3925 当前的运行状态保存成文件。
- 轨迹 (+状态)：**将 3925 的轨迹数据+运行状态保存成文件。
- 图像：**将当前屏幕保存成 bmp 文件。
- 天线因子：**将编辑的天线因子数据保存成文件。

[调用类型>>]

设置要调用的文件类型。

- 测试任务：**调用户保存的测试任务文件。
- 轨迹 (+状态)：**调用户保存的轨迹 (+状态) 文件，并停止当前扫描。
- 天线因子：**调用户保存的天线因子数据文件。
- 频率快照：**调用户保存的频率快照数据文件。

[文件目录设置>>]

设置文件的保存路径。

[快照文件目录...]

定义存储快照文件的目录。

[记录文件目录...]

定义存储记录文件的目录。

[日志文件目录...]

定义存储日志文件的目录。

[退出]

终止 3925 应用程序。

【保存】

保存是一个功能按键，它的作用相当于文件菜单下的保存图像功能，将当前屏幕上的图像截取，另存为一个 bmp 文件。

程控命令：

只本机操作，无程控命令。

【打印】

激活打印对话框，如果没有安装打印机则提示用户安装打印机。

程控命令：

:HCOPY[:IMMEDIATE]

【帮助】

打开 CHM 格式或者 PDF 格式的帮助文档。

程控命令：

只本机操作，无程控命令。

【模式】

模式菜单包含当前仪器所支持的所有测量模式菜单。

4 下拉式菜单说明

图 3-26 下拉式菜单

下拉式菜单按以下方式对 3925 的功能进行组织，菜单如图 3-26 所示。

- a) **文件菜单：**它的各个条目可以执行与系统文件有关的各种活动，包括调用测量任务、保存测量任务、复位测量任务、快照目录设定、记录目录设定、日志目录设定、打印和退出。
- b) **扫描检测菜单：**它的条目用于配置扫描检测功能的各种搜索参数，以及用于启动或终止搜索扫描。包括扫描检测开、搜索启动、搜索停止、搜索类型、搜索设置、能量检测、告警设置、频率快照、时间快照、窄带记录、宽带记录和调制识别等菜单项。

- c) **中频全景菜单**：它的条目用于配置中频全景功能的各种分析参数，以及用于启动或终止中频全景分析。包括中频全景开、中频全景启动、中频全景停止、中频全景设置、存储回放和调制识别等菜单项。
- d) **显示/窗口菜单**：它的条目可用于配置窗口和轨迹参数，包括窗口配置和轨迹配置。
- e) **工具菜单**：它的条目可用于开启相关的分析配置和管理工具软件。
- f) **帮助菜单**：它的条目介绍 3925 是如何工作的，并提供如何使用 3925 的相关信息。
- 本节将介绍通用功能下拉菜单：文件、工具和帮助。

4.1 文件菜单



图 3-27 文件菜单

文件菜单包含有关系统文件操作的条目，以及用于停止程序执行的控件，如图 3-27 所示。

- ① **调用测量任务**：加载任务状态，弹出打开文件对话框，文件类型由文件扩展名确定。
 - ② **保存测量任务**：保存当前的测量任务（配置、扫频参数和显示），弹出保存文件对话框，文件类型由文件扩展名确定。
 - ③ **复位测量任务**：根据当前的复位开关，调用不同的复位文件。
 - ④ **设定快照目录**：弹出浏览文件夹对话框，可以输入和选择路径。
 - ⑤ **设定记录目录**：弹出浏览文件夹对话框，可以输入和选择路径。
 - ⑥ **设定日志目录**：弹出浏览文件夹对话框，可以输入和选择路径。
 - ⑦ **打印**：弹出打印设置对话框。
 - ⑧ **退出**：退出应用程序。
- a) 调用测量任务

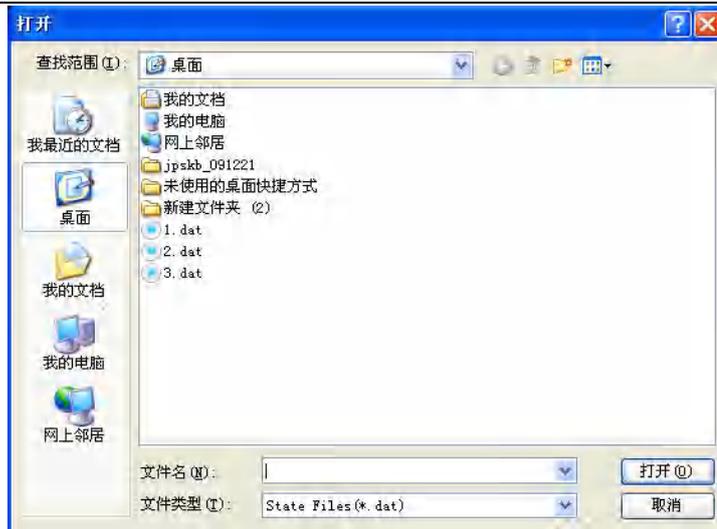


图 3-28 调用测试任务对话框

这个对话框用于读取一个保存的任务设置文件，对话框如图 3-28 所示。

任务文件被称为状态文件。为了方便任务文件的识别和排列，任务文件采用 .dat 的扩展名。

b) 保存测试任务

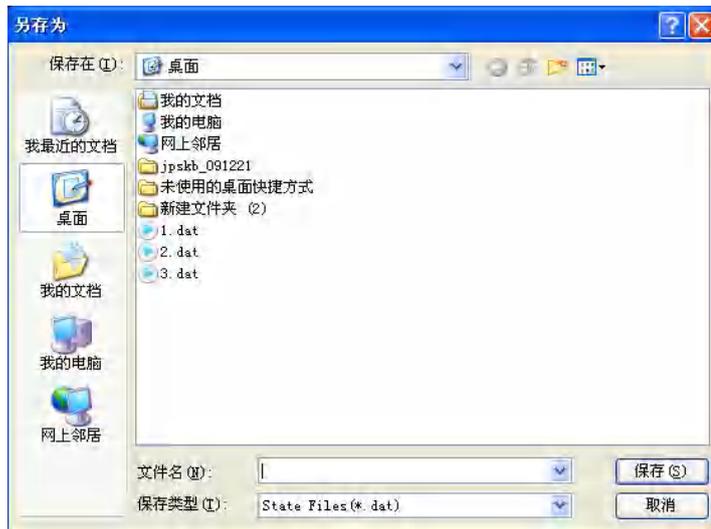


图 3-29 保存测试任务对话框

这个对话框用于保存任务设置状态，以便今后可以重新读取，对话框如图 3-29 所示。

任务文件被称为状态文件。为了方便任务文件的识别和排列，任务文件采用 .dat 的扩展名。

c) 复位测试任务

根据当前的复位开关（工厂或者用户），调用相应的复位文件。

d) 快照目录设定



图 3-30 快照目录设定对话框

这个对话框用于指定保存快照文件的目录，对话框如图 3-30 所示。

启动程序时，3925 应用程序所在目录被设为当前的工作目录。如果用户已指定当前快照目录，就用这个目录来保存快照文件。否则，快照文件会被存入启动 3925 应用程序时的当前工作目录中。

e) 记录目录设定



图 3-31 记录目录设定对话框

这个对话框用于指定保存记录文件的目录，对话框如图 3-31 所示。

启动程序时，3925 应用程序所在目录被设为当前的工作目录。如果用户已指定当前日志目录，就用这个目录来保存记录文件。否则，记录文件会被存入启动 3925 应用程序时的当前工作目录中。

f) 日志目录设定



图 3-32 日志目录设定对话框

这个对话框用于指定保存日志文件的目录，对话框如图 3-32 所示。

启动程序时，3925 应用程序所在目录被设为当前的工作目录。如果用户已指定当前日志目录，就用这个目录来保存日志文件。否则，日志文件会被存入启动 3925 应用程序时的当前工作目录中。

g) 打印



图 3-33 打印对话框

弹出打印设置对话框。如果为安装打印驱动，则提示安装驱动，如图 3-33 所示。

h) 退出

关闭当前应用程序。

4.2 工具菜单

用于开启相关的分析配置和管理工具软件。

4.3 帮助菜单

关于 3925 的相关信息说明和操作说明。

5 快捷按钮说明

5.1 天线配置快捷按钮



点击天线配置按钮，弹出天线配置对话框。须配置“天线开关矩阵”选件后该配置才能生效。

5.2 定位快捷按钮



点击定位快捷按钮，弹出相应的定位信息窗口，该窗口描述当前位置的相关信息。当定位选件没有配置时，此图标为灰。

a) 当选配 GPS 选件后，点击定位快捷按钮弹出 GPS 信息窗口，如图 3-34 所示。



图 3-34 GPS 信息对话框

该窗口显示相关的 GPS 信息，包括：经度，纬度，方向，海拔，速度，连接星数，格林威治时间等信息。当 GPS 正常定位后，授时按钮变为可设置。点击该按钮后，将系统时间设置为 GPS 获取的时间。

b) 当选配“北斗-GPS 一体化”选件后，点击定位快捷按钮弹出定位信息窗口，如图 3-35 所示。



图 3-35 北斗-GPS 一体化信息对话框

该窗口显示相关的 GPS 信息，包括：经度，纬度，高度，速度，连接星数，北京时间等信息。其中工作模式显示的是当前北斗-GPS 一体化模块的工作模式，有：

主用北斗模式：优先自动跟踪北斗，不能跟踪北斗时切换到 GPS 模式。

主用 GPS 模式：优先自动跟踪 GPS，不能跟踪 GPS 时切换到北斗模式。

指定北斗模式：只跟踪北斗，不会切换到 GPS 模式；

指定 GPS 模式：只跟踪 GPS，不会切换到北斗模式。

该设置出厂默认设置为主用北斗模式，用户可以通过仪器中附带的北斗-GPS 一体化模块配置软件进行工作模式更改。

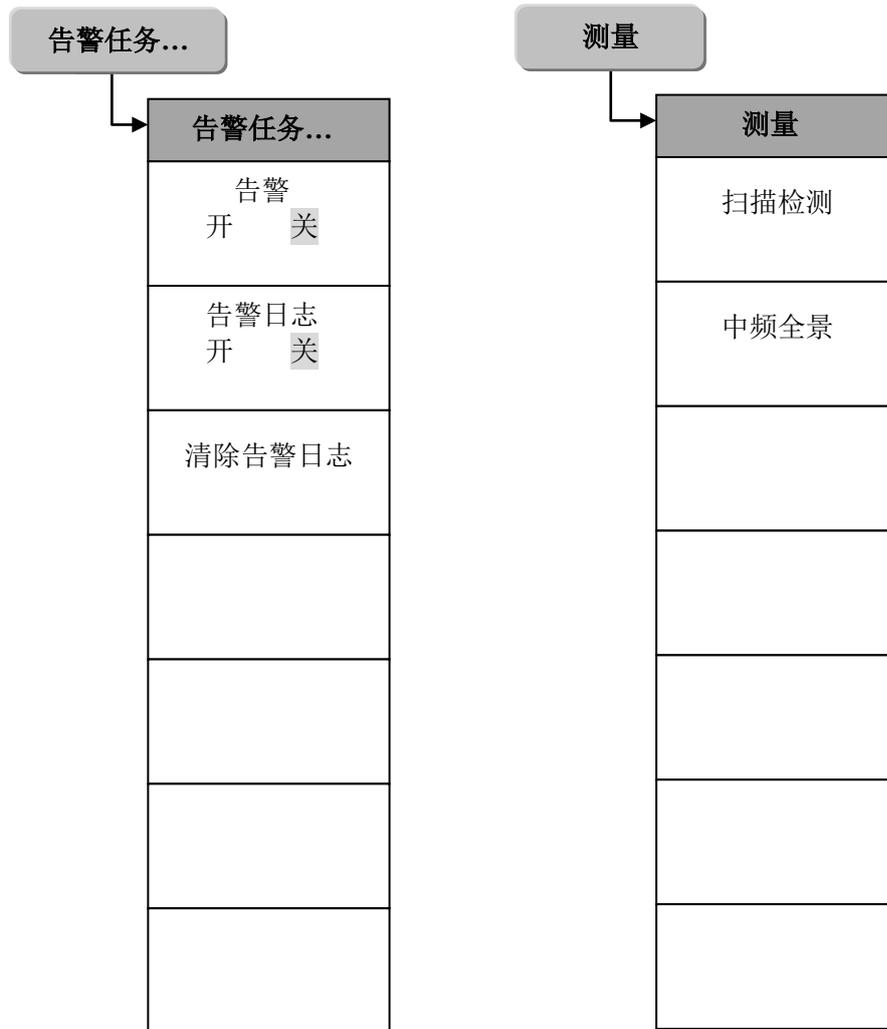
当 GPS 正常定位后，授时按钮变为可设置。点击该按钮后，将系统时间设置为 GPS 获取的时间。

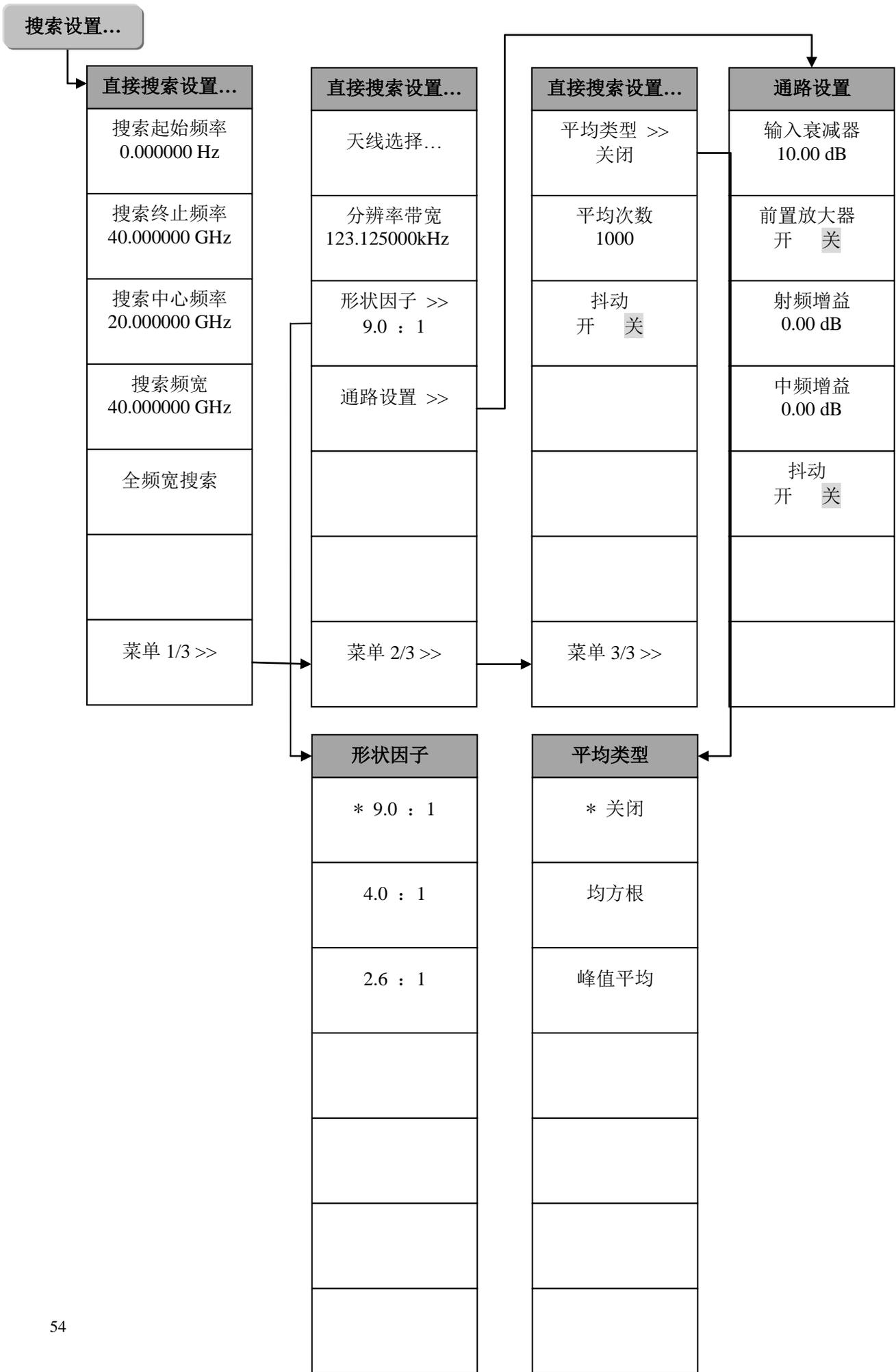
第四节 扫描检测功能操作说明

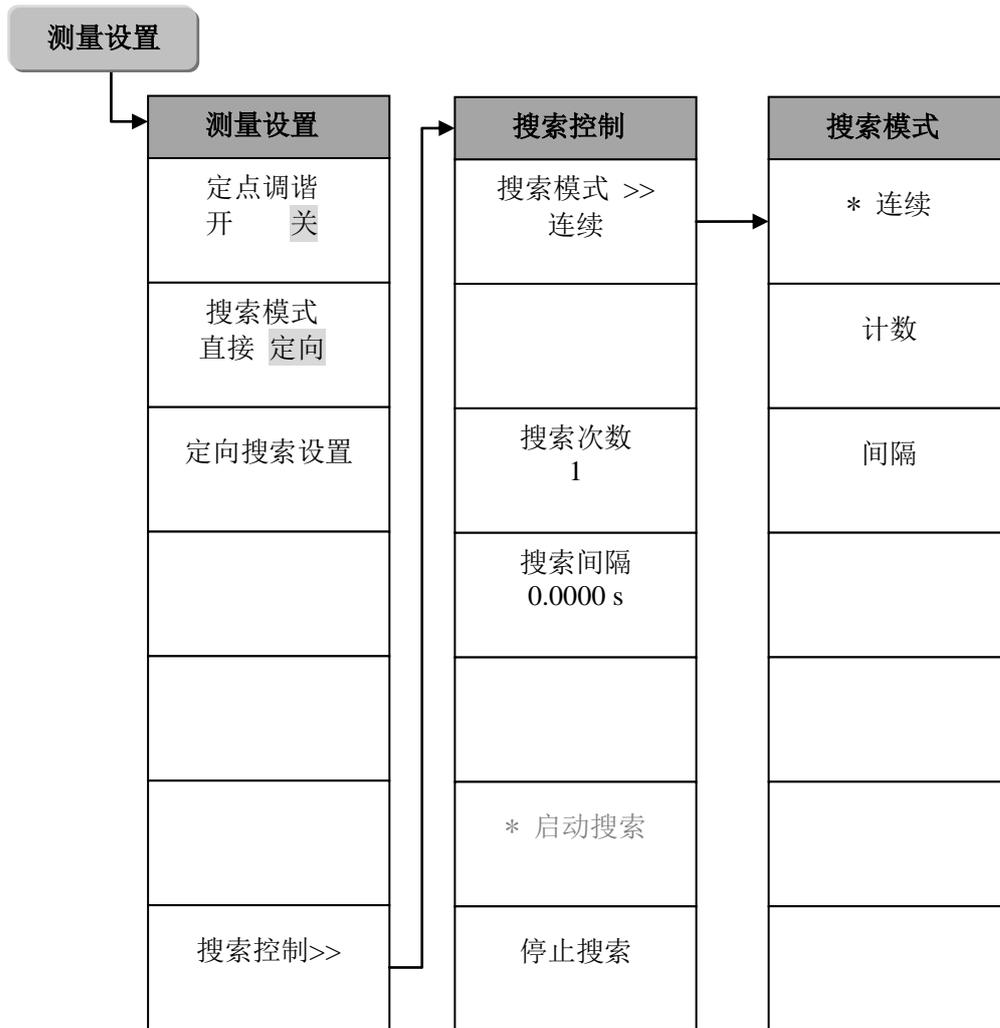
1 扫描检测功能菜单说明

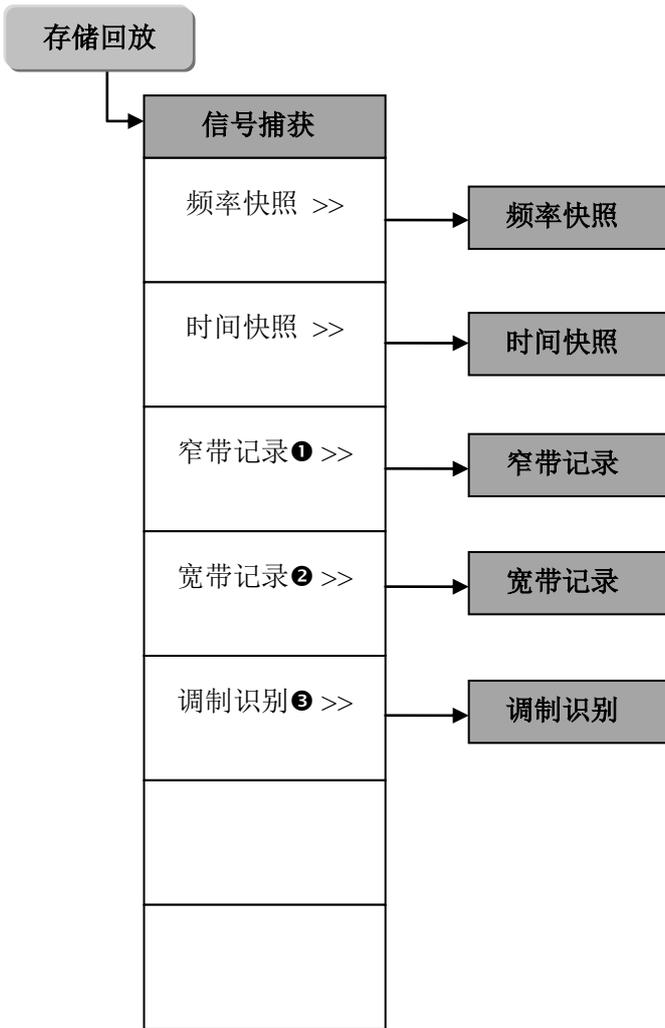
扫描检测功能主要操作的面板菜单包括【测量】、【测量设置】、【信号搜索】、【能量检测】、【告警/任务】、【存储/回放】、【频率】、【频宽】、【幅度】、【频标】、【峰值】和【显示】菜单等。（与标题不吻合）

2 面板操作菜单结构

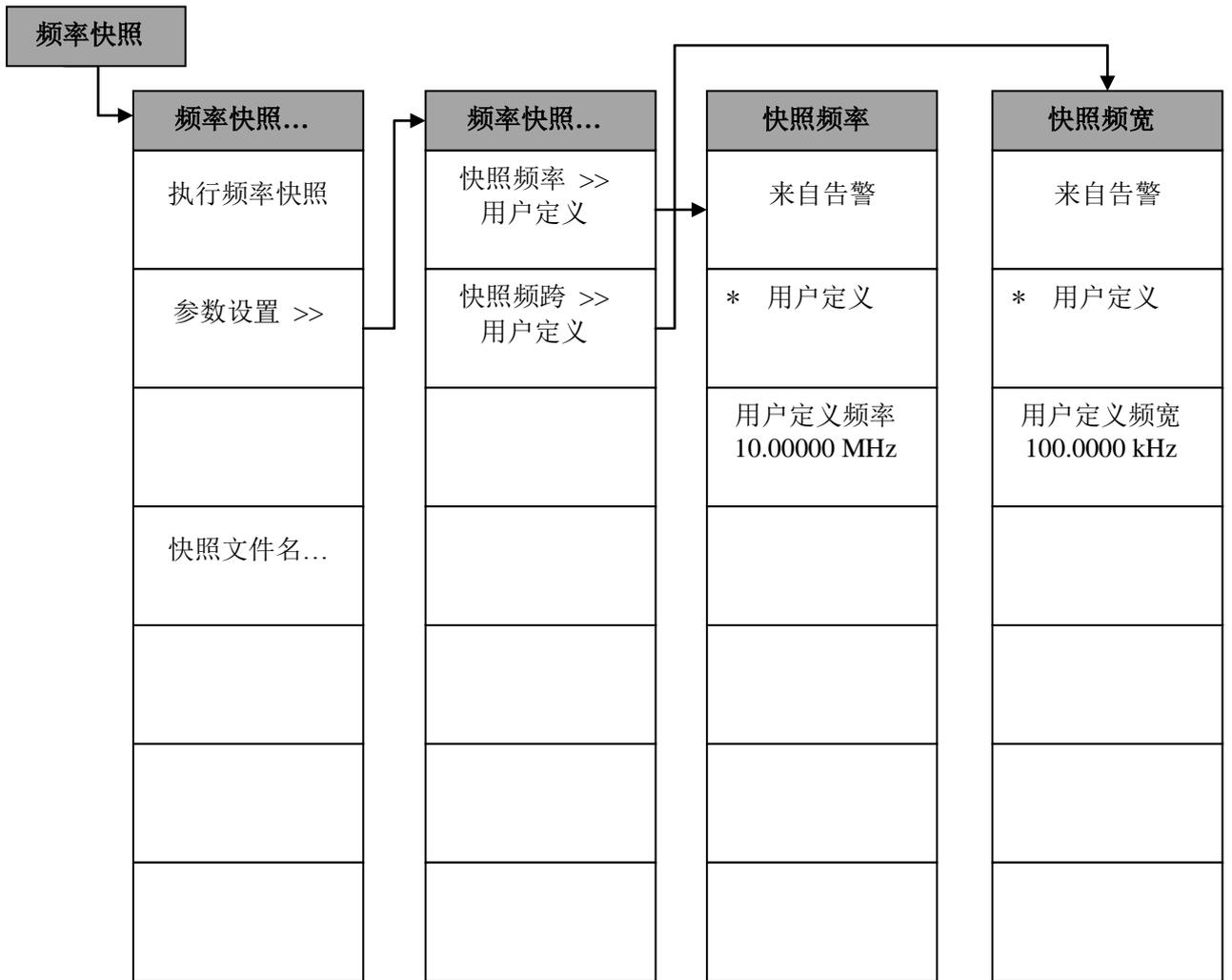


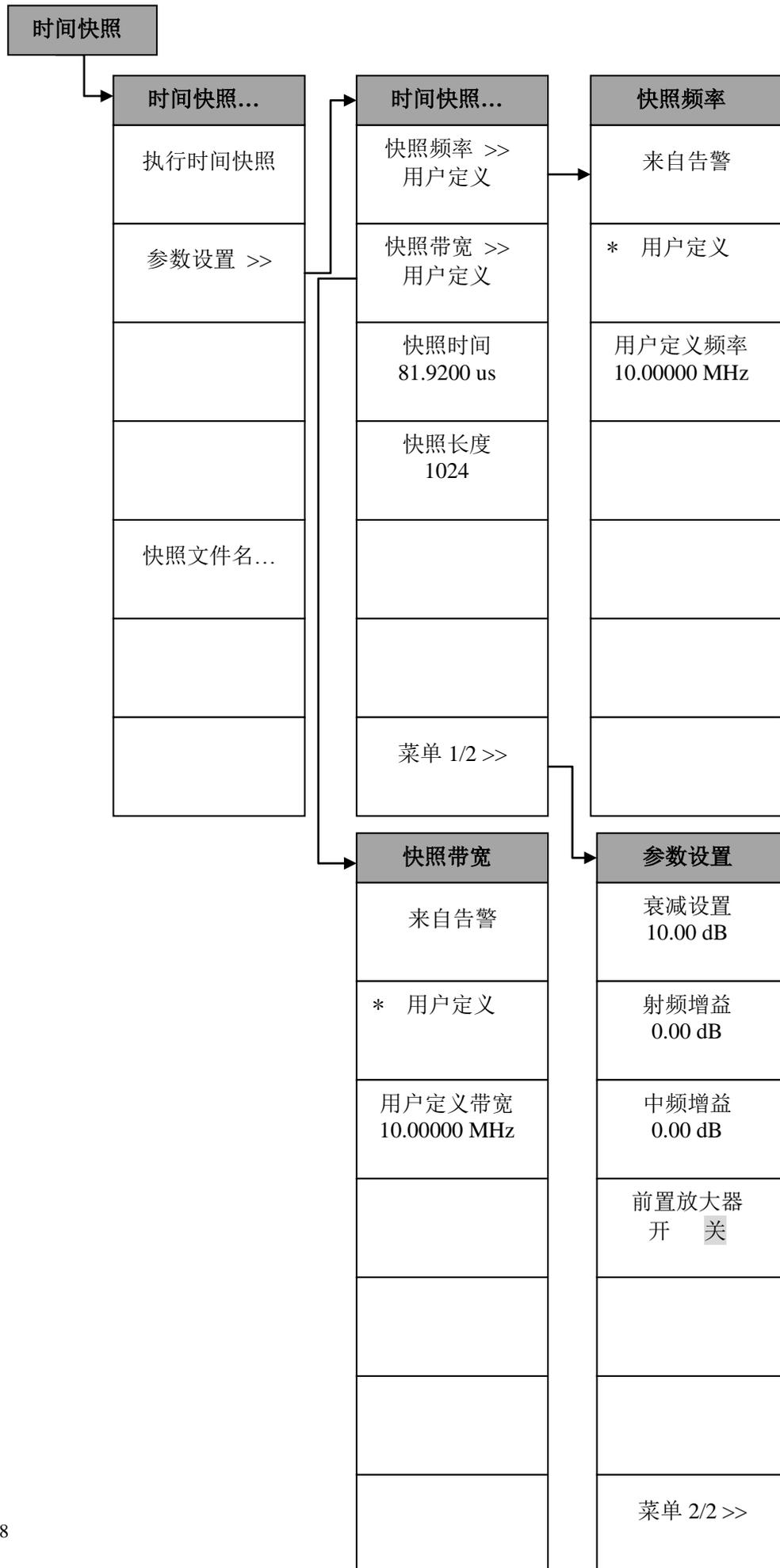


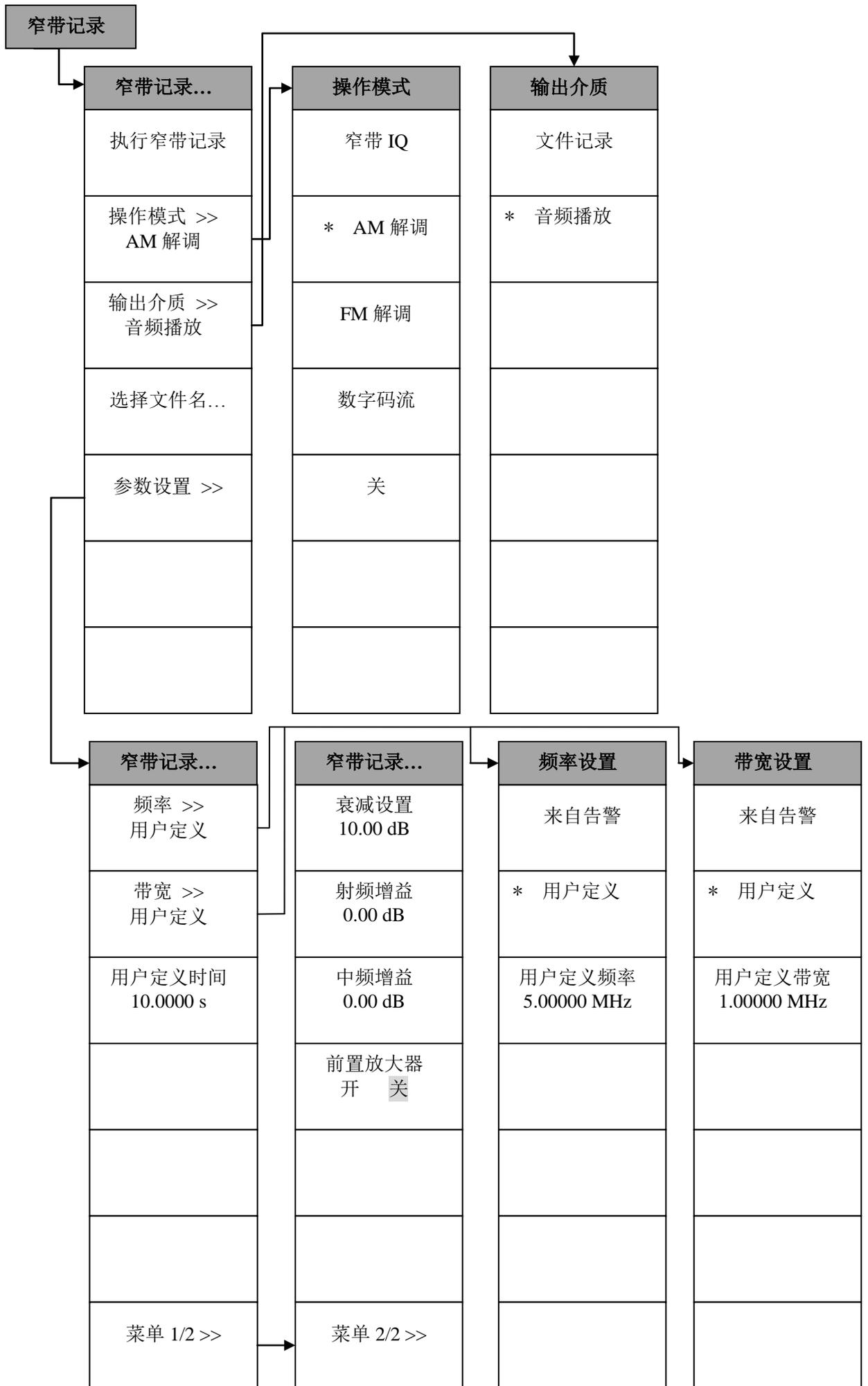


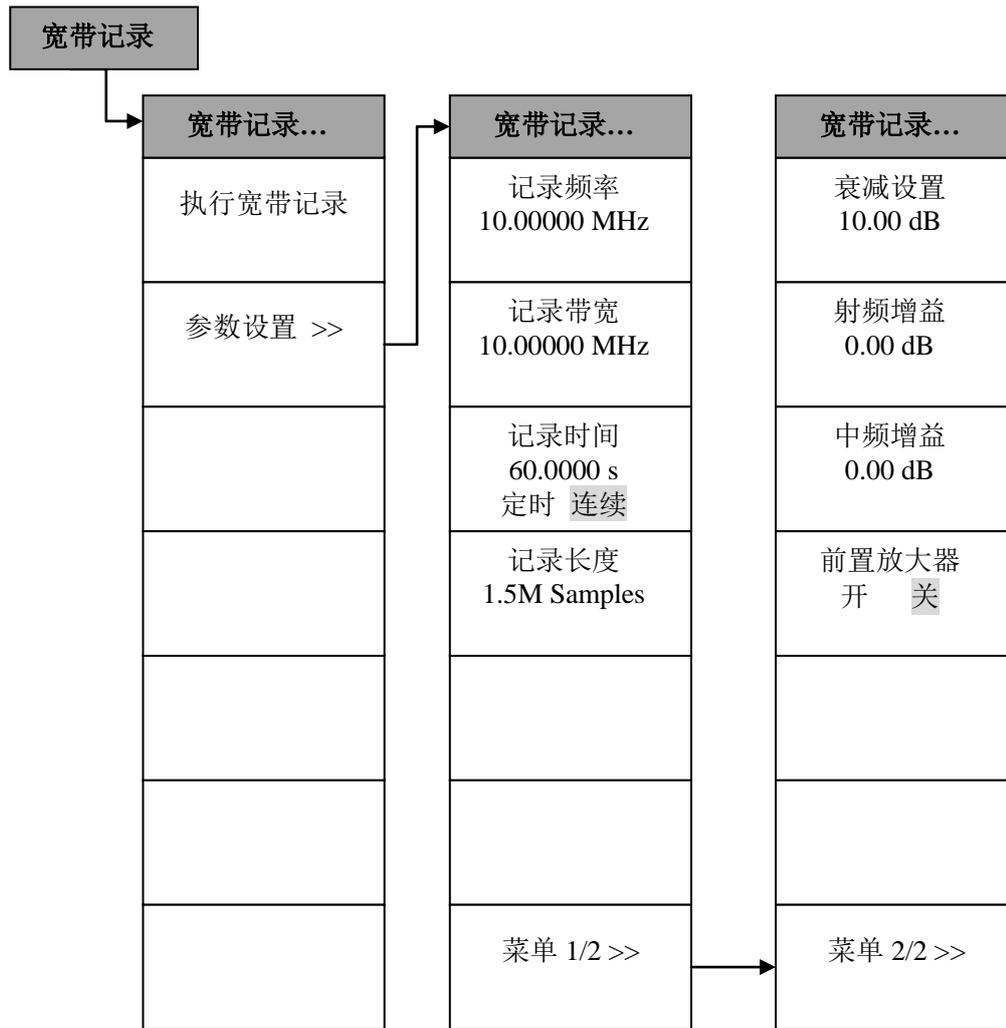


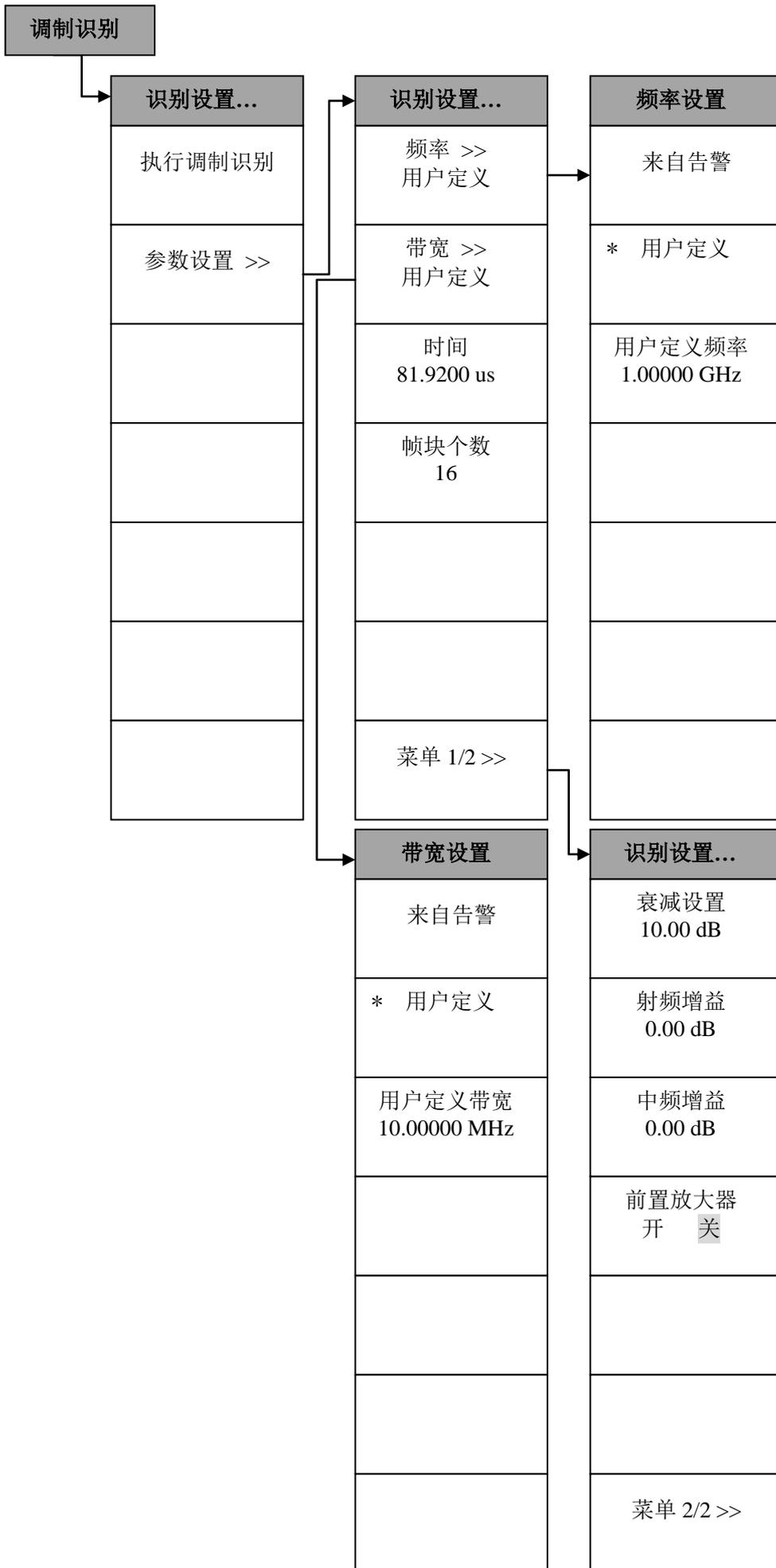
- ❶ 该菜单在配置“音频解调输出”选件后有效
- ❷ 该菜单在配置“外置式宽带记录仪”或“内置式宽带记录仪”选件后有效
- ❸ 该菜单在配置“调制方式识别”选件后有效

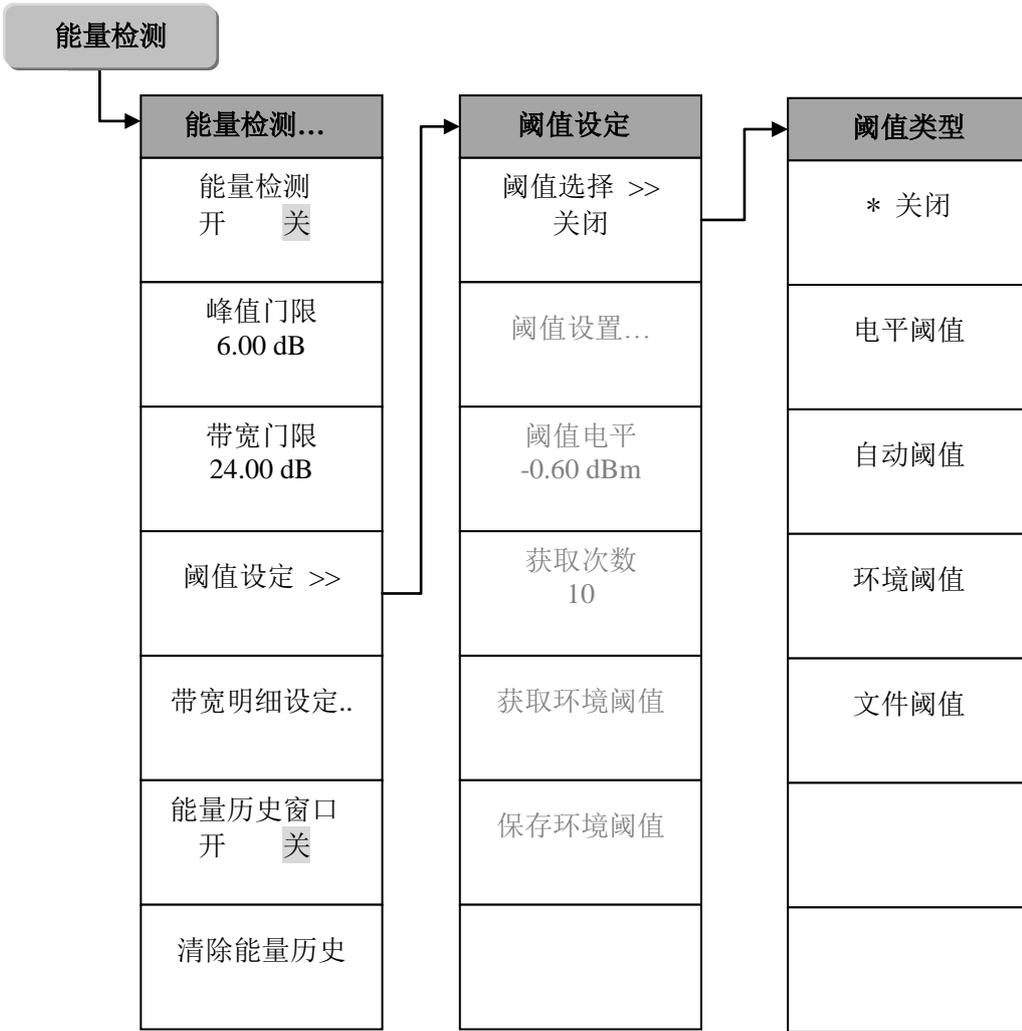


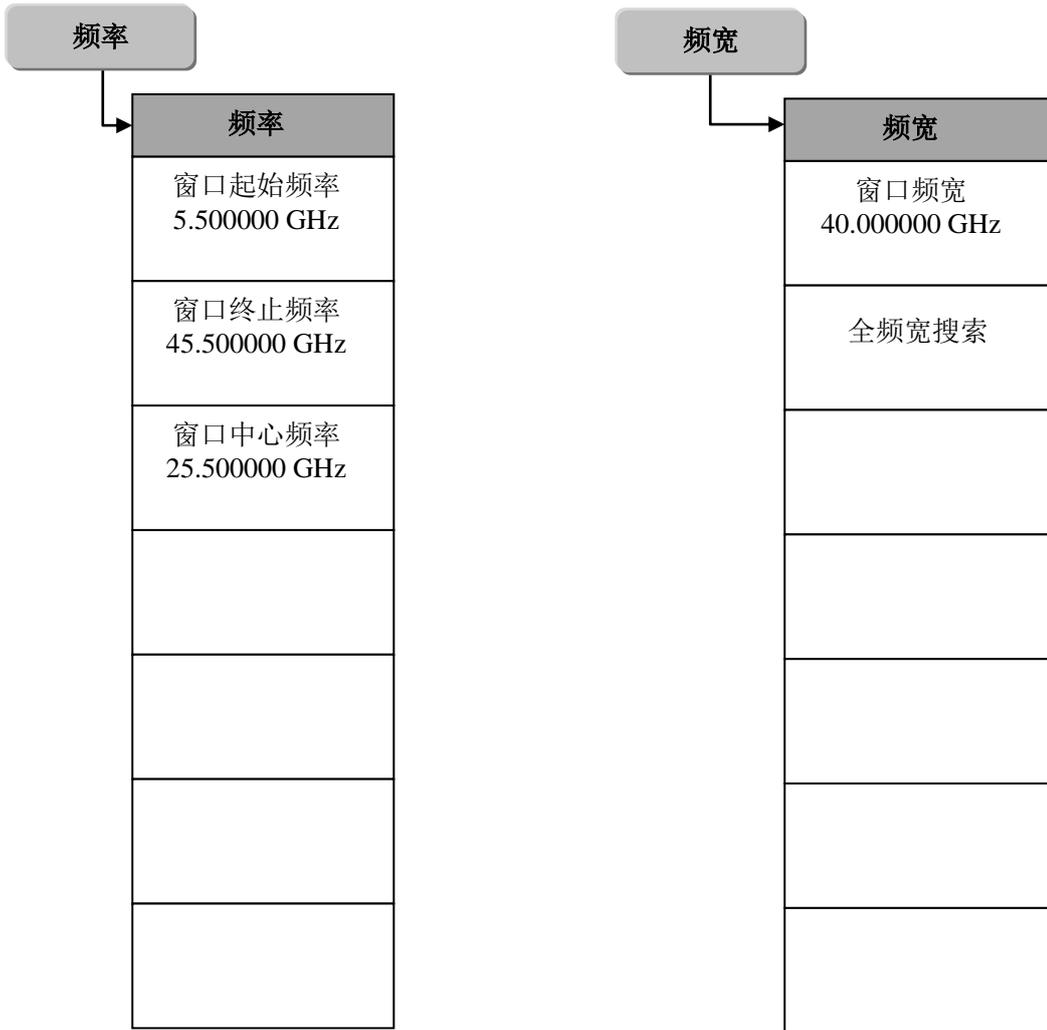


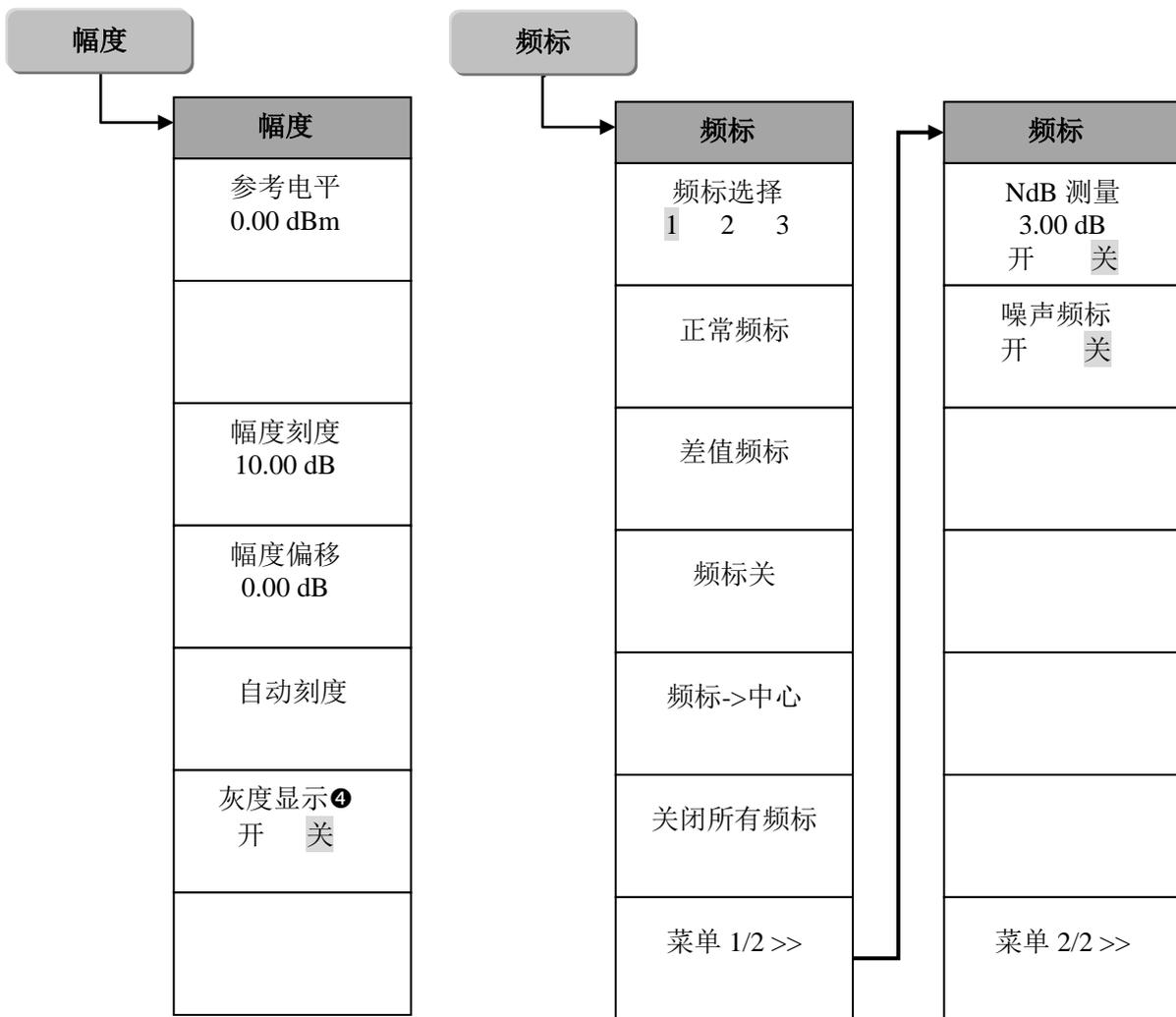






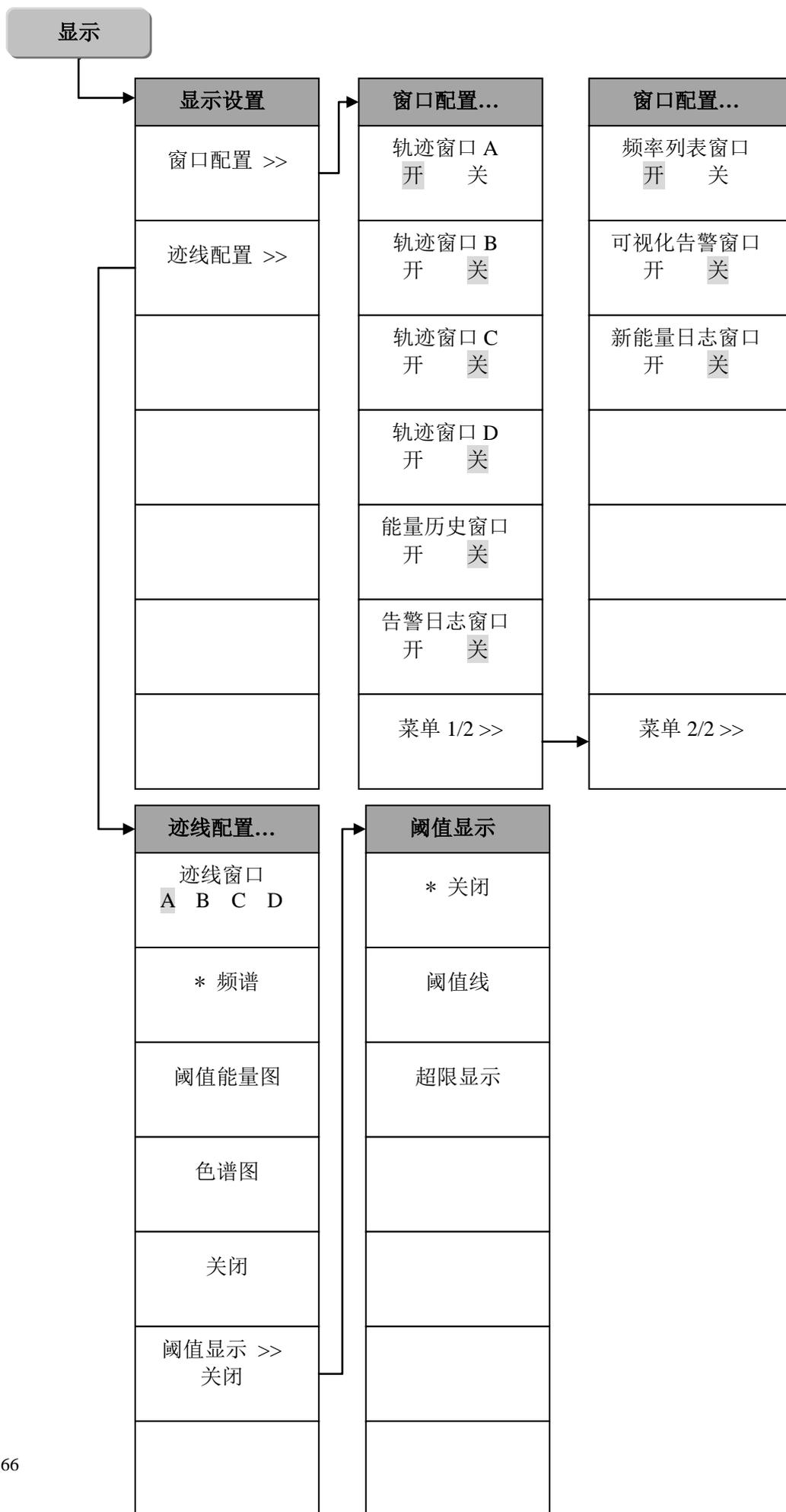






④ 此菜单只在色谱图中有效。





3 面板操作菜单说明

【模式】

按下该按键，弹出本仪器所支持的测量模式，标准配置下包括**[扫描检测]**模式，如图 3-36 所示。

[扫描检测]

点击该菜单使得仪器在扫描检测模式下工作。模式对应仪器的主体工作状态，扫描检测是 3925 的基本工作模式。

程控命令：

:INSTrument[:SElect] SD

:INSTrument[:SElect]?

【测量】

菜单中罗列当前工作模式下的功能集合，点击相应菜单项可使仪器执行相应功能。在扫描检测模式下，弹出与测量有关的软菜单包括：**[扫描检测]**、**[中频全景]**，对应扫描检测模式的两种功能，如图 3-37 所示。

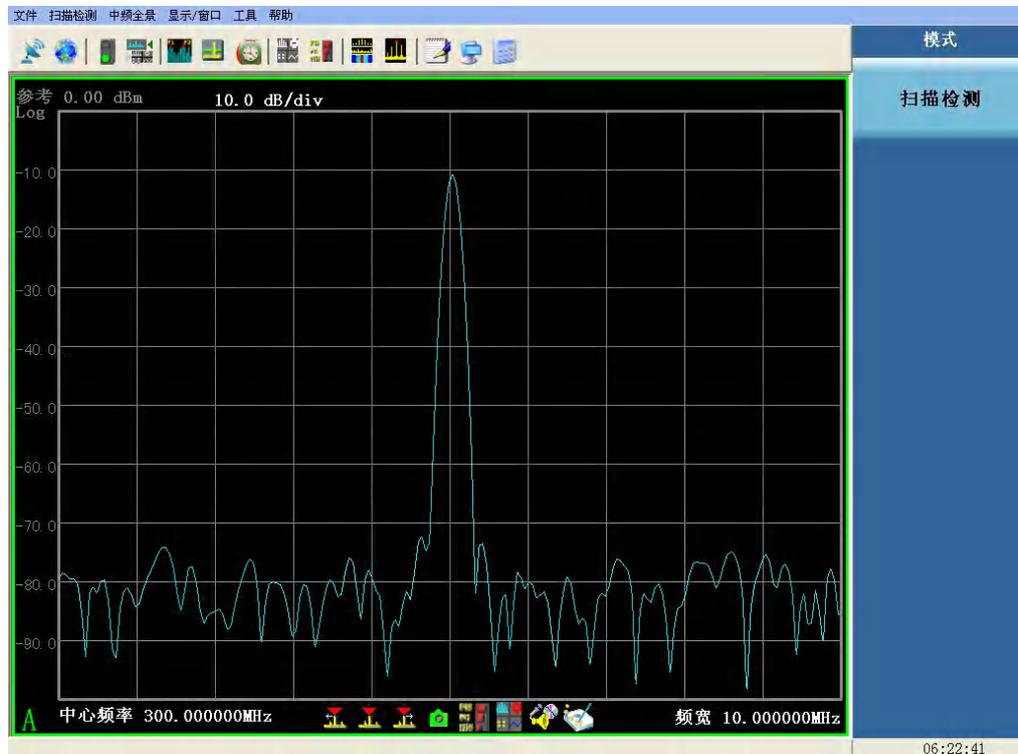


图 3-36 模式菜单列表

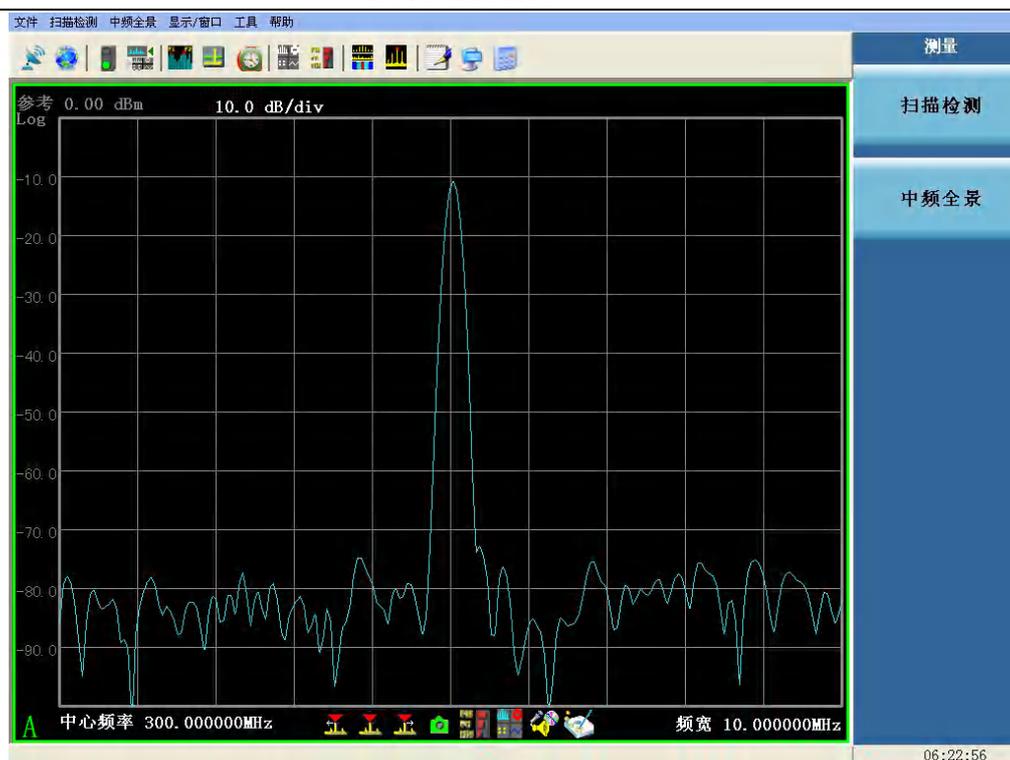


图 3-37 测量菜单列表

[扫描检测]

扫描检测功能主要用来对电磁信号进行高速搜索和检测，并对目标信号进行收集和基本分析。

如当前处于中频全景测量功能下，也可通过下列两种方式切换到扫描检测功能：

- 下拉菜单：**【中频全景】** [切换到扫描检测]

- 快捷工具按钮：

程控命令：

```
:CONFigure:SD
:CONFigure?
```

[中频全景]

中频全景功能，分析信号频谱以及各种瞬时特征，并可对收集到的信号样本进行回放分析。

如当前处于扫描检测测量功能下，也可通过下列两种方式切换到中频全景功能：

- 下拉菜单：**【扫描检测】** [切换到中频全景]

- 快捷工具按钮：

程控命令：

```
:CONFigure:IFPan
:CONFigure?
```

【测量设置】

按下该按键，弹出与测量设置相关的菜单包括[定点调谐 开关]、[搜索模式 直接 定向]、[定向搜索设置]、[搜索控制 >>]以及其子菜单，如图 3-38 所示。

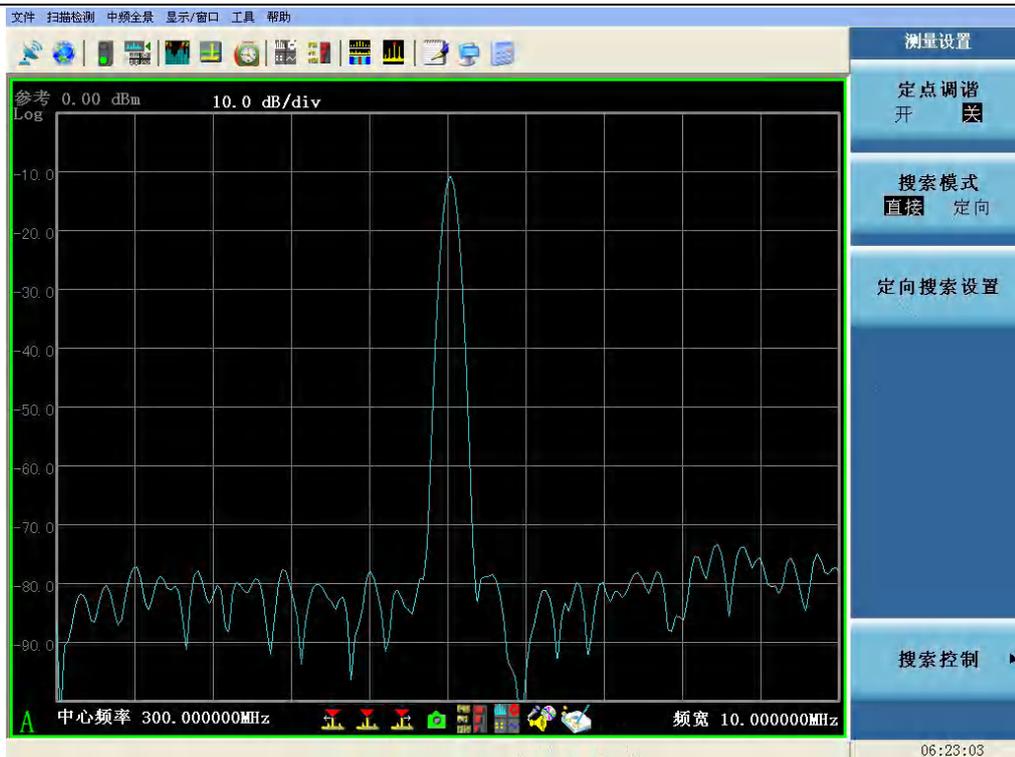


图 3-38 测量设置菜单列表

[定点调谐 开 关]

选择调谐本振的工作方式。

当定点调谐为开时，调谐本振锁定，仪器通路工作在用户设置的中心频率上。锁定调谐本振后，仪器的可分析频率范围限定在产品标称的最大中频处理带宽内。

当定点调谐为关时，调谐本振步进扫描，仪器的最大可分析频率范围为产品标称的频率范围。

程控命令：

```
[.:SENSe]:FREQuency:FIXed ON|OFF
```

```
[.:SENSe]:FREQuency:FIXed?
```

[搜索模式 直接 定向]

可以选择在设定的起始频率和终止频率之间进行全覆盖式频谱搜索，或者在预先定义好的多个不同频段内进行频谱搜索。

该选项决定了是对单一频段设置搜索参数，还是分段设置搜索参数。

- 直接：**对两个设定的频率值之间的频率范围进行搜索。您可以指定天线、衰减、分辨带宽、波形因子等搜索参数。这种搜索方式可用于测量电磁环境特征，在开始一项新的任务时，通常需要进行这种搜索。当搜索类型为“直接搜索”时，您可以使用全频宽搜索菜单，快速地更改搜索范围。
- 定向：**对直接搜索的功能进行扩展。搜索被分解在多个频段进行。每个频段都有自己的起始和终止频率，可以选择不同的天线、衰减、分辨带宽、波形因子等设定。此外，用户可以为每个频段设定搜索速率、描述说明和激活状态。当直接搜索大致判明了存在有价值信号的频率区域后，定向搜索可以将 3925 工作状态设定为扫描这些频段，达到优化使用资源的目的。定向搜索的特点是：
 - 1) 可以跳过部分频段，提高搜索速度；
 - 2) 可以针对特定频段，使用最适宜的天线；
 - 3) 可以针对各个频段，优化分辨率带宽、平均运算和波形因子等参数；

4) 可以增加对某些频段的扫描次数，提高对高优先级频段的扫描频次。

当搜索模式选为定向搜索时，您可以定义多个搜索频段。这些频段可以有交叠，也可以间隔开。如果频段之间发生交叠，那么系统会对其它设置参数进行评估，选择其中最严格的设置，平滑地进行搜索。

当所选的两个搜索频段频率范围出现一部分频率交叠，但具有不同的分辨率带宽（RBW）或平均运算设置时，系统将使用较小的 RBW 值和较高的平均样本数来进行搜索。

程控命令：

```
[::SENSE]:FREQuency:MODE SWEEp|LIST
[::SENSE]:FREQuency:MODE?
```



请注意：

定向搜索在配置了“内置天线开关放大矩阵”选件或“外置天线开关放大矩阵”选件后有效。在使用本仪器进行系统集成时，用户可基于上位机利用多个直接搜索扫描拼接的方式实现定向搜索。

[搜索控制>>]

弹出与搜索控制有关的软菜单包括：[搜索模式>>]、[搜索次数]、[搜索间隔]、[启动搜索]、[停止搜索]。

[搜索模式]

选择搜索模式，弹出搜索模式设置菜单。与搜索模式有关的软菜单包括：[连续]、[计数]、[间歇]。

- a) **连续**：连续进行搜索扫描，不会自动停止。
- b) **计数**：进行一定次数的搜索扫描，然后停止搜索。
- c) **间歇**：指定每次搜索扫描之间的时间间隔，最大间隔时间为 1 小时（3600 秒）。

程控命令：

```
[::SENSE]:SWEEp:MODE INT|CONT|COUN
[::SENSE]:SWEEp:MODE?
```



请注意：

- 1) 当单次搜索的时间大于指定的搜索间隔时，这项设置对搜索速率没有影响。
- 2) 当搜索间隔过长时，系统可能看起来似乎停止工作。

[搜索次数]

连续执行搜索扫描的次数

程控命令：

```
[::SENSE]:SWEEp:COUNt <integer>
[::SENSE]:SWEEp:COUNt?
```

[搜索间隔]

两次搜索扫描之间的间隔时间。

程控命令：

```
[::SENSE]:SWEEp:TINterval <time>
[::SENSE]:SWEEp:TINterval?
```

[启动搜索]

手动启动搜索扫描。

通过下拉菜单和快捷工具按钮也可实现启动搜索功能。

➤ 下拉菜单：【扫描检测】[启动搜索]

➤ 工具栏快捷按钮：

程控命令：

[:SENSe]:SWEep:START

[停止搜索]

手动停止搜索扫描。

通过下拉菜单和快捷工具按钮也可实现停止搜索功能。

- 下拉菜单：**【扫描检测】** [停止搜索]

- 工具栏快捷按钮：

程控命令：

[:SENSe]:SWEep:STOP

【测量控制】

面板按键**【测量控制】**实现手动控制搜索启停过程；当检测运行时按下该按键则搜索停止，再次点击该按键，则重新开始。

此功能的另外三种操作方式：

- 传统菜单：**【测量设置】** [测量控制][启动搜索]/[停止搜索]
- 下拉菜单：**【扫描检测】** [启动搜索]/[停止搜索]

- 工具栏快捷按钮：

程控命令：

[:SENSe]:SWEep:START

[:SENSe]:SWEep:STOP

【搜索设置】

按下次按键，弹出与直接搜索设置有关的软菜单包括：**【搜索起始频率】**、**【搜索终止频率】**、**【搜索中心频率】**、**【搜索频宽】**、**【全频宽搜索】**、**【天线选择...】**、**【输入衰减器】**、**【分辨率带宽】**、**【形状因子】**、**【平均类型>>】**、**【平均次数】**、**【通路设置>>】**，如图 3-39 所示。这些参数的设置也可通过打开对话框进行，搜索设置对话框的弹出有下列几种方式：

- 下拉菜单：**【扫描检测】** [直接搜索设置...]

- 工具栏快捷按钮：

- 向导菜单：**【直接搜索设置】** 向导菜单。

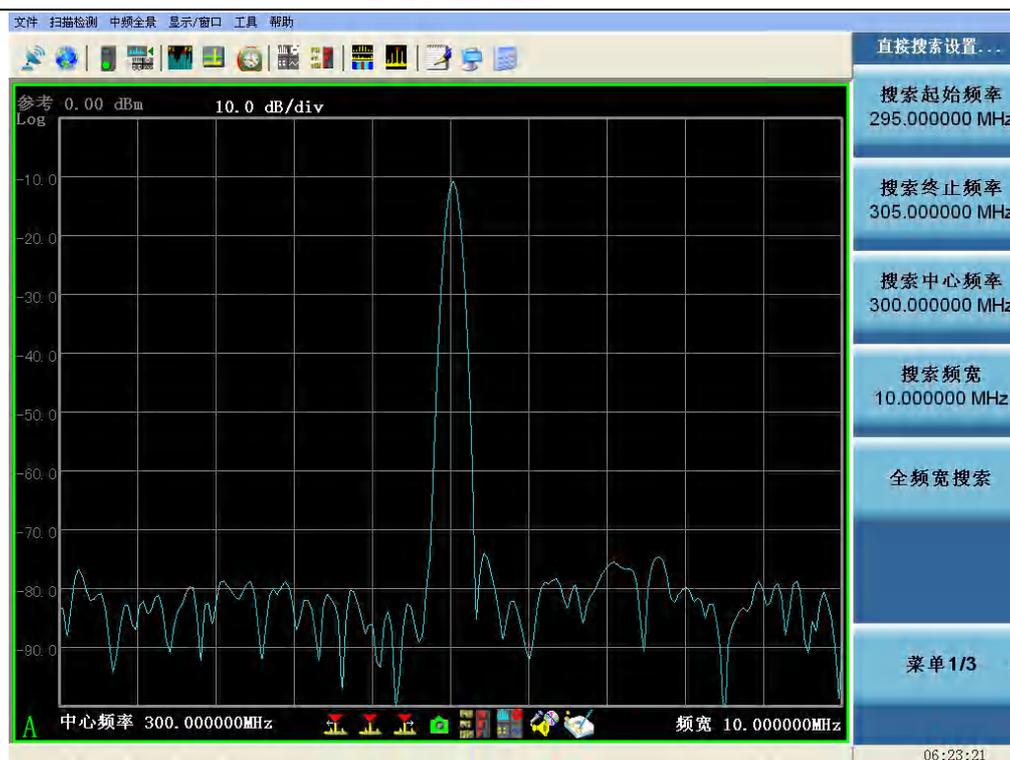


图 3-39 搜索设置菜单列表

[搜索起始频率]

激活起始频率的输入。可用数字键、步进键或旋轮调整起始频率。在调整起始频率时，如果选择的起始频率超过终止频率，则终止频率将自动增大。

程控命令：

```
[[:SENSe]:FREQuency:STARt <freq>
[:SENSe]:FREQuency:STARt?
```

[搜索终止频率]

激活终止频率的输入。可用数字键、步进键或旋轮调整终止频率。在调整终止频率时，如果选择的终止频率小于起始频率，则起始频率将自动减小。

程控命令：

```
[[:SENSe]:FREQuency:STOP <frequency>
[:SENSe]:FREQuency:STOP?
```

[搜索中心频率]

激活中心频率的输入。可用数字键、步进键或旋轮对中心频率进行调整。如果设置的中心频率和当前频宽不协调，频宽将自动调整到与期望的频率相适应的最佳值。

程控命令：

```
[[:SENSe]:FREQuency:CENTer <frequency>
[:SENSe]:FREQuency:CENTer?
```

[搜索频宽]

激活搜索频宽的输入。频宽通常指 3925 从起始到终止频率的作用频率范围。可用数字键、步进键或旋轮对搜索频宽进行调整。

搜索频宽与窗口频宽的区别：

搜索频宽：通常指 3925 从起始到终止频率的作用频率范围。用户可以在搜索设置对话框中进行相关设置。

窗口频宽：指轨迹窗口所显示的频率范围，它可以与 3925 的搜索范围一致，也可以不一致。

轨迹窗口：显示 3925 扫描的频谱信息，但是一个轨迹不一定显示整个搜索范围。轨迹起止频率可以设置为任何值，但必须处于 3925 的搜索范围之内。

程控命令：

```
[[:SENSe]:FREQuency:SPAN <frequency>
[:SENSe]:FREQuency:SPAN?
```

[全频宽搜索]

将搜索频宽置为 3925 对应型号能够覆盖的最大频率范围。

程控命令：

```
[[:SENSe]:FREQuency:SPAN:FULL
```

[天线选择...]

弹出天线选择对话框。



请注意：

此菜单项在配置了“内置天线开关放大矩阵选件”或“外置天线开关放大矩阵选件”后有效。

[通路设置>>]

按下该按键，弹出子菜单项：**[输入衰减器]**、**[前置放大器 开 关]**、**[射频增益]**、**[中频增益]**、**[抖动 开 关]**。

[输入衰减器]

衰减设置应当与最大混频器电平结合起来考虑，确保输入混频器的信号电平不会引起失真或烧毁通路部件。3925 的最大混频器电平为 -10dBm。这也要求您预先对输入信号电平有所了解。

程控命令：

```
[[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation <rel_power>
[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation?
```

[分辨率带宽]

分辨率带宽是仪器能够分辨两个相邻能量的最小带宽间隔。分辨率带宽越小，则信号分辨能力越强，但所占用的存储空间也越大，搜索速度也会降低。

当搜索模式被设置为定向搜索时，在不同扫描段形状因子和分辨率带宽可由系统自动改变。

程控命令：

```
[[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution] <freq>
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]?
```

[射频增益]

激活射频增益，可用数字键、步进键或旋轮调整射频增益值。参数范围为 0dB ~30dB，以 1dB 步进增减。对射频增益的设置应该由搜索频段内信号最大值确定，确保不会引起 ADC 过载。

程控命令：

```
[[:SENSe]:POWer[:RF]:GAIN[:STATe] <dB>
[:SENSe]:POWer[:RF]:GAIN[:STATe]?
```

[中频增益]

激活中频增益，可用数字键、步进键或旋轮调整中频增益值。参数范围为 -6dB ~24dB，以 1dB 步进增减。对中频增益的设置应该由搜索频段内信号最大值确定，确保不会引起 ADC 过载。

程控命令：

```
[[:SENSe]:GCONtrol[:MGC] <db>
[:SENSe]:GCONtrol[:MGC]?
```

[形状因子]

滤波器的 60dB 带宽与 3dB 带宽之比，也称矩形系数，表示滤波器的陡峭度和选择性。波形因子影响 3925 对不等幅信号的分辨能力。

程控命令：

```
[[:SENSe]:FFT:WINDow[:TYPE] FLATtop|GAUSSian|HANNing [:SENSe]:FFT:WINDow[:TYPE]?
```

[平均类型>>]

选择平均类型，进入平均类型选择菜单。弹出与平均类型有关的软菜单包括：[关闭]、[均方根]、[峰值平均]。

- 关闭**：不使用平均运算。这时，所取的平均运算样本数不会产生什么影响。
- 均方根 (RMS)**：是一种幂平均运算，可以减少每个点的幅度方差，但不会降低基底噪声。样本数越大，就能更大程度地降低随机能量，但同时也会降低搜索速率。

$$AVG_{rms} = \sqrt{\sum_{i=1}^n X_i^2}$$

其中 n 为样本数。

RMS 平均可以有效用于在嘈杂环境中发现接近基底噪声的微弱能量。它不适合用于搜索短时突发信号。

对于 **RMS** 平均而言，所取样本数越多，就可以更大程度地降低噪声方差，也就越容易辨认非瞬时的微弱信号。增加平均运算的样本数会降低搜索速率，这与分辨率带宽等设置也有关。

- 峰值平均**：显示每个频率值的最大幅度值。取平均值的数量是所取样本数目。峰值平均适用于发现瞬时信号。

对于峰值平均值而言，平均数指定了取多少样本数，并对这些信号样本的最大值进行跟踪。增加平均数可以提高截获瞬时信号的概率。

程控命令：

```
[[:SENSe]:AVERage:TYPE OFF|PEAK|RMS  
[:SENSe]:AVERage:TYPE?
```

[平均次数]

指进行平均运算所取的样本数。对于不同的平均运算类型，平均数的使用有所不同。

程控命令：

```
[[:SENSe]:AVERage:COUNT <integer>  
[:SENSe]:AVERage:COUNT?
```

[抖动 开关]

打开抖动开关时，通过增加抖动信号可改善中频量化 ADC 的非线性，提高无杂散动态范围。

程控命令：

```
[[:SENSe]:ADC:DITHer[:STATe] OFF|ON|AUTO  
[:SENSe]:ADC:DITHer[:STATe]?
```

【能量检测】

定义能量的准则：峰值门限、带宽门限和阈值。与能量检测相关的软菜单包括：[能量检测 开关]、[峰值门限]、[带宽门限]、[阈值设定>>]、[带宽明细设定...]、[能量历史窗口 开关]、[清除能量历史]菜单，如图 3-40 所示。这些参数的设置也可在能量检测参数设置对话框中完成，能量检测对话框的弹出有下列几种方式：

- 下拉菜单：【扫描检测】[能量检测...]
- 工具栏快捷按钮：
- 向导菜单：【能量检测】向导菜单。

能量检测通过设置阈值及门限，在扫宽内检测能量，提取符合设定参数的信号。这些信号及其持续更新的统计特性一起被记录到信号历史列表当中。

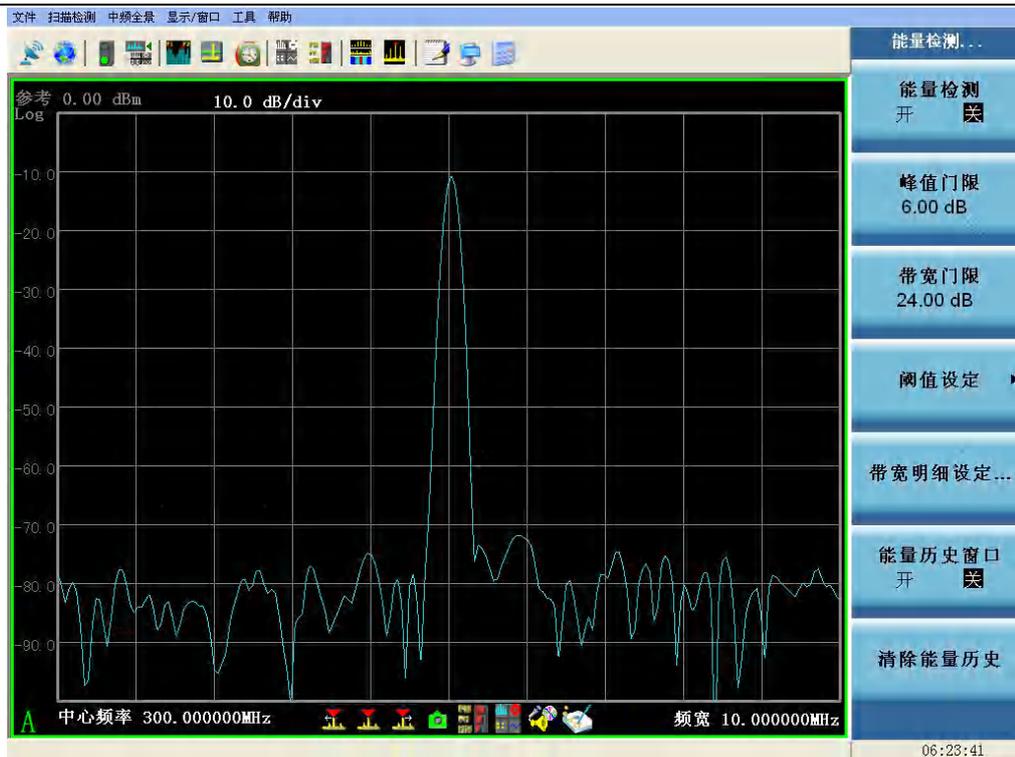


图 3-40 能量检测菜单列表

**[能量检测
开 关]**

控制能量检测的开关。当能量检测为开时，仪器应用阈值功能，检测能量并触发告警。

程控命令：

```
[[:SENSe]:ENERgy:DETection OFF|ON|0|1  
[:SENSe]:ENERgy:DETection?
```

[峰值门限]

峰值门限是一个幅度值，用于定义一个信号应比门限或附近的零点高出多少，才能被判定为检测出的有效能量。

程控命令：

```
[[:SENSe]:PEAK:CRITerion <integer>  
[:SENSe]:PEAK:CRITerion?
```

[带宽门限]

带宽门限是一个幅度值，用于计算检测到信号的带宽，计算如图 3-41 所示。

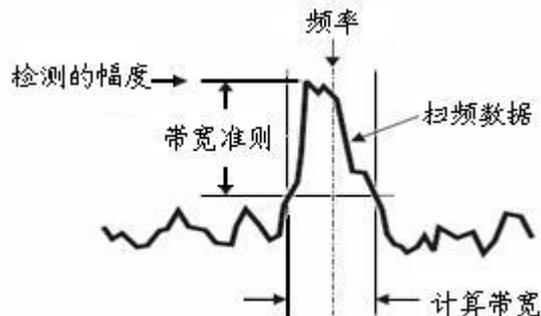


图 3-41 带宽门限计算示例图

所检测的频率和幅度作为参考点。

所设置的带宽准则（单位为 dB）用于计算带宽。

计算的带宽取下列两种情况当中的较小值：

- a) 扫描数据的电平降低到等于检测的幅度值与指定的带宽准则之差，这时所对应的频率跨度。
 b) 扫描数据以峰值频率为中心，向左、右两侧跨越阈值的两点，所对应的频宽。

能量历史记录所列的能量频率值是计算带宽的中心值，而不是所检测到的峰值对应的频率。

频率和带宽值被送入能量历史记录当中。为了正确输入数据，必须判定这组数值应当被添加为一个新条目，还是用于更新一个已有的条目。

下面这个例子(图 3-42)形象说明了参数设置对能量检测的影响。

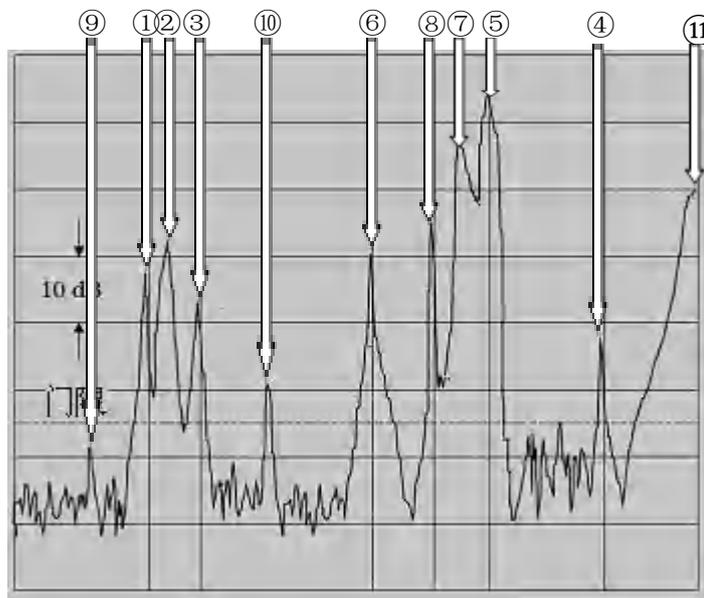


图 3-42 参数设置对能量检测的影响示例图

峰值门限 = 15 dB

- ① 这个波峰低于阈值电平，不满足峰值门限。
- ② 这个波峰满足峰值门限。
- ③ 这个波峰满足峰值门限。
- ④ 这个波峰满足峰值门限。
- ⑤ 这个波峰超过阈值电平，但小于阈值电平与设定的峰值门限之和，因此不满足峰值门限。
- ⑥ 这个波峰满足峰值门限。
- ⑦ 这个波峰满足峰值门限。
- ⑧ 这个波峰的幅度必须比附近的零点高 15 个 dB（峰值门限），显然它没有比旁边的零点高 15 dB，所以它不满足峰值门限。
- ⑨ 由于前一个波峰不是一个可检测的波峰，因此用于定义一个波峰的零点位于 7 与 8 之间。所以，这个波峰满足峰值门限。
- ⑩ 这个波峰虽然高于阈值电平，但小于阈值电平与设定的峰值门限之和，因此不满足峰值门限。
- ⑪ 由于这个波峰之上（右侧）没有零点，因此它不满足峰值门限。

程控命令：

```
[[:SENSe]:BANDwidth:CRITerion <integer>
```

```
[[:SENSe]:BANDwidth:CRITerion?
```

[阈值设定>>]

设置阈值是能量检测的第一步。所谓阈值，就是一组幅度值，可用于滤除频谱中的噪声。本产品提供了以下的阈值类型：

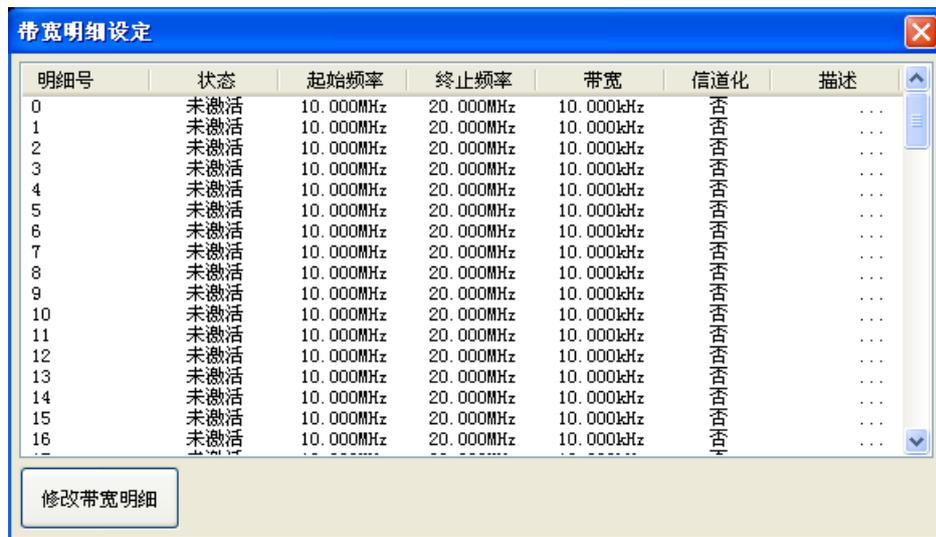
- a) **关闭**: 未使用阈值。
- b) **电平阈值**: 是一种单数值的阈值。
- c) **自动阈值**: 计算一个与能量相关的阈值, 根据扫描值来设定阈值, 以近似地模拟实时的基底噪声。
- d) **环境阈值**: 捕获环境数据, 并用作阈值。环境阈值可以文档方式保存在系统硬盘当中, 稍后可以载入和使用。
- e) **文件阈值**: 允许您载入一个保存的阈值文档。

程控命令:

```
[[:SENSe]:THRshold:MODE OFF|LEVel|AUTO|ENVironment|FILE
[:SENSe]:THRshold:MODE?
```

[带宽明细设定...]

按下该按键, 弹出带宽明细设定对话框, 如图 3-43 所示。



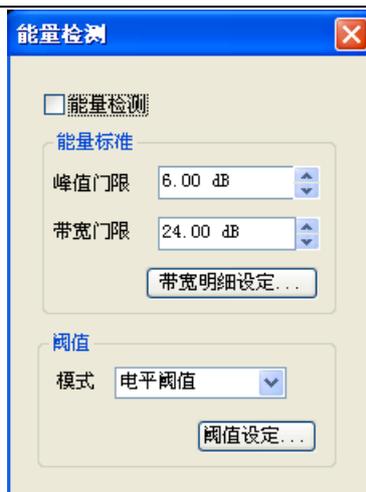
3-43 带宽明细设定对话框

选择其中一个条目, 点击[修改带宽明细]按钮, 将弹出对话框对相应条目的带宽明细进行具体修改, 如图 3-44 所示。



3-44 带宽明细编辑对话框

带宽明细设定对话框还可通过能量检测对话框中的[带宽明细设定...]按钮打开, 能量检测对话框如图 3-45 所示。



3-45 能量检测对话框

[能量历史窗口 开 关]

关闭或打开能量历史窗口。当第一次启动能量检测时，能量历史窗口将自动打开。

程控命令：

```
:DISPlay:WINDow5:ENABle OFF|ON|0|1
```

```
:DISPlay:WINDow5:ENABle?
```

[清除能量历史]

用于清除能量历史中的信号统计特性。

程控命令：

```
[:SENSe]:LOG:CLEAr ENERgy
```

【告警/任务】

定义告警及告警相关任务，与其相关的软菜单包括：**[告警 开关]**、**[告警日志 开关]**、**[清除告警日志]**。告警任务的具体设置主要通过对话框实现。告警设置对话框的弹出有下列几种方式：

➤ 下拉菜单：**【扫描检测】** [告警设置...]

➤ 工具栏快捷按钮：

➤ 向导菜单：**【告警/任务】** 向导菜单。

告警的目的是：当检测到符合告警准则的能量时，启动用户定义的快照等任务。“告警设置”对话框用于定义告警准则和设定关联任务。告警由能量历史当中的统计数据触发，用户可以定义多个告警。当能量满足某项告警触发条件时，即启动该项告警任务。每次告警都记录在“告警日志窗口”中。

用户可以使用告警使系统只记录感兴趣的信号数据，并自动完成信号的捕获。当能量满足告警条件时触发告警。告警条件由一组逻辑等式构成，在每个扫描过程中都会对告警条件进行评估。告警可以使用用户设置的频率列表上的逻辑。

对话框如图 3-46：



图 3-46 告警触发条件对话框

用户可定义多达 100 条告警，您可以对其中任意一条进行定义。

更改告警定义，方法如下：

- a) 选择需要修改的告警条目。要选择一个告警条目，在这一行的任意位置点击鼠标，然后单击**修改告警任务**按钮（或者用鼠标在这一行双击）。
- b) 修改您想更改的参数。
- c) 点击**确定**键。



图 3-47 告警设置对话框

对话框说明：

- a) 描述与告警类型



1) 描述

这是个文本输入栏，您可在其中用不超过 32 个字符对告警进行描述。描述将出现在告警列表中。

修改描述的方法是：

- ① 将鼠标指针移至文本框，这时指针会变成“**I**”状，即文本指针的形状。
- ② 将指针定位在字符之间，并单击左键。
- ③ 通过键入字符或者用 **删除** 或 **退格** 键来增减字符。
- ④ 要同时替换多个字符，可按住鼠标键将指针划过这些字符，然后释放鼠标键，这时不论您键入什么，全部被选中的字符都将被新的字符所替换。

2) 告警类型

这个条目用于定义告警类型，目前只支持能量告警。

b) 控制



图 3-48 对话框控制部分截图

这些选项用于对告警进行高级设置。

1) 状态

状态条目显示告警定义是否激活。这个参数出现在“告警设置对话框”中

- ① **激活**：当告警准则得到满足时，告警即被触发，并记录在告警日志中，且启动相关的任务。当触发类型设为“一次”，能量告警被触发时，告警设置的状态从激活变成已触发。
- ② **未激活**：当检测到能量时，并不触发告警。

2) 触发

当告警状态被“**激活**”时，“**触发**”可对告警进行一定的限制。

- ① **始终**：只要能量准则得到满足，就触发告警，没有任何限制。
- ② **每次搜索**：在每次搜索当中，只触发一次告警。每次搜索开始时，“**触发**”被自动重置。
- ③ **一次**：首次满足触发条件时，触发告警，以后不再告警。您必须手动清除触发，才能再次告警。参看“**告警设置对话框**”中的“**清除触发**”。

3) 事件

每个告警由一到四个事件组成，每个事件有一组特征参数定义。通常只用一个事件。该选项用于指定一个告警是否由多个事件组成。

- ① **单个**: 表示只需要定义一个事件以描述一个告警条件。这是默认的选项。
- ② **多个**: 表示多达 4 个事件可能被定义。这四个事件会以逻辑组合的方式组成一个告警条件。如图 3-49 所示:



图 3-49 多事件告警设置

多事件告警设置: 要定义一个由多个事件组成的告警, 可采取以下步骤:

- ① 将“**单项告警设置**”对话框中的“**事件**”选项由“**单项**”修改为“**多项**”此时, “**定义**”子窗口中会增加两个组件, 如上图所示。
- ② 单击“**逻辑关系式设置**”按钮, 指定事件数量以及各事件之间的逻辑关系。
- ③ 单击事件选择按钮, 针对选中事件定义触发条件, 详情请参考“**定义**”针对告警定义中的每一个组成事件, 重复上述步骤中的最后一步。

逻辑关系式设置: 该设置由逻辑关系式设置对话框实现。如图 3-50 所示:



图 3-50 逻辑关系式设置

该对话框用于定义一个带有两到四个事件的告警。告警中的每项事件都有自身的特征定义。多个事件通过“与/或”等逻辑运算符结合在一起, 形成一个逻辑关系式。逻辑结果取决于逻辑运算符, 如下所述:

- ① **与**: 当逻辑符号两侧所定义的事件都为“真”时, 该告警条件方能得到满足。
- ② **或**: 意思是当逻辑符号任意一侧所定义的事件为“真”时, 该告警条件就能得到满足。
- ③ **圆括号**: 用来表示优先权, 即圆括号内的操作首先被执行。优先权设置不能被更改。

4) 优先级

用于定义告警的重要性, 该信息用于解决告警任务使用的资源有限时的冲突问题。高优先级告警可获得所需的一切资源来完成所定义的任务。

c) 定义

1) 计划 (时间表)

该选项用于指定告警条件有效的时间。

连续: 告警始终有效。

2) 特征

任意一个告警条件都是由一到四项事件组成的，其中每项都可由一个或多个信号特征来定义。通常，一种告警由一个事件定义，但也可能用到多达四个。定义特征的方法是：

- ① 选择一个能量特征
- ② 选择特征**类型**
- ③ 选择**准则**（如“高于”，等等）
- ④ 选择边界值（与准则有关）

能量特征指可度量的特征，如频率或者幅度。能量特征在能量历史中进行统计，并在“能量历史窗口”中显示。

对能量告警来说，用于定义告警准则的特征有下列几项：

- 能量类型
- 频率
- 带宽
- 功率
- 持续时间
- 截获次数
- 检测次数
- 占空比

① 能量类型

告警准则可以基于各种能量条件或类型进行定义。当所选告警特征为能量，那么它的下文会出现一个类型按钮。可选类型如下：

- ✧ **新能量:** 只有当第一次截获到的能量特征满足告警准则时，才会触发告警。应小心谨慎地使用“新能量”类型，因为这时大多数特征值正在初始化。例如，设定了“第一个能量”，就不能再设定“截获次数>1”，因为这种组合是不可能发生的。
- ✧ **每次能量:** 每当指定的能量再次出现时，就会触发告警。也就是，能量消失后再次出现（上一次扫频没有截获到，而当前的扫频截获到）。
- ✧ **任何能量:** 任何满足所有告警准则的能量，不论以前是否被检测到，都可以触发告警。
- ✧ **无能量:** 如果“能量历史窗口”记录的某个能量的统计特性满足告警准则，而当前的扫描没有检测到这个能量时，则触发告警。
- ✧ **能量上升:** 当能量检测状态从无到有跳变时，告警被触发。该选项与“每次能量”选项效果是一样的。
- ✧ **能量下降:** 当能量探测状态从有到无跳变时，告警被触发（也就是说，上一次扫描检测到，而当前的扫描没有检测到）。

② 频率

当告警特征为频率时，在对话框下方会出现两个按钮：

- ✧ **类型:** 是一个列表，包括两个选项：
 - **当前:** 当前截获的能量频率值。
 - **能量历史:** 能量历史条目的首次截获值。参看“**能量准则**”中有关比较与修改首次截获值的介绍。
- ✧ **准则:** 供您按照“**准则**”一节的介绍选择频率范围。

③ 带宽

这个参数指定告警事件的带宽特性。能量带宽可通过下列两种方式确定：一是能

量检测明细表对话框中的带宽准则设定；二是当能量处于激活的频率范围内时，通过“带宽明细”对话框中的参数确定。

当带宽参数确定下来之后，“类型”和“准则”两个按钮会出现在对话框下方。用户可通过“频率输入”对话框设置适当的边界值。

④ 幅度

当告警特征为幅度时，“类型”和“准则”两个按钮会出现在对话框下方。用户可通过“幅度输入”对话框设置适当的边界值。

⑤ 持续时间

显示持续检测到能量的时间。它不同于“截获次数”。“截获次数”表示检测到能量的扫频次数。

当告警特征为“持续时间”时，“类型”和“准则”按钮会出现在对话框下方。用户可按照“持续时间输入”的介绍，设置适当的边界值。

- ✧ 在四种统计值类型（最大、最小、当前、平均）中，当前和最大持续时间值在每次扫描检测到能量时被更新。
- ✧ 当能量消失时，最小和平均持续时间值被更新。
- ✧ 当能量首次出现时，系统产生最大值和平均值，最小和平均持续时间为0。

⑥ 截获次数

能量被检测到的次数。这个数字可通过“能量历史子窗口”中的条目更新次数进行跟踪。用户可通过“数值输入”设置适当的边界值。

⑦ 检测次数

标示在一个不间断时间周期内能量出现和消失的次数。可通过“能量历史子窗口”中的监控活动对该特征值进行跟踪。每当能量出现，且在先前扫频中并未出现该能量时，检测次数就加1。

⑧ 占空比

检测到能量的频次百分比。用户可通过“数值输入”设置适当的边界值。

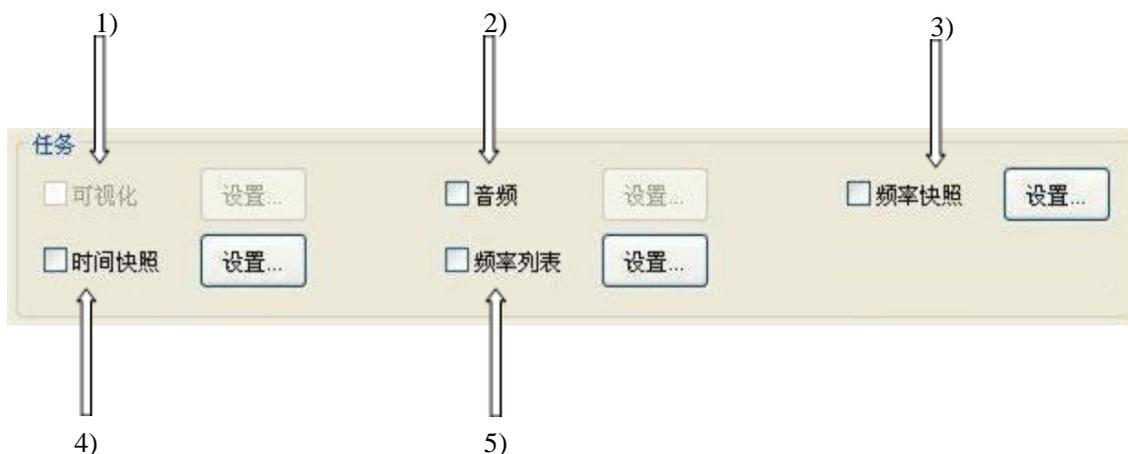
3) 准则

该列表中的条目用于确定告警特征判定规则：

- ① **任意**：表示告警事件可由扫描频率范围中检测到的任何一个能量满足，即无需设定边界值。
- ② **高于**：表示只有当检测到的能量高于某一个值时，告警事件方能得到满足。当选择“高于”选项时，一个标为“边界 1”的按钮会出现在其下方，用来输入数值。
- ③ **低于**：表示只有当检测到的能量低于某一个值时，告警事件方能得到满足。当选择“低于”选项时，一个标为“边界 1”的按钮会出现在其下方，用来输入数值。
- ④ **在...之间**：表示告警值范围被定义为两个指定值之间的所有值。当选择“在..之间”选项时，两个按钮会同时出现在其下方，分别名为“边界 1”和“边界 2”，用来输入两个限定值。
- ⑤ **除...以外**：表示告警值范围被定义为两个指定值范围以外的所有值。当选择“除...以外”选项时，两个按钮会同时出现在其下方，分别名为“边界 1”和“边界 2”，用来输入两个限定值。
- ⑥ **在列表中**：当所定义的告警特征为“频率”时，该条目就会出现。这意味着告警频率必须与用户指定频率列表中的条目相“对应”。而“对应”是指告警频率落入到所列频率的合并范围中。参看“频率列表窗口”。
- ⑦ **不在列表中**：当所定义的告警特征为“频率”时，该条目就会出现。这意味着频率列表条目中的频率都可忽略，在这些频率下的能量不会触发告警。将能量的频率值与频率列表中的条目值进行比较，如果该频率值落入条目值±合并范围值，

那么该频率值将会被告警忽略。参看“频率列表窗口”。

d) 任务



3-51 任务设置图

任务设置用于指定触发告警时启动哪些任务

所支持的任务包括：

- 可视化任务
- 音频任务
- 频率快照任务
- 时间快照任务
- 频率列表任务

1) 可视化任务

在触发某项告警时，将该告警对应的图标加亮显示。

2) 音频任务

在触发告警时，若告警关联了音频任务，则会发出滴滴声提示。

3) 频率快照任务



3-52 频率快照任务对话框

这个对话框定义频率快照任务的执行参数。

- ① **频率与带宽：**这些频率值可能来自告警（触发告警的能量所对应能量历史条目中的频率），也可能是用户指定的值。

要修改此参数：

- ◇ 单击左侧区域，会出现一个选项列表。
- ◇ 单击列表中的条目之一。如果您选择“用户”，那么其右侧的输入区可被激活，用户可以在此输入指定频率、带宽。
- ◇ 单击OK键。

说明：

- ◇ 如果带宽选项设为“来自告警”，那么捕获数据带宽是测量带宽的两倍，以确保整个信号都能显示出来。测量带宽值显示在“能量历史窗口”中。
- ◇ 扫描时如果告警条件得到满足，那么在扫描结束时就会进行频率捕获。捕获数据是从本次扫描数据中提取的。

- ② **文件名：**该按钮显示的是当前快照文件名的构成。单击此按钮，打开对话框，可以设定快照目录

4) 时间快照任务



3-53 时间快照任务对话框

这个对话框用于在告警触发时捕获信号在指定时间段内的时域采集数据。

- ① **频率与带宽：**这些频率值可以来自告警（触发告警的能量频率），也可以是用户指定的值。

要修改此参数：

- ◇ 单击左侧按钮，会出现一选项列表。
- ◇ 单击菜单中的条目之一。如果您选择“用户”，那么其右侧的输入区可被激活，用户可以在此输入指定频率、带宽。
- ◇ 单击 OK 键。

说明：

- ◇ 如果带宽选项设为“来自告警”，那么捕获数据带宽是测量带宽的两倍，以确保整个信号都能显示出来。测量带宽值显示在“能量历史窗口”中。
- ◇ 快照捕获发生在当扫描结束时，且在捕获完成前轨迹将处于暂停状态。所需的捕获时间是由所使用的带宽以及所指定的样本数量共同决定的。

- ② **快照时间：**快照时间值取决于带宽（它决定了采样率）及捕获存储器长度。若带宽被指定为“来自告警”，用户指定快照时间，但不能指定快照长度，在告警触发后，快照任务根据捕获存储器长度自适应快照时间并计算快照长度。

- ③ **快照长度：**该按钮用于指定需要捕获的样本数量。捕获文件的大小由捕获存储器以及数据精度设置所决定。若带宽被指定为“来自告警”，则不能指定快照长度。

- ④ **衰减设置**: 该按钮用于对衰减器进行设置。当捕获完成后, 该设置将返回到**衰减**选项所指定的数值。
- ⑤ **射频增益**: 参数范围为 0dB ~30dB, 以 1dB 步进增减。
- ⑥ **中频增益**: 参数范围为-6dB ~24dB, 以 1dB 步进增减
- ⑦ **前置放大器开关**: 在软件配置前置放大器选件后, 本开关有效。可设置通路前置放大器的开关状态。
- ⑧ **文件名**: 该按钮显示的是当前快照文件名的构成。单击此钮, 打开对话框, 可以设定快照目录。

5) 频率列表任务



3-54 频率列表任务对话框

频率列表任务向选择的频率列表添加或删除频率值, 用户可以在该对话框中选择添加或删除操作, 并选择需要修改的列表。

仪器通过一个叫做“比较频率”的参数, 来决定如何将告警准则与频率列表中的数值进行比较。参看“频率列表窗口”

[告警 开关]

启动或终止告警任务。

程控命令:

```
[:SENSe]:ALARm OFF|ON|0|1
[:SENSe]:ALARm?
```

[告警日志 开关]

开启或关闭告警日志子窗口。当第一次开启告警功能时, 此窗口将自动打开。

程控命令:

```
:DISPlay:WINDow7:ENABle OFF|ON|0|1
:DISPlay:WINDow7:ENABle?
```

[清除告警日志]

将告警日志清除。

程控命令:

```
[:SENSe]:LOG:CLEAr ALARM
```

【存储回放】

扫描检测功能下, 点击存储回放, 进行频率快照、时间快照、窄带记录、宽带记录和调制识别操作。弹出相关的软菜单包括: [频率快照 >>]、[时间快照 >>]、[窄带记录 >>]、[宽带记录 >>] 和 [调制识别 >>], 其中[窄带记录 >>]、[宽带记录 >>] 和 [调制识别 >>]需要配置相应的选件才能使用, 如图 3-55 所示。

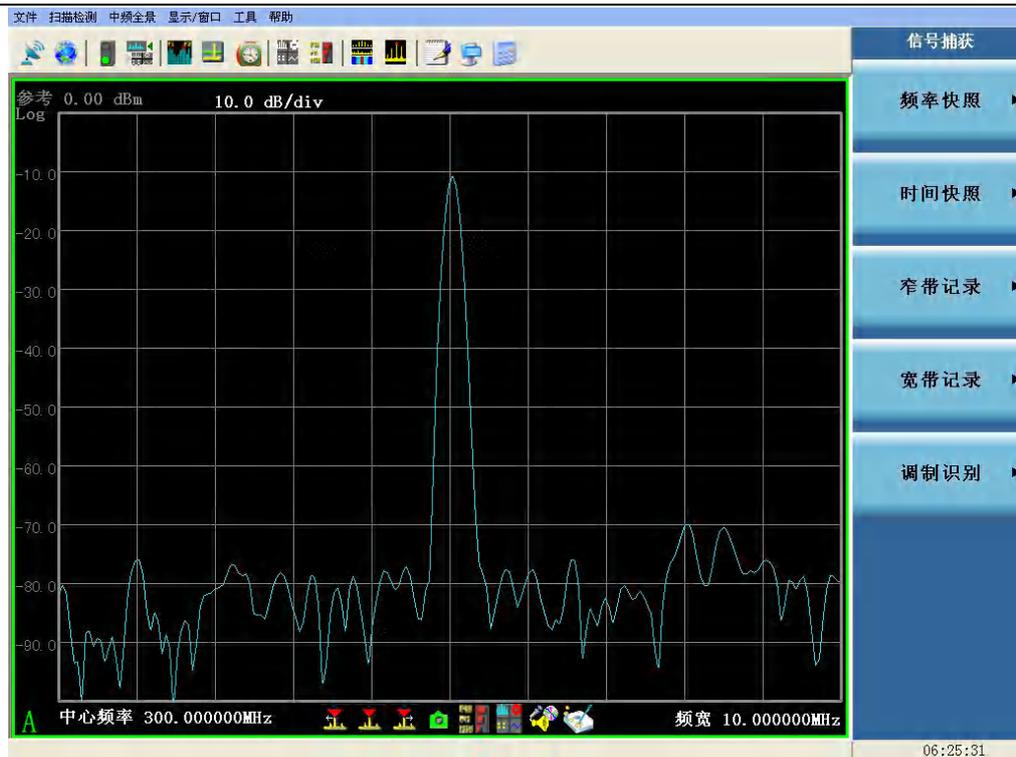


图 3-55 存储回放菜单列表

[执行频率快照]

激活频率快照功能。频率快照搜集频谱数据，并将数据以文件形式保存在硬盘上。实质上，这些数据与显示在轨迹窗口中的数据是一样的。快照的执行将在本次扫描结束时执行。

[快照频率>>]

按下该按键，弹出与频率快照相关的软菜单包括：**[来自警告]**、**[用户定义]**、**[用户定义频率]**。

[用户定义频率]

这是一个需要用户手动来设定的频率值，用于指定需搜集频谱数据的中心频率。

[快照频跨>]

按下该按键，弹出与频率快照相关的软菜单包括：**[来自警告]**、**[用户定义]**、**[用户定义频跨]**。

[用户定义频跨]

这是一个需要用户手动来设定的频率值，用于指定需搜集频谱数据的范围。

[快照文件名...]

显示当前对快照文件名设置的定义。点击按钮，打开对话框，可以根据不同的参数，重新对文件名的设置进行定义。

上述频率快照相关参数的设置可通过对话框实现：

- 下拉菜单：**【扫描检测】**[频率快照]
- 向导菜单：**【存储/回放】**[频率快照]向导菜单

[执行时间快照]

激活时间快照功能。时间快照捕获一段时间内的 ADC 采样数据（时域），并存储在文件中。

[快照频率>>]

按下该按键，弹出与快照频率相关的软菜单包括：**[来自警告]**、**[用户定义]**、**[用户定义频率]**。

[用户定义频率]

这是一个需要用户手动来设定的频率值，用于指定需搜集频谱数据的中心频率。

[快照带宽>>]

按下该按键，弹出与快照带宽相关的软菜单包括：**[来自警告]**、**[用户定义]**、**[用户定义带宽]**。

[用户定义带宽]

用来指定时间数据的带宽，它取决于仪器数字采集部分所支持的采集带宽。

[快照时间]

在给定带宽和快照长度的情况下，指定捕获数据所花费的时间。用户既可以选择捕获数据所需时间，也可以选择快照长度。

[快照长度]

需要捕获的信号样本的长度。

[衰减设置]

指定时间快照期间射频输入前端衰减器档位设置。

[射频增益]

指定时间快照期间高中频通道中的放大器所提供的增益，可用数字键、步进键或旋轮调整射频增益值。参数范围为 0dB ~30dB，以 1dB 步进增减。

[中频增益]

指定时间快照期间末级中频通道中的放大器所提供的增益，可用数字键、步进键或旋轮调整射频增益值。参数范围为-6dB ~24dB，以 1dB 步进增减。

[快照文件名...]

显示当前对快照文件名设置的定义。点击按钮，打开对话框，可以根据不同的参数，重新对文件名的设置进行定义。

上述时间快照相关参数的设置可通过对话框实现：

- 下拉菜单：**【扫描检测】** [时间快照]
- 向导菜单：**【存储/回放】** [时间快照] 向导菜单
- 窗口内快捷按钮：

[执行窄带记录]

根据参数设置的信号中心频率和带宽进行调谐，弹出窄带记录对话框，同窄带记录快捷按钮操作。

[频率>>]

按下该按键，弹出与窄带记录相关频率设置的软菜单包括：**[来自警告]**、**[用户定义]**、**[用户定义频率]**。

[用户定义频率]

由用户定义的执行窄带记录的中心频率。

[带宽>>]

按下该按键，弹出与窄带记录带宽设置相关的软菜单包括：**[来自警告]**、**[用户定义]**、**[用户定义带宽]**。

[用户定义带宽]

用来指定时间数据的带宽，它取决于仪器数字采集部分所支持的采集带宽。

[衰减设置]

指定时间快照期间射频输入前端衰减器档位设置。

[射频增益]

指定时间快照期间高中频通道中的放大器所提供的增益，可用数字键、步进键或旋轮调整射频增益值。参数范围为 0dB ~30dB，以 1dB 步进增减。

[中频增益]

指定时间快照期间末级中频通道中的放大器所提供的增益，可用数字键、步进键或旋轮调整射频增益值。参数范围为-6dB ~24dB，以 1dB 步进增减。

[快照文件名...]

显示当前对窄带记录文件名设置的定义。点击按钮，打开对话框，可以根据不同的参数，重新对文件名的设置进行定义。

上述窄带记录相关参数的设置可通过对话框实现：

- 下拉菜单：**【扫描检测】** [窄带记录]
- 向导菜单：**【存储/回放】** [窄带记录]向导菜单
- 窗口内快捷按钮：

[执行宽带记录]

将前端通道调谐在指定频率上持续的进行 IQ 数据记录，数据通过光纤连接直接存储在 4711 或其它匹配的数据记录仪中。

[记录频率]

设置宽带记录的工作频率。

[记录带宽]

设置宽带记录的带宽。

[记录时间]

设置宽带记录的持续时间。改变记录时间，记录长度随之改变。

[记录长度]

设置宽带记录的数据长度。改变记录长度，记录时间随之改变。

上述宽带记录相关参数的设置可通过对话框实现：

- 下拉菜单：**【扫描检测】** [宽带记录]

- 向导菜单：【存储/回放】[宽带记录]向导菜单
- 窗口内快捷按钮：

[调制识别

开 关]

该单选按钮控制调制识别功能的执行与否，选择单选按钮‘开’，调制识别在本次扫描完成后启动，否则调制识别关闭。默认为关。

程控命令：

远程控制状态下，需要切换至中频全景下进行。

[时间]

在给定带宽和快照长度的情况下，指定捕获数据所花费的时间。用户既可以选择捕获数据所需时间，也可以选择快照长度。

程控命令：

远程控制状态下，需要切换至中频全景下进行。

[帧块个数]

调制识别任务所处理的帧块的个数，范围为 16~32，默认值为 16。

上述调制识别相关参数的设置可通过对话框实现：

- 下拉菜单：【扫描检测】[调制识别]
- 向导菜单：【存储/回放】[调制识别]向导菜单
- 窗口内快捷按钮：

程控命令：

远程控制状态下，需要切换至中频全景下进行。

【频率】

按下该按键，弹出与频率相关的菜单包括[窗口起始频率]、[窗口终止频率]、[窗口中心频率]，如图 3-56 所示。

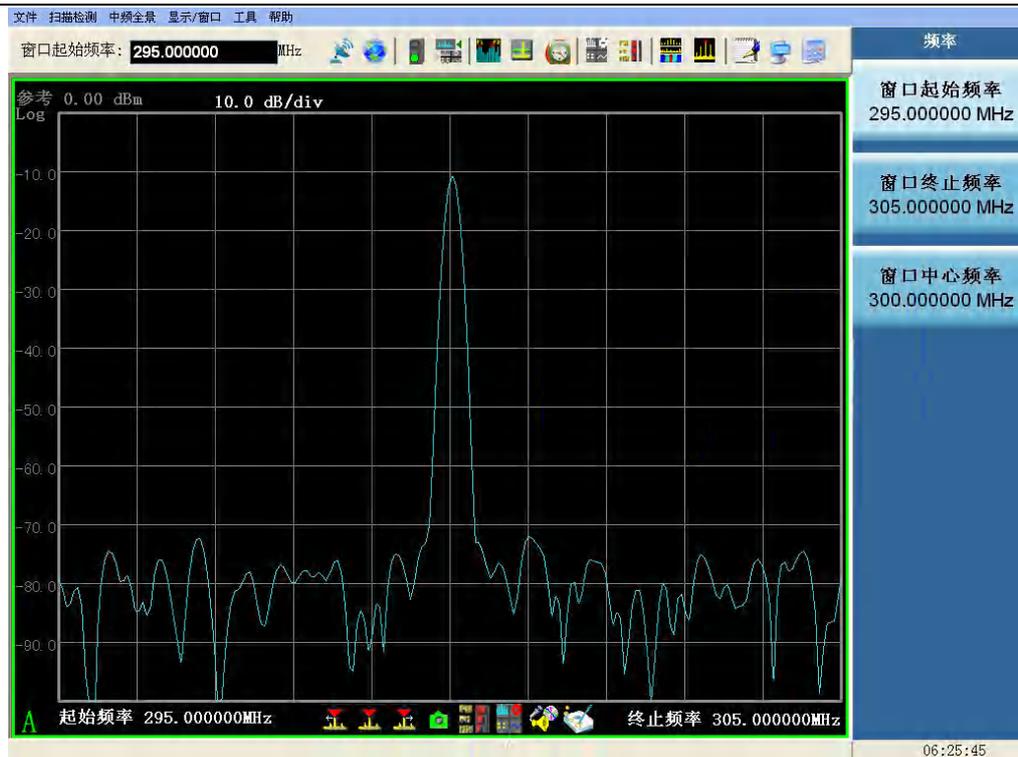


图 3-56 频率菜单列表

[窗口起始频率]

激活窗口起始频率的输入。可用数字键、步进键或旋轮调整起始频率。在调整起始频率时，只改变当前窗口的起始频率，对其它显示窗口没有影响。

程控命令：

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:X[:SCALe]:MIN <frequency>
```

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:X[:SCALe]:MIN?
```

[窗口终止频率]

激活窗口终止频率的输入。可用数字键、步进键或旋轮调整终止频率。在调整终止频率时，只改变当前窗口的终止频率，对其它显示窗口没有影响。

程控命令：

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:X[:SCALe]:MAX <frequency>
```

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:X[:SCALe]:MAX?
```

[窗口中心频率]

激活窗口中心频率的输入。可用数字键、步进键或旋轮对中心频率进行调整。如果设置的中心频率和当前频宽不协调，频宽将自动调整到与期望的频率相适应的最佳值。

程控命令：

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:X[:SCALe]:CENTer <frequency>
```

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:X[:SCALe]:CENTer?
```

【频宽】

按下该按键，弹出与频宽相关的菜单。频宽菜单和轨迹窗口相关联，不同轨迹窗口拥有自身独立的频宽状态，包括菜单有：**[窗口频宽]**、**[全搜索频宽]**，如图 3-57 所示。

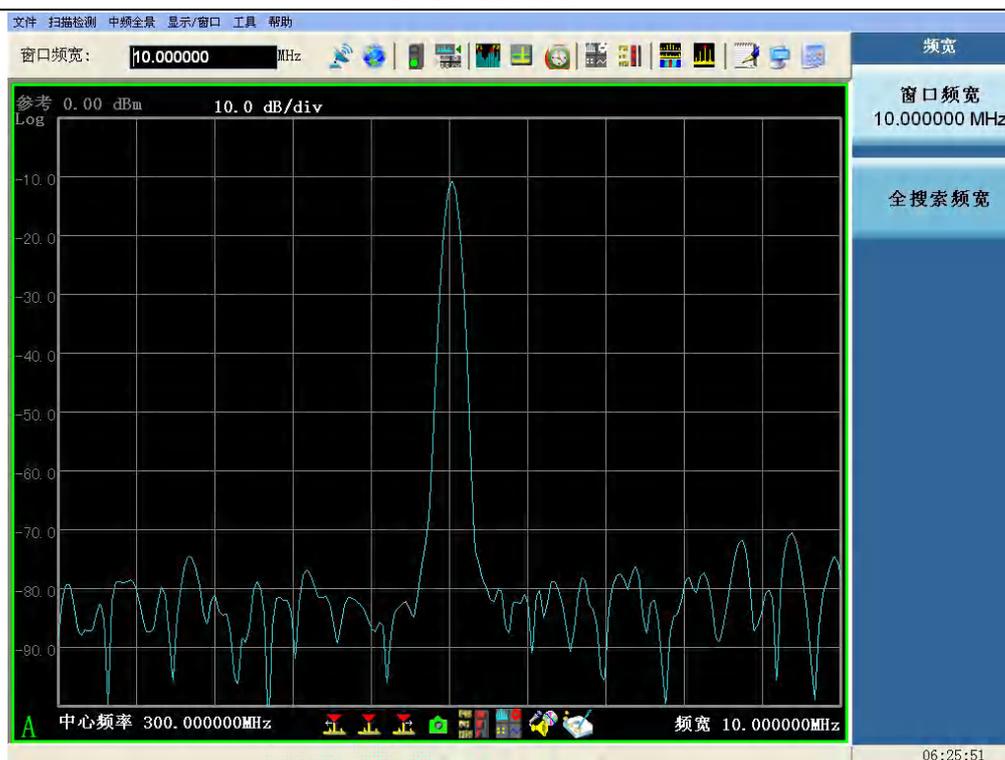


图 3-57 频宽菜单列表

[窗口频宽]

指轨迹子窗口所显示的频率范围，它可以与 3925 的搜索范围一致，也可以不一致。轨迹窗口显示 3925 扫描的频谱信息，但是轨迹窗口不一定显示整个搜索范围。轨迹起止频率可以设置处于 3925 的搜索范围之内任何值。本监测分析仪最多可以显示 4 个轨迹窗口。它们可以使用不同的轨迹类型，显示同一频率跨度；也可以设置为分别显示扫描频宽的一部分，以扩展谱线显示分辨率。您可以将一个轨迹窗口的频宽设置为监控整个搜索范围，并使用一个或多个其它轨迹窗口对特别感兴趣的频率范围进行放大，显示更多细节。

程控命令：

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:X[:SCALe] <frequency>
```

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:X[:SCALe]?
```

[全搜索频宽]

将轨迹窗口的频宽置为最大值。

程控命令：

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:X[:SCALe]:FULL
```

【幅度】

按下此按键，弹出与幅度相关的菜单。幅度菜单和轨迹窗口相关联，不同子窗口拥有不同性质的幅度菜单，且拥有不同的幅度状态值。轨迹窗口所对应的幅度菜单有：**[参考电平]**、**[幅度刻度]**、**[幅度偏移]**、**[自动刻度]**。色谱图相关的幅度菜单除了上述五个菜单项外，还有**[灰度显示 开 关]**菜单项，如图 3-58、3-59 所示。

[参考电平]

激活参考电平功能的输入。可用数字键、步进键或旋轮对参考电平进行调整。参考电平对应坐标网格的顶部。3925 的参考电平仅和轨迹窗口相关，主要用来调整窗口内轨迹的显示位置，以便于观察和测量。0dB 衰减的情况下，对数刻度下的最小参考电平是-170dBm。

程控命令：

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:Y[:SCALe]:RLEVel <ampl>
```

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:Y[:SCALe]:RLEVel?
```

[幅度刻度]

可以在 0.1dB/格至 20dB/格之间选择，为 1、2、5、10 步进，默认值为 10dB/格。

程控命令：

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:Y[:SCALe]:PDIVision <rel_ampl>
```

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:Y[:SCALe]:PDIVision?
```

[幅度偏移]

对所有幅度读出值（如参考电平和频标幅度）引入偏移量，它不会改变迹线在屏幕的位置。此偏移量以 dB 为单位，不随所选刻度和单位变化，可以用数字键、步进键或旋钮输入偏移值。

程控命令：

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:Y[:SCALe]:RLEVel:OFFSet <rel_power>
```

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:Y[:SCALe]:RLEVel:OFFSet?
```

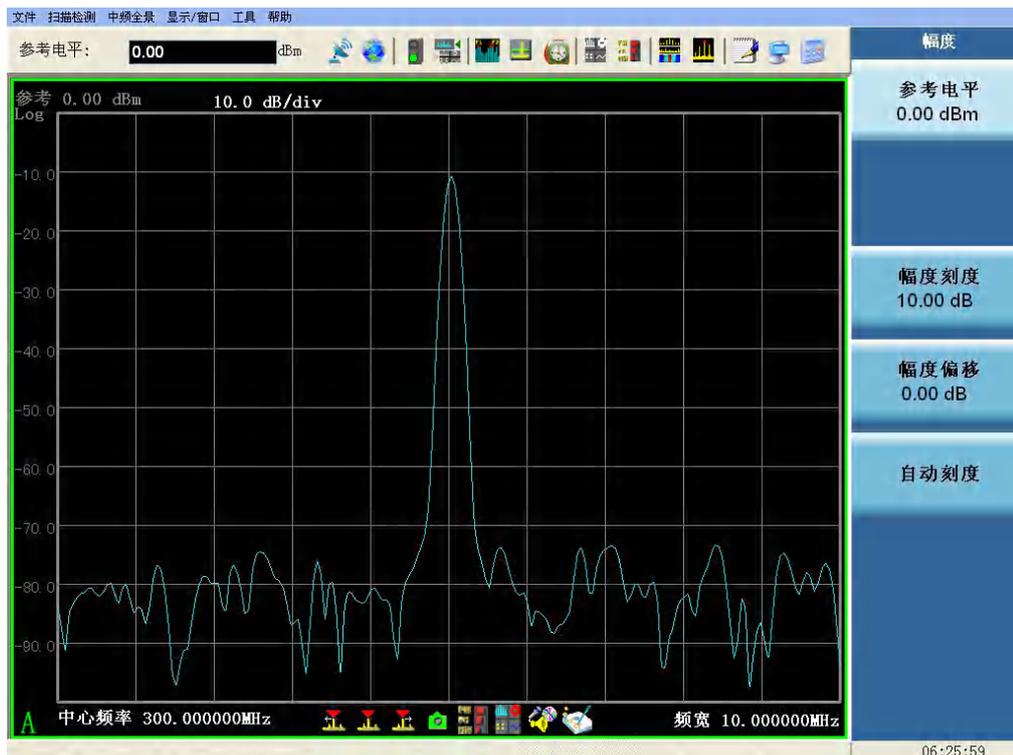


图 3-58 频谱图的幅度菜单列表



图 3-59 色谱图的幅度菜单列表

[自动刻度]

自动设置幅度的参考点和刻度值，以便轨迹能够以合适的大小显示在轨迹窗口内。

此功能可通过鼠标右键菜单“纵轴刻度自适应”来实现。

程控命令：

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:Y[:SCALE]:AUTO
```

[灰度显示

开 关]

色谱图的特有菜单项。当开关为开时，色谱图显示的是灰度图，否则显示的是彩色图。

程控命令：

只本机操作，无程控命令。

【频标】

弹出与频标相关的菜单。频标菜单和视图相关联，轨迹窗口所关联的频标菜单包括[频标选择 1 2 3]、[正常频标]、[差值频标]、[频标关]、[频标->中心]、[关闭所有频标]、[NdB 测量 开 关]、[噪声频率 开 关]；而色谱图和能量历史、告警日志等窗口不支持频标，此菜单为空。如果当前所有频标均关闭，按下此面板按键，会将当前频标激活，置为正常频标，如图 3-60 所示。

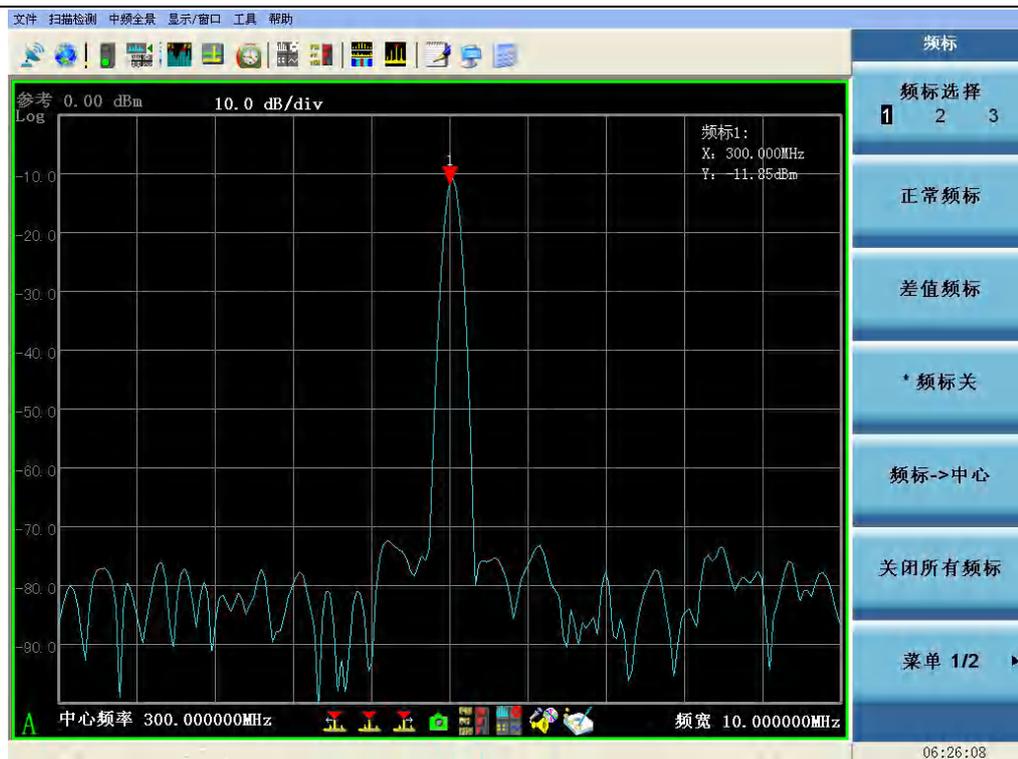


图 3-60 频标菜单列表

[频标选择

1 2 3]

选择当前频标。每个频标都有[正常频标][差值频标][频标关]三个状态。

从频标上可读出幅度和频率信息，并且在屏幕右上角的频标报表区内显示出这些值。

程控命令：

```
:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer[1|2|3]:MODE POSition|DELTA|OFF
```

```
:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer[1|2|3]:MODE?
```

[正常频标]

若当前所选择频标状态为“频标关”，则激活当前所选择的单个活动频标（1、2 或者 3），并将其置于迹线的中心位置。如果已激活差值频标，则将参考频标关闭。从频标报表区内可读出幅度和频率信息。可用数字键、步进键或旋钮移动活动频标。

此功能可通过轨迹窗口的鼠标右键菜单“正常频标”实现。

程控命令：

```
:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer[1|2|3]:MODE POSition
```

[差值频标]

在屏幕右上角的频标报表区内，显示两频标间的幅度差和频差。如果单个频标已经存在，则 [差值频标]的操作将在活动频标的位置产生一个参考频标。用旋钮、步进键或数字键可移动活动频标。如果已经存在两个频标（参考频标和差值频标），则 [差值频标]的操作将会把参考频重置到当前活动频标的位置。显示的幅度差值以 dB 为单位。

此功能可通过轨迹窗口的鼠标右键菜单“差值频标”实现。

程控命令：

```
:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer[1|2|3]:MODE DELTA
```

[频标关]

关闭当前所选择的频标。

此功能可通过轨迹窗口的鼠标右键菜单“关闭频标”实现。

程控命令：

```
:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer[1|2|3]:MODE OFF
```

[NdB 测量

开 关]

测量从信号峰值点下降 NdB 的带宽值。N 可以是 0~100.00 的任何值，默认为 3.00dB。NdB 测量功能开启时，将在每次扫描结束后进行一次测量，测量结果显示在迹线附近。用一对白色箭头指定从峰值下降 NdB 的两个信号点，并在箭头附近显示了 NdB 值以及测量的带宽值。

程控命令：

```
:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer:FUNCTION:NDBDown:STATE ON|OFF
```

```
:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer:FUNCTION:NDBDown:STATE?
```

[噪声频标

开 关]

此菜单开关为开时，激活噪声频标功能。读出激活频标附近将噪声归一化到 1Hz 带宽的噪声功率，噪声频标平均了频率轴附近 32 个数据点的值（包括频标左面 16 个数据点和频标及频标右面 15 个数据点）。如果测量信号与噪声的比值，先将频标放在信号峰值，然后选择差值频标模式，将活动频标用数字键或旋钮置于需要测量的噪声处，然后选择[噪声频标开 关]，这是频标报表区显示值的单位为 dBc/Hz。

程控命令：

```
:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer:FUNCTION NOISE|OFF
```

```
:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer:FUNCTION?
```

[频标->中心]

设置中心频率等于频标频率。此功能可快速将信号移到屏幕的中心位置。

此功能可通过鼠标右键菜单“频标->中心”实现。

程控命令：

```
:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer[1|2|3][:SET]:CENTer
```

[关闭所有频标]

关闭所有频标。此软键关闭所有已被激活的且与频标相联系的功能软键。

程控命令：

```
:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer:AOFF
```

【峰值】

按下该按键，弹出与峰值相关的菜单。峰值菜单和轨迹窗口相关联，只有轨迹窗口才能进行峰值测试。轨迹窗口所对应的峰值菜单有：**[峰值搜索]**、**[频标->中心]**、**[次峰值]**、**[右邻峰值]**、**[左邻峰值]**。如果当前没有激活频标，则此面板按键将激活当前频标，并进行峰值一次峰值搜索操作，如图 3-61 所示。

[峰值搜索]

将一个频标放置到迹线的最高点，并在屏幕的右上角显示此频标的频率和幅度。

- 窗口内快捷按钮：

- 鼠标右键菜单：“峰值”

程控命令：

:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer[1|2|3]:MAXimum

[频标->中心]

设置搜索中心频率等于频标频率。此功能可快速将信号移到屏幕的中心位置。

此功能可通过鼠标右键菜单“频标->中心”实现。

程控命令：

:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer[1|2|3][:SET]:CENTer

[次峰值]

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点处。当此键被重复按下时，可快速的找到较低的峰值点。

此功能可通过鼠标右键菜单“次峰值”实现。

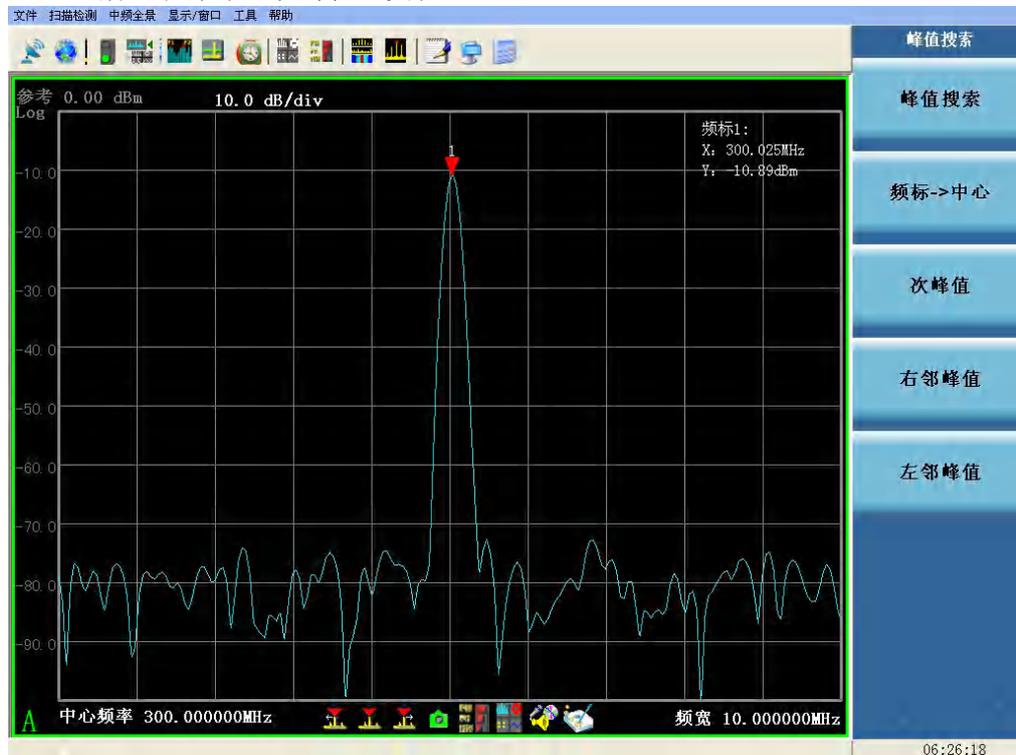


图 3-61 峰值菜单列表

程控命令：

:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer[1|2|3]:MAXimum:NEXT

[右邻峰值]

寻找当前频标位置右边的相邻峰值。

- 窗口内快捷按钮：
- 鼠标右键菜单“右邻峰值”。

程控命令：

:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer[1|2|3]:MAXimum:RIGHT

[左邻峰值]

寻找当前频标位置左边的相邻峰值。

- 窗口内快捷按钮：
- 鼠标右键菜单“左邻峰值”。

程控命令：

:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer[1|2|3]:MAXimum:LEFT

【显示】

按下该按钮，弹出与显示相关的菜单。主要菜单项包括：**[窗口配置>>]**、**[迹线配置>>]**菜单项，如图 3-62 所示。

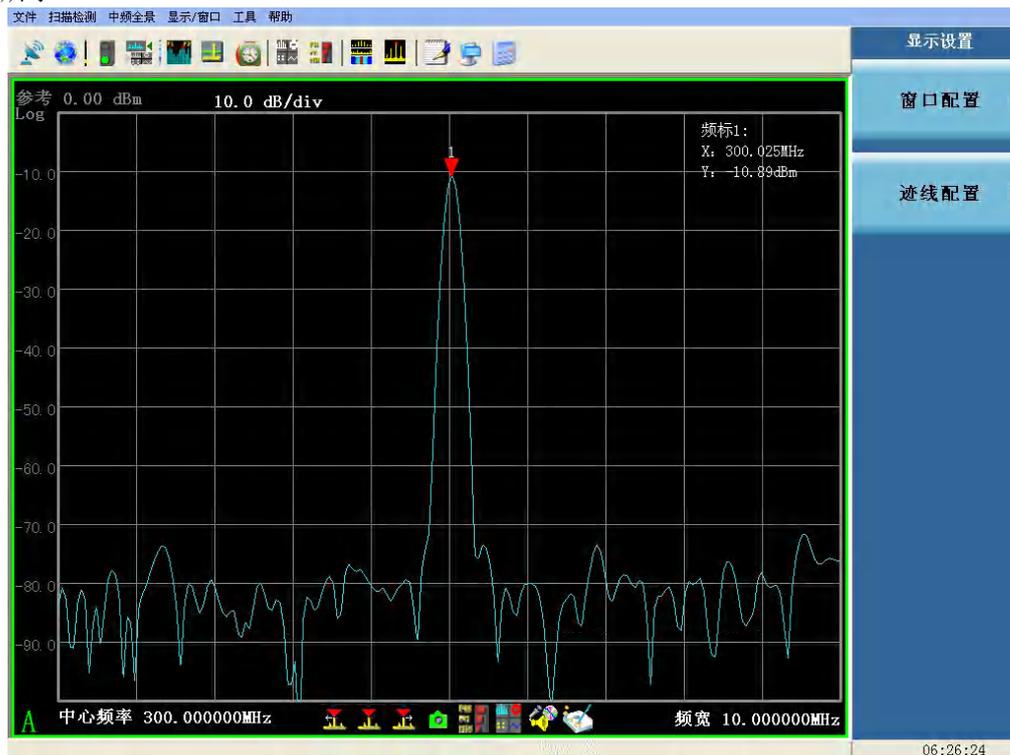


图 3-62 显示菜单列表

[窗口配置>>]

按下该按钮，弹出与窗口配置有关的软菜单包括：**[轨迹窗口 A 开关]**、**[轨迹窗口 B 开关]**、**[轨迹窗口 C 开关]**、**[轨迹窗口 D 开关]**、**[能量历史窗口 开关]**、**[告警日志窗口 开关]**、**[频率列表窗口 开关]**和**[新能量日志窗口 开关]**。上述窗口的开关控制也可通过弹出对话框进行配置：

- 下拉菜单：**【显示/窗口】**[窗口配置]
- 工具栏快捷按钮：
- 向导菜单：**【显示】**[窗口配置]向导菜单

[轨迹窗口 A**开 关]**

控制轨迹窗口 A 的显示开关，选中单选按钮开，轨迹窗口 A 显示，否则不显示。
程控命令：

:DISPlay:WINDow1:ENABle OFF|ON|0|1

:DISPlay:WINDow1:ENABle?

[轨迹窗口 B**开 关]**

控制轨迹窗口 B 的显示开关，选中单选按钮开，轨迹窗口 B 显示，否则不显示。
程控命令：

```
:DISPlay:WINDow2:ENABle OFF|ON|0|1
```

```
:DISPlay:WINDow2:ENABle?
```

[轨迹窗口 C**开 关]**

控制轨迹窗口 C 的显示开关，选中单选按钮开，轨迹窗口 C 显示，否则不显示。在默认状态下，轨迹窗口 C 以色谱图形式打开。

程控命令：

```
:DISPlay:WINDow3:ENABle OFF|ON|0|1
```

```
:DISPlay:WINDow3:ENABle?
```

[轨迹窗口 D**开 关]**

控制轨迹窗口 D 的显示开关，选中单选按钮开，轨迹窗口 D 显示，否则不显示。
程控命令：

```
:DISPlay:WINDow4:ENABle OFF|ON|0|1
```

```
:DISPlay:WINDow4:ENABle?
```

[能量历史窗口**开 关]**

控制能量历史窗口的显示开关，选中单选按钮开，能量历史窗口显示，否则不显示。
程控命令：

```
:DISPlay:WINDow5:ENABle OFF|ON|0|1
```

```
:DISPlay:WINDow5:ENABle?
```

[告警日志窗口**开 关]**

控制告警日志窗口的显示开关，选中单选按钮开，告警日志窗口显示，否则不显示。
程控命令：

```
:DISPlay:WINDow7:ENABle OFF|ON|0|1
```

```
:DISPlay:WINDow7:ENABle?
```

[频率列表窗口**开 关]**

控制频率列表窗口的显示开关，选中单选按钮开，频率列表窗口显示，否则不显示。
程控命令：

```
:DISPlay:WINDow6:ENABle OFF|ON|0|1
```

```
:DISPlay:WINDow6:ENABle?
```

[可视化告警窗口

开 关]

控制可视化告警窗口的显示开关，选中单选按钮开，可视化告警窗口显示，否则不显示。
程控命令：

```
:DISPlay:WINDow8:ENABle OFF|ON|0|1
```

```
:DISPlay:WINDow8:ENABle?
```

[新能量日志窗口

开 关]

控制新能量窗口的显示开关，选中单选按钮开，新能量日志窗口显示，否则不显示。
程控命令：

```
:DISPlay:WINDow9:ENABle OFF|ON|0|1
```

```
:DISPlay:WINDow9:ENABle?
```

[迹线配置>>]

按下该按钮，弹出与迹线配置有关的软菜单包括：**[窗口迹线 A B C D]**、**[频谱]**、**[阈值能量图]**、**[色谱图]**、**[关闭]**、**[阈值显示>>]**。迹线配置也可通过弹出对话框进行配置：

- 1) 下拉菜单：**【显示/窗口】** [迹线配置]
- 2) 工具栏快捷按钮：
- 3) 向导菜单：**【显示】** [迹线配置]向导菜单

[窗口迹线

A B C D]

选择当前窗口作为操作设置的目标窗口。可显示的窗口为窗口 A、B、C、D。
程控命令：

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:TYPE SPEC|COLORS
```

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:TYPE?
```

[频谱]

显示频率与幅度的关系。阈值可能以一条直线的方式在频谱窗口中出现。

这种迹线可用于监视频谱搜索范围内的信号电平分布特性。

程控命令：

```
:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:TYPE SPEC
```

[阈值能量图]

显示超过阈值设定的信号电平与频率的关系，了解超出阈值限值的信号分布规律。

[色谱图]

显示信号电平与频率随时间变化的关系，使用彩色或灰度图像来表示电平等级。该迹线类型不

受阈值设置的影响，也不会显示出网格。

程控命令：

:DISPlay:WINDow[1|2|3|4]:TRACe:TYPE COLORS

[关闭]

不显示迹线。

[阈值显示>>]

按下该按键，弹出与阈值显示有关的软菜单包括：**[关闭]**、**[阈值线]**、**[超限显示]**。

[关闭]

不会显示阈值电平。

[阈值线]

用一条直线表示阈值电平。

[超限显示]

当信号幅值低于阈值电平时，轨迹将不会显示。

4 下拉式菜单说明

扫描检测功能下的下拉式菜单操作主要集中在“扫描检测”、“显示/窗口”和“工具”菜单中。

4.1 扫描检测

扫描检测菜单主要包括下列菜单项：切换到中频全景、搜索启动、搜索停止、搜索设置、直接搜索设置、能量检测、告警设置、频率快照、时间快照、窄带记录、宽带记录和调制识别，如图 3-63 所示。



图 3-63 扫描检测菜单

a) **切换到中频全景**：进行测量功能的切换。

➤ 快捷按钮入口：

- 按钮菜单入口: 【测量】[中频全景]
- b) **搜索启动:** 如果当前搜索状态为运行状态, 此菜单项为灰, 不可用; 如果当前搜索状态为停止状态, 则可使用此菜单项启动信号搜索。
- 快捷按钮入口: 
 - 按钮菜单入口: 【测量设置】[测量控制][启动搜索]
 - 快捷面板按钮: 【测量控制】
- c) **搜索停止:** 如果当前搜索状态为运行状态, 则可使用此菜单项停止当前的信号搜索; 如果当前搜索状态为停止状态, 则此菜单项为灰, 不可用。
- 快捷按钮入口: 
 - 按钮菜单入口: 【测量设置】[测量控制][停止搜索]
 - 快捷面板按钮: 【测量控制】
- d) **搜索设置...:** 弹出搜索设置对话框, 设置信号搜索的各种参数, 包括搜索类型和扫描模式, 如图 3-64 所示。



图 3-64 搜索类型设置对话框

搜索类型这一栏可供用户选择是针对单一一个扫频频段设置搜索参数, 还是分段设置搜索参数。这个选项会对搜索设置对话框产生影响, 应在进行搜索设置配置之前完成搜索类型的选择。具体介绍见 【测量设置】菜单介绍。

- 快捷按钮入口: 无
 - 向导菜单入口: 无
- e) **直接搜索设置...:** 弹出直接搜索设置的对话框, 设置直接搜索模式下的各种参数, 包括搜索中心频率、频宽、起始频率、终止频率等。下图这个对话框用于设置直接搜索扫描参数, 如图 3-65 所示。



图 3-65 直接搜索设置对话框

- 快捷按钮入口：
- 向导菜单入口：**【信号搜索】** 向导菜单

f) **能量检测**：弹出能量检测对话框，设置能量检测参数，包括能量检测开关、能量标准、阈值等，如图 3-66 所示。

- 快捷按钮入口：
- 向导菜单入口：**【能量检测】** 向导菜单

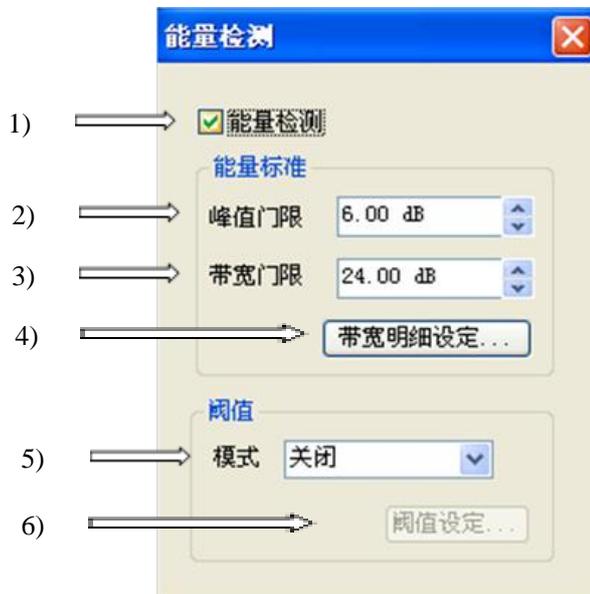


图 3-66 能量检测设置对话框

- 1) 能量检测
一个开/关按钮，用于控制是否启用能量检测。
- 2) 峰值门限
峰值门限是一个电平值，用于定义一个信号应比阈值或附近的零点高出多少，才能被判定为有效检测能量。

3) 带宽门限

带宽门限是一个电平值，用于计算信号的带宽。

4) 带宽明细设定

弹出带宽明细设定对话框，如图 3-67 所示。

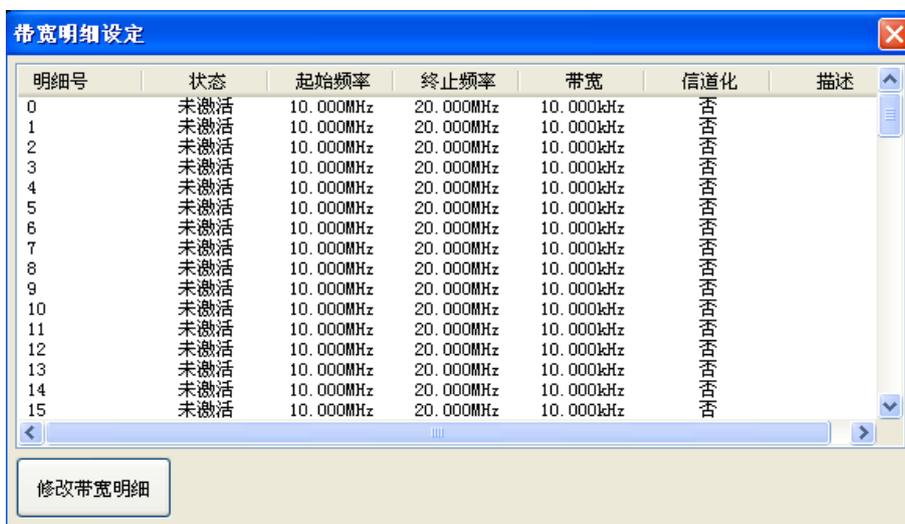


图 3-67 带宽明细设定对话框

点击能量检测对话框当中的**带宽明细**按钮，会弹出上图所示的**带宽明细设定**对话框。这个对话框用于定义部分频段，这些频段当中的信号采用已知的中心频率和带宽。

带宽明细允许您将**新能量日志**和**能量历史**中记录的带宽值以及频率值作为在这些波段上检测到的能量的带宽和频率。当一个新的能量被检测到（能量历史尚未记录），记录的频率和带宽可以采用能量检测过程中的计算值，也可以采用**带宽明细**的预设值。

带宽明细编辑



图 3-68 带宽明细编辑对话框

当您选择了**带宽明细设定**对话框中的一个条目，并点击**修改带宽明细**按钮时，就会弹出上面带宽明细编辑对话框(如图 3-68)，供您定义或修改一个带宽提明细条目。

- ① **描述**：您可以在这个字段对带宽提示进行描述或添加评论，字符数不能超过 32 个。

- ② **状态:** 如果状态为**激活**状态, 则对于在对应条目中起始与终止频率之间探测到的新能量, 它的带宽值使用带宽明细表指定的带宽值, 而不使用计算的带宽。此外, 如果**信道化**处于**激活**状态, 则该带宽明细指定的频段应用”带宽”参数划分为若干段, 检测到的能量频率落入某段, 则以该段的中心频率与带宽作为能量的频率与带宽在能量历史中进行统计。
- ③ **起始频率:** 这个值定义了带宽明细条目的起始频率。
- ④ **终止频率:** 这个值定义了带宽明细条目的终止频率。
- ⑤ **带宽:** 当**带宽明细**处于**激活**状态, 这个条目所定义的值作为能量统计特性当中所用的带宽值。
- ⑥ **信道化:**
是: 将带宽明细起始频率与终止频率限定的频段按照”带宽”参数信道化。
否: 不进行信道化。

5) 模式

阈值是一个或一组影响轨迹显示和能量检测的幅度参考值。它对判定一个信号的带宽也起到重要作用。

阈值设置对轨迹的影响与轨迹类型有关:

- ① 对于频谱轨迹, 阈值表示为一条阈值线, 或表示为一个值。
- ② 色谱图轨迹不受阈值设置的影响。

阈值定义与能量标准相结合, 可用于能量检测。如果阈值被停用, 则无法完成能量检测。

对阈值设置所做的改动会立即生效, 并在轨迹窗口中显现(如果阈值模式未处于关闭状态)。您可以对变化效果进行观察。



图 3-69 阈值模式选择对话框

- ① **关闭:** 未使用阈值。在这种情况下, 能量检测无法检测到能量, 此时模式设置按钮不可用。
- ② **电平阈值:** 为整个搜索范围设定一个电平值作为阈值。
- ③ **自动阈值:** 根据扫描值来设定阈值, 以近似地模拟实时的基底噪声。
- ④ **环境阈值:** 通过环境测量来定义阈值, 并可以以文件形式加以保存。
- ⑤ **文件阈值:** 调用阈值文件, 以阈值文件的数据作为阈值。

6) 阈值设定

对选择的阈值类型进行具体参数设置。

- ① 电平阈值

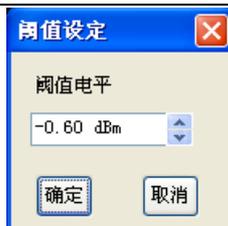


图 3-70 电平阈值对话框

阈值模式选择电平阈值，点击模式设置按钮，弹出模式设置对话框，用于设定阈值，如图 3-70 所示。

要更改电平设置：

- ◇ 在输入框中单击获得输入焦点，用鼠标点击输入框旁的上下箭头，点击向上的箭头，电平增大1dB，点击向下的箭头，电平减小1dB。
- ◇ 在输入框中单击获得输入焦点，然后使用数字键进行输入。

② 自动阈值

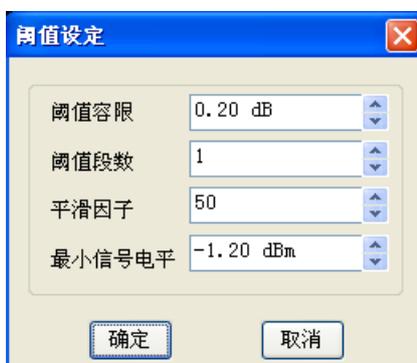


图 3-71 自动阈值对话框

自动阈值实时地模拟环境基底噪声，创建时变和非水平的基底噪声。自动阈值计算可能造成搜索速度比采用电平阈值时的搜索速度有所下降。

一次搜索由一至若干个步长或数据段组成。每个数据段被分解为一定数量的阈值段，阈值段的数目由用户在上图所示对话框当中的**阈值段数**中设定，然后计算每段的平均值。这些平均值被用作为整个数据段的阈值。

每段的阈值是经过平滑处理得到的能量值。它受到所计算的平均值与用户指定的最小能量电平的限制，并被用户指定的阈值容限修正。

平滑因子是在计算阈值的数据段的左右两边取一定的数据段数目，用于计算移动平均阈值。平滑因子由用户设定。如果平滑因子设为 1，则不进行平滑处理，阈值设定对话框如图 3-71 所示。

- ◇ **阈值容限**：范围：0~30 dB。它用于设定轨迹所采用的阈值与计算的阈值之差，单位用 dB表示。
- ◇ **阈值段数**：范围：1~20。用于指定每个扫频段的阈值段数目。数目越大，阈值就能更紧地跟踪轨迹。
- ◇ **平滑因子**：用于设定移动平均计算所使用的样点数。阈值线是通过移动平均计算创建的，并受到每个阈值段的计算噪声基底估算值的限制。
 - 要创建一个尽可能紧密跟踪基底噪声的阈值，就需要在对话框当中选择最大数目的数据段和最小的平滑因子。这样的组合可用于检测最多的能量，同时也取决于阈值容限的设置。
 - 要得到最平滑的阈值线，您可以选择最小数量的数据段和最大的平滑因子。这样的组合选择可能遗漏有效信号。
- ◇ **最小信号电平**：范围：-200 dBm~ 50 dBm。它指定了计算阈值时所使用的最小幅度值。小于此值的计算值都被变换为这个值。

③ 环境阈值



图 3-72 环境阈值对话框

阈值容限：指定将所用的阈值值比计算的阈值值抬高多少个 dB。这个设置值仅在您获取阈值数据的时候使用。获取阈值数据后，阈值容限对当前的阈值就不会产生影响了，环境阈值对话框如图 3-72 所示。

④ 文件阈值

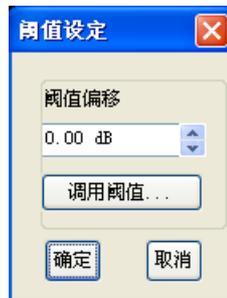


图 3-73 文件阈值对话框

这种阈值类型调用系统硬盘中的阈值文件，以文件数据作为阈值。阈值文件在环境阈值中进行创建和保存。

- ◇ **阈值偏移**：用于为载入的阈值文件添加一个阈值补偿值。补偿值可正可负。
- ◇ **调用阈值**：点击该按钮，可以打开一个文件对话框，供您选择打开一个包含阈值定义的文件。

当一个任务设置指定了一个阈值文件，并且对任务设置进行了保存，那么所保存的内容是阈值文件名，而不是阈值数据。如果您在稍后需要载入这个状态文件（例如为其它系统创建快速配置时），请确认所指定的阈值文件也存在于指定的路径中。文件阈值对话框如图 3-73 所示。

g) **告警设置**：弹出告警设置对话框，设置告警触发条件，如图 3-74 所示。

- 快捷按钮入口：
- 向导菜单入口：**【告警/任务】** 向导菜单



图 3-74 告警任务对话框

对话框具体描述见面板操作菜单说明中的告警菜单说明。

- h) **频率快照**: 弹出频率快照对话框, 设置频率快照的各种参数, 包括频率快照的频率和频宽等, 如图 3-75 所示。
- 快捷按钮入口: 无
 - 向导菜单入口: 【存储/回放】[频率快照]向导菜单



图 3-75 频率快照对话框

- i) **时间快照**: 弹出时间快照对话框, 设置时间快照的各种参数, 包括时间快照的频率和带宽等, 如图 3-76 所示。
- 窗口内快捷按钮入口: 
 - 向导菜单入口: 【存储/回放】[时间快照]向导菜单
 - 选定区域后的鼠标右键菜单。



图 3-76 时间快照对话框

j) **窄带记录**：弹出窄带记录对话框，设置窄带记录的各种参数。此菜单在窄带记录选项没有配置时为灰色显示，如图 3-77 所示。

- 窗口内快捷按钮入口：
- 向导菜单入口：【存储/回放】[窄带记录]向导菜单
- 选定区域后的鼠标右键菜单。



图 3-77 窄带记录对话框

- 1) **中心频率**：编辑框显示待记录信号的中心频率。右键菜单拖选执行时显示拖选区域表示的中心频率。点击 NBR 快捷方式按钮执行时显示当前频标指示的中心频率。通过仪器面板菜单里的执行窄带记录执行时显示其参数设置菜单中已输入的中心频率。
- 2) **中频带宽**：编辑框显示采集信号的带宽。中频带宽根据信号带宽自动设置为上限邻近值，以减小信号抽取失真。比如输入的待记录的信号带宽为 75kHz，则中频带宽自动

选择 100kHz。最大可用的采集带宽为 1MHz。右键菜单拖选执行时显示自动匹配的带宽。点击 NBR 快捷方式按钮执行时显示匹配信号带宽的中频带宽。通过仪器面板菜单里的执行窄带记录执行时显示其参数设置菜单中已输入的中频带宽。

- 3) **带宽**: 编辑框显示/设置待记录信号的带宽。右键菜单拖选执行时显示拖选区域表示的带宽。点击 NBR 快捷方式按钮执行或者通过仪器面板菜单执行窄带记录时可以设置待调谐信号的带宽。实时播放和记录文件时, 根据系统声卡支持的最大播放速率限制调谐带宽。记录 IQ 数据时, 最大的调谐带宽为采样率(中频带宽乘以 1.25)的一半。比如, 带宽输入 75kHz, 记录 IQ 文件时中频带宽为 100kHz, 最大的调谐带宽为 62.5kHz。
- 4) **衰减设置**: 用于调整输入衰减器, 该设置在窄带记录时起作用。
- 5) **射频增益**: 设置射频增益值。参数范围为 0dB ~30dB, 以 1dB 步进增减, 该设置在窄带记录时起作用。
- 6) **中频增益**: 设置中频增益值。参数范围为 0dB ~30dB, 以 1dB 步进增减, 该设置在窄带记录时起作用。
- 7) **实时播放**: 实时收听开关。选中执行实时收听, 否则, 执行窄带记录。点击 开始 按钮, 执行实时收听时, 记录参数设置均不可用, 信号根据所设置的参数经过数字下变频后, 可以选择任意一种模拟解调方式进行解调, 然后输出到播放器通过喇叭播放, 进行实时收听。点击 停止 按钮停止播放, 恢复扫描检测正常的搜索扫描。
- 8) **取样时间**: 允许记录的最长时间(单位为秒, 限制上限 3600s)。实时音频收听时, 取样时间不可用。手动设置需要执行窄带记录的时间, 系统自动检测磁盘空间, 若没有足够的空间满足所设置的记录时间, 则取样时间自动设置为允许记录的最大值。
- 9) **取样长度**: 保留, 不可用。
- 10) **文件格式**: 下拉框选择要记录的文件格式。根据不同的输出方式, 选择不同的文件格式。实时音频收听时, 文件格式不可用。右键菜单拖选执行时不可用, 仪器根据执行的操作自动定义文件格式类型。点击 NBR 快捷方式按钮执行或者通过仪器面板菜单执行窄带记录时可选择文件格式。选择窄带 IQ, 信号经过数字下变频后直接保存 IQ 数据到文件, 此时模拟解调和数字解调不可用; 选择音频 WAVE, 信号经过数字下变频后, 选择一种模拟解调方式进行解调, 然后将解调后的数据输出到文件保存为 WAVE 文件。此时数字解调不可用。
- 11) **文件名**: 编辑框显示要记录的文件名。文件目录为系统指定的记录文件目录(菜单/快照目录 设置)。默认的记录文件名为 NBR_中心频率值_信号带宽值_记录时间, 可以选择默认的记录文件名进行记录。也可以自定义文件名, 通过右边按钮自定义记录目录和记录文件名。
- 12) **自定义文件名**: 自定义记录文件名。弹出保存文件对话框, 初始文件目录为快照目录, 初始文件名为默认的文件名, 可自定义修改文件目录和文件名, 如图 3-78 所示。

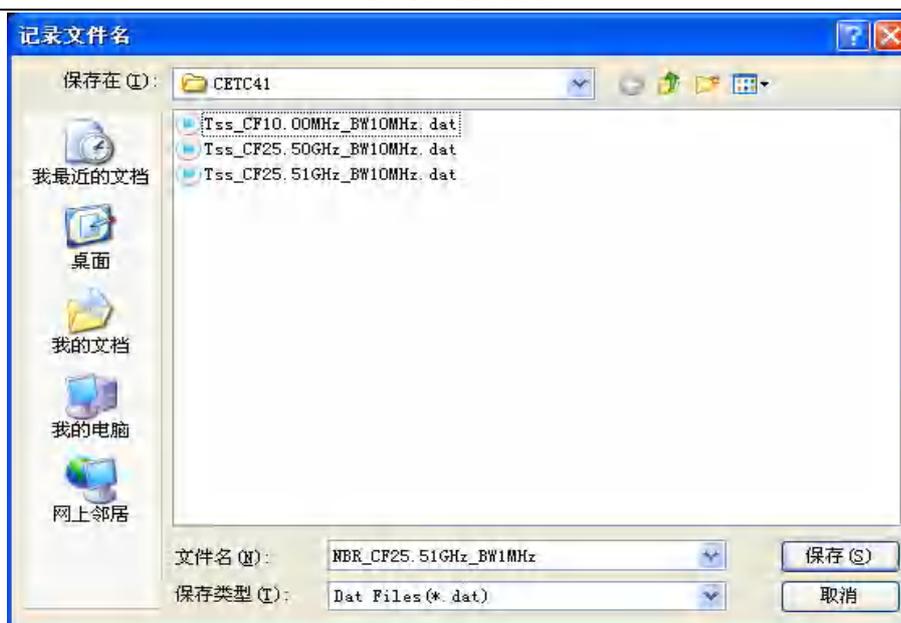


图 3-78 记录文件名对话框

- 13) **模拟解调**: 选择模拟解调方式。目前支持的模拟解调方式有 AM、FM、USB、LSB、CW。在实时播放和记录音频 WAVE 时可选。
 - 14) **数字解调**: 选择数字解调方式，实现指定的数字解调并输出码流数据。该选项须配置数字解调选项。
 - 15) **音量控制**: 实时收听时可调节音量。拖动滑动杆调节音频输出音量。
 - 16) **进度条** 显示执行进度。窄带记录时进度显示已经执行的时间，实时播放时以循环伸缩的方式指示正在播放状态。
 - 17) **开始**: 按下此按钮开始执行窄带记录。
 - 18) **停止**: 按下此按钮停止执行并退出对话框。
- k) **宽带记录**: 弹出宽带记录对话框，设置宽带记录的各种参数并控制记录过程。此菜单在宽带记录选项没有配置时为灰色显示。
- 窗口内快捷按钮入口: 
 - 向导菜单入口: **【存储/回放】** [宽带记录]向导菜单
 - 选定区域后的鼠标右键菜单。

宽带记录对话框设置的是宽带记录相关联的各种参数，3925 通路的参数设置可以通过 **【存储/回放】** [宽带记录][参数设置]菜单进行设置，详细参数说明请参阅该菜单的菜单说明。也可以通过向导菜单进行相应通道参数的设置，如图 3-79 所示。



图 3-79 宽带记录参数设置对话框

宽带记录时，设备工作在用户设置的频率点上进行持续的 IQ 数据记录。

在执行宽带记录之前，请首先按照《附录 A 宽带记录仪连接说明》连接宽带记录仪。当点击执行宽带记录后，如果无法与宽带记录仪建立连接；将提示连接失败。

正常与宽带记录仪建立连接后，弹出宽带记录仪（写入记录仪）对话框，如图3-80所示。



图 3-80 宽带记录对话框

宽带记录仪记录数据时，首先会记录当前记录任务相关的信息。包括：中心频率，带宽，

采样率，备注信息，时间信息和位置信息等。其中使用时间信息和位置信息需要点选【有效标志】选择框。位置信息必须在配置有 GPS 选件或者北斗 GPS 一体化模块选件时，方可以选择数据有效。

用户设置宽带记录的文件名后，点击【保存】开始宽带记录。点击【停止】可以停止宽带记录。

记录仪状态显示记录仪当前的记录状态，包括已存储数据量，存储速度，持续时间等信息。

- 1) **调制识别**：弹出调制识别对话框，设置调制识别所需参数。此菜单在调制识别选件没有配置时为灰色显示。点击确定后弹出调制识别对话框，如图 3-81 所示。

- 窗口内快捷按钮入口：
- 向导菜单入口：【存储/回放】[调制识别]向导菜单
- 选定区域后的鼠标右键菜单。



图 3-81 调制识别设置对话框

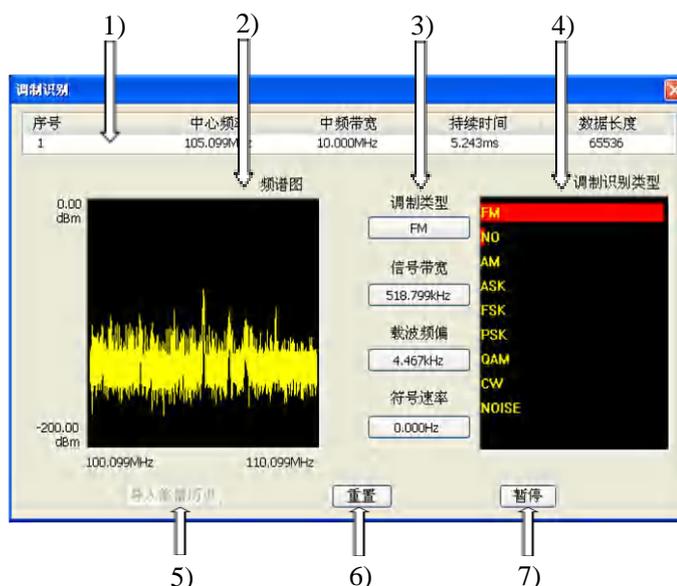


图 3-82 调制识别对话框

- 1) 显示先前调制识别设置对话框参数，双击此区域，将弹出调制识别对话框，可以重新设置调制识别参数，如图 3-82 所示。
- 2) 显示本次采样数据的频谱，频谱图下方标识起始和终止频率，左侧显示纵轴最大值和

最小值。

- 3) 显示调制识别结果，包括调制类型、信号带宽、载波频偏和符号速率。
- 4) 显示调制识别概率直方图，按照概率从高到低依次排序。
- 5) 导入能量历史：能量历史图开启时本按钮有效，可将本信号导入能量历史库中。
- 6) 重置：重新开始调制识别概率统计。
- 7) 暂停/开始：暂停和开始调制识别。

4.2 显示/窗口

显示/窗口菜单主要包括下列菜单项：“窗口配置...”和“轨迹配置...”，如图 3-83 所示。其中“窗口配置...”菜单项将弹出窗口配置对话框，而“轨迹配置...”菜单项将弹出弹出**轨迹配置**对话框（仅在扫描检测模式下可用）。

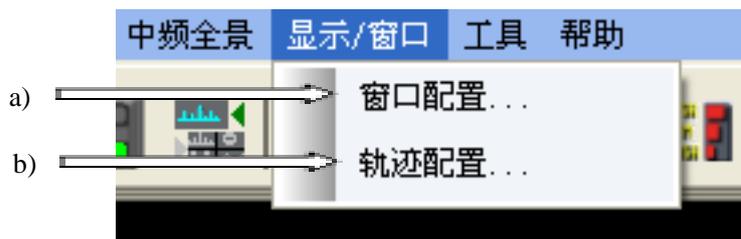


图 3-83 显示/窗口菜单

a) 窗口配置：在扫描检测模式下，窗口配置来设置显示窗口，如图 3-84 所示。

- 快捷按钮入口：
- 向导菜单入口：【显示】[窗口配置]向导菜单

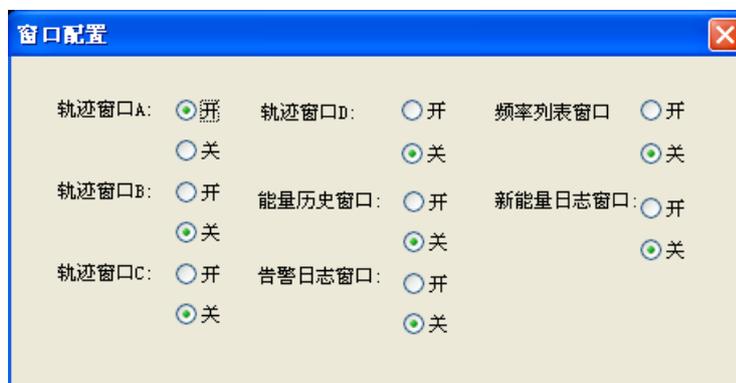


图 3-84 扫描检测下显示设置对话框

可以通过轨迹窗口 A、轨迹窗口 B、轨迹窗口 C、轨迹窗口 D、能量历史窗口、告警日志窗口、频率列表窗口、可视化告警窗口和新能量日志窗口的单选按钮的开或关来打开窗口显示。如图 3-85 所示：

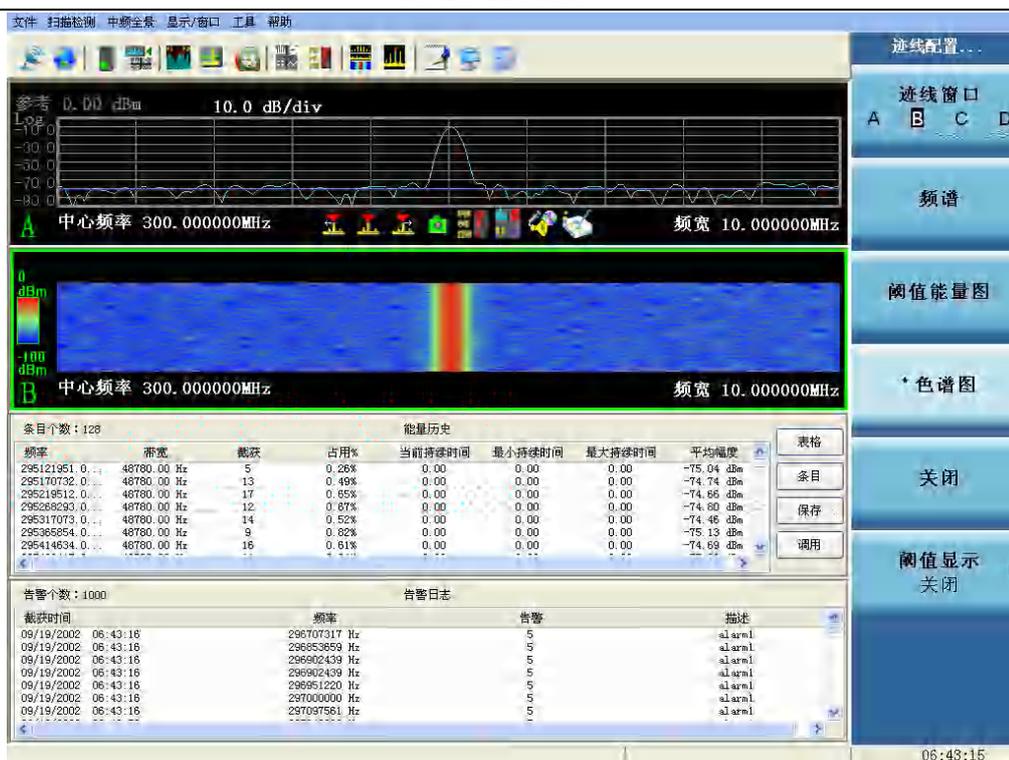


图 3-85 扫描检测下窗口显示示例图

b) 迹线配置：配置迹线窗口的迹线类型和阈值显示方式，如图 3-86 所示。

- 快捷按钮入口：
- 向导菜单入口：【显示】[迹线配置]向导菜单



图 3-86 迹线配置对话框

- 1) 当前窗口：选择当前窗口单选按钮，将选择一个窗口作为当前窗口进行操作。字母 A、B、C、D 与相同字母的迹线窗口相对应。一次只能选择一个迹线窗口。
- 2) 迹线类型：
 - ① **频谱**：显示频率与幅度的关系。阈值可以以另外一种颜色的直线或曲线在频谱窗口中出现。
 - ② **阈值能量图**：显示超过阈值设置的幅度与频率的关系；显示布尔值，用真 (T)

或假 (F) 表示。Y 轴代表时间。每一次扫描都显示为一条缓慢向上移动直线，以便显示出扫描的过程。

- ③ **色谱图**：显示幅度与频率之间的关系，使用彩色或灰度图像来表示幅度等级。该轨迹类型不受阈值设置的影响，也不会显示出网格。

3) 阈值显示：在轨迹中，阈值设置可设置为以下几种形式：

- ① **关闭**：不会显示阈值电平。
 ② **阈值线**：用一条直线表示阈值电平。
 ③ **超限显示**：当信号幅值低于阈值电平时，轨迹将不会显示。

阈值线条在轨迹窗口中是分层显示出来的。在窗口配置对话框中可以改变阈值线条的颜色。轨迹类型是色谱图时，阈值设置处于非激活状态。

4.3 工具菜单

工具菜单和仪器选件配置和第三方开发工具相关，选择相应的选件或加挂分析工具，会在该菜单上出现相应条目。

5 快捷按钮说明

工具栏提供了配置、搜索和显示菜单的各个条目的快捷方式。配置，搜索和显示菜单中的主要条目在工具栏中都有一个相应的按钮，扫描检测功能中的快捷按钮有：运行/停止按钮、直接搜索设置按钮、能量检测参数设置按钮、告警信息设置按钮、调制识别设置按钮、显示设置按钮、迹线设置按钮，如图 3-87 所示。下面将对各个快捷方式进行逐一介绍。

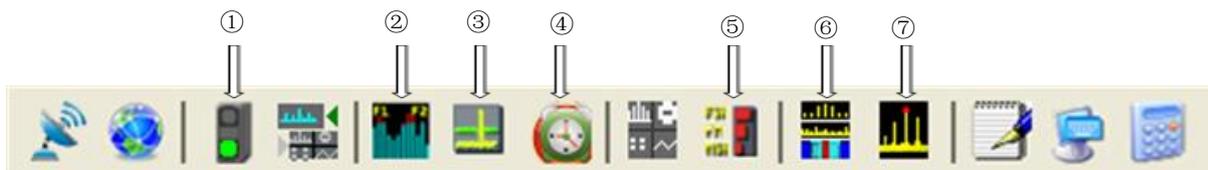


图 3-87 工具栏

- ① 运行/停止
 ② 直接搜索设置
 ③ 设置能量检测参数
 ④ 设置告警信息
 ⑤ 调制识别设置
 ⑥ 显示设置
 ⑦ 迹线配置

5.1 运行/停止开关



：绿色 = On，红色 = Off。这个条目是一个开/关键，用于启动或终止搜索。对应扫描检测菜单或中频全局菜单中搜索启动/搜索停止菜单项。功能说明参阅扫描检测菜单/搜索启动和搜索停止菜单中所述。

5.2 搜索设置



：若当前测量功能为扫描检测，点击该按钮弹出直接搜索设置对话框，设置有关信号搜索的各类参数，详细设置参见菜单扫描检测/搜索设置一节的内容。

5.3 能量检测



：点击此快捷方式按钮进行能量检测设置，详细操作参见菜单扫描检测/能量检测一节的内容。

5.4 告警设置



：点击此快捷方式按钮进行告警设置，详细操作参见菜单扫描检测/告警设置一节的内容。

5.5 调制识别设置



：调制识别可实现以下信号调制类型的识别：

模拟调制类型：

调制类型	描述
AM (调幅)	振幅调制射频 (RF) 载波。通常传送语音、音乐或其它音频。也能够传送模拟数据，如遥测数据、传真或慢扫频电视图像 (SSTV)。更宽频带的调幅 (高于正常的音频带宽4~25KHz) 也可能传送数据。静音或弱信号调制输入可被识别为纯载波。
DSB (双边带)	类似于调幅，只有上、下边带分量，没有载波。与其它任何模拟数据相比，更可能多的是传送语音。静音或弱信号调制输入可被识别为噪声或未知信号。
SSB (单边带)	类似于调幅，通过滤除双边带信号的一个边带获得。单边带只传送携带信息的一个边带功率，节省了发射功率。在短波频段广发应用。
模拟FM (模拟调频)	频率调制射频 (RF) 载波。通常传送语音、音乐或其它音频。也能够传送模拟数据，如遥测数据、图像或传感器数据。也能传送数字数据，如多频音调制或除了2、3、4或 8FSK的多电平FSK。静音或弱信号调制输入可被识别为纯载波。
噪声	该信息表示算法没有检测到任何信号结构，或者只发现了以噪声特征为主的非常微弱的信号。通常表示非常低的信噪比 (SNR) 输入。
纯载波	未调制载波，表示空闲信号或调谐准备中的信号。如果带宽 (它控制采样率) 过宽，其它调制类型可被识别为纯载波。
未知信号	该信息表示算法检测到了信号结构，但是没能发现其与系统支持的调制类型有明确匹配。通常表示低信噪比 (SNR) 或同频干扰 (信号重叠)。也可以表示信号失真 (例如可由多通道接收引起的失真)。如果带宽 (它控制采样率) 过窄，会导致部分信号频谱丢失，从而某些调制类型可被识别为未知信号。

数字调制类型—相移键控：

调制类型	描述
BPSK (二元相移键控)	二电平相移键控 (PSK) 用于以1比特/符号的速率传送数字数据。与其相关的QPSK和8PSK用于卫星链路。
QPSK (正交相移键控)	4电平相移键控 (PSK) 用于以2比特/符号的速率传送数字数据。用于卫星链路。
PI/4QPSK	在交替符号上对QPSK进行45°星座图相位基准偏移的修正。使用比标准QPSK更紧密的旁瓣，广泛用于 (例如IS-136数字“AMPS”蜂窝系统) 以2比特/符号的速率传送数字数据。
8PSK	8 PSK用于以3比特/符号的速率传送数字数据。
16PSK	16PSK用于以4比特/符号的速率传送数字数据。在接收节点需要高信噪比 (SNR) 以获得可靠的数据链路。

数字调制类型—频移键控：

调制类型	描述
------	----

FSK (频移键控)	二电平频移键控 (FSK) 在两个频率间切换, 用于以1比特/符号的速率传送数字数据。又称为二元FSK (BFSK)。包括相干 (连续相位) FSK和非相干FSK, 二者没有区别。调制指数 (D/B) 覆盖范围很宽, 从D/B=0.35到D/B=20。D/B表示频率偏移与比特速率之比。频率偏移 (也称频移) 是指标记频率和空频之间的间隔, 比特率是指信号键控速率。与其相关的有MSK。
MSK (最小频移键控)	最小频移键控 (MSK) 是指调制指数小于或等于0.6的二元频移键控。这是一种新型且相当有效的窄带FSK形式。包括如用于GSM的高斯最小频移键控 (GMSK), 以及交错四相相移键控 (SQPSK)。
2FSK	2电平频移键控用于以1比特/符号的速率传送数字数据。使调度协议。
4FSK	4电平频移键控用于以2比特/符号的速率传送数字数据。
8FSK	8电平频移键控用于以3比特/符号的速率传送数字数据。用于高频 (HF) 无线自动链路建立 (ALE) 协议。
16FSK	16电平频移键控用于以4比特/符号的速率传送数字数据。

数字调制类型—其它:

调制类型	描述
16QAM	该正交幅度调制 (QAM) 具有一个正方形 (4×4) 的16电平星座图。用于以4比特/符号的速率传送数字数据。通常用于数字调制解调器或大容量数字数据链路中。
32QAM	该正交幅度调制 (QAM) 具有一个非正方形的32电平星座图。用于以5比特/符号的速率传送数字数据。其图形是6×6的星座图, 移去4个角。通常用于数字调制解调器或大容量数字数据链路中。
64QAM	该正交幅度调制 (QAM) 具有一个正方形 (8×8) 的64电平星座图。用于以6比特/符号的速率传送数字数据。需要更高的信噪比 (SNR) 以确保可靠的数据通信。通常用于数字调制解调器或大容量数字数据链路中。
128QAM	该正交幅度调制 (QAM) 具有一个非正方形的128电平星座图。用于以8比特/符号的速率传送数字数据。需要高信噪比 (SNR) 和低失真信道以确保可靠的数据通信。通常用于数字调制解调器或大容量数字数据链路中。
256QAM	该正交幅度调制 (QAM) 具有一个正方形 (16×16) 的256电平星座图。用于以8比特/符号的速率传送数字数据。需要高信噪比 (SNR) 和低失真信道以确保可靠的数据通信。通常用于数字调制解调器或大容量数字数据链路中。

5.6 显示设置



: 点击此快捷方式按钮进行窗口显示配置操作。具体操作参见第四节《扫描检测功能操作说明》中的【显示】菜单说明。

5.7 迹线配置



: 点击此快捷方式按钮进行迹线配置操作。具体操作参见第四节《扫描检测功能操作说明》中的【显示】菜单说明。

6 报表窗口操作说明

6.1 轨迹窗口

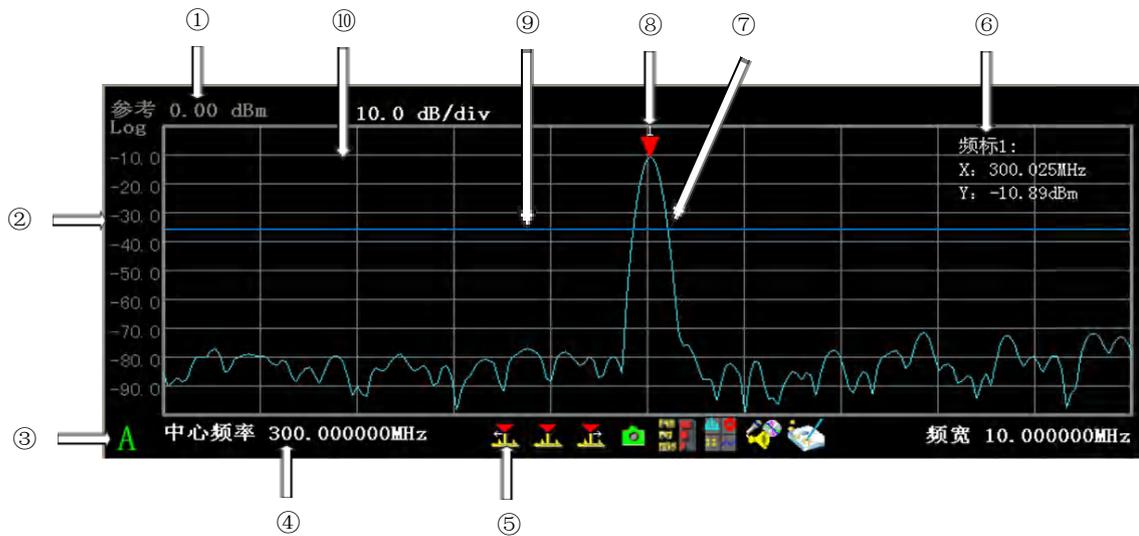


图 3-88 轨迹窗口

下面列出了其轨迹窗口构件：

- ① 纵轴刻度标示
- ② 格线刻度标示
- ③ 窗口标识符
- ④ 横轴刻度标示
- ⑤ 窗口内快捷方式
- ⑥ 频标报表区
- ⑦ 轨迹线
- ⑧ 频标
- ⑨ 阈值线
- ⑩ 网格线

提示：

- 3925 应用窗口最多可包含 4 个轨迹子窗口。
- 您可以使用窗口配置对话框增加或删除轨迹窗口的数量。

a) 轨迹刻度

在轨迹窗口的左侧，有一组数字描述频谱轨迹类型的幅度范围。最上端的数值显示纵轴的最大值，有时称为参考值。第二个数值描述轨迹屏幕的 dB/division 值（每格 dB 值）。这个值只在频谱轨迹中显示。

靠近轨迹窗口底部的数值描述轨迹的频率和范围。轨迹的频率范围可以与搜索频率范围不同。如果轨迹的频率范围小于搜索跨度，则我们称轨迹被放大。



请注意：

当轨迹刻度被放大时，轨迹只显示扫频搜索范围中的一部分。因此，轨迹显示看起来更新速度减慢或更新间歇较长。

提示：要自动设置幅度刻度，请使用**自动刻度**，参见【幅度】菜单说明。

b) 轨迹标识符

A: 3925 主窗口最多可显示 4 个轨迹窗口。每个子窗口的左下角有一个轨迹标识符，以字母 A、B、C 和 D 进行标识。

c) 频标

当频标处于非关闭状态时，轨迹窗口中才会出现频标读出。

d) 阈值线

在搜索扫描过程中如果能量检测使能且检测模式不处于关闭状态，则在轨迹窗口中有对应阈值设定的阈值线显示。

e) 鼠标操作

迹线窗口的横轴和纵轴刻度可以通过鼠标来进行更改，具体操作如下：

- 1) 如想改变横轴刻度区，将鼠标移动到横轴刻度区域内，此时鼠标形状呈东西方向的双箭头，按下鼠标左键，向左或向右拖动，中心频率将增大或减小，频宽将自动进行自适应；
- 2) 如想改变纵轴刻度区，将鼠标移动到纵轴刻度区域内，此时鼠标形状呈南北方向的双箭头，按下鼠标左键，向上或向下拖动，参考电平将减小或增大，幅度刻度将自动进行自适应；
- 3) 如想观察信号中的某一部分，可采用类似 Windows 操作系统中选中某部分文档的操作方式，按下鼠标左键不放，拖动鼠标，直到将想观察部分的信号全部包含，此时会出现一个红色虚线框标注选中区域，如图 3-89 所示。松开鼠标左键，则被选中部分的信号将被拉伸到整个窗口的显示频宽。
- 4) 如想改变窗口显示频宽，可向上或向下转动鼠标滚轮，则窗口显示频宽将减小或者增大。
- 5) 如当前存在频标，可用鼠标拖动的方式移动频标。当鼠标处于频标可拖动的范围内，此时按下鼠标左键不放，鼠标形状呈东西方向的双箭头，向左或向右移动，频标将跟随鼠标进行移动。
- 6) 如当前存在多个显示窗口，可用鼠标实现窗口的最大化和还原操作。将鼠标置于操作窗口内，如窗口当前为最大化状态，双击鼠标左键，显示窗口还原；如当前为正常显示状态，双击将最大化该显示窗口。

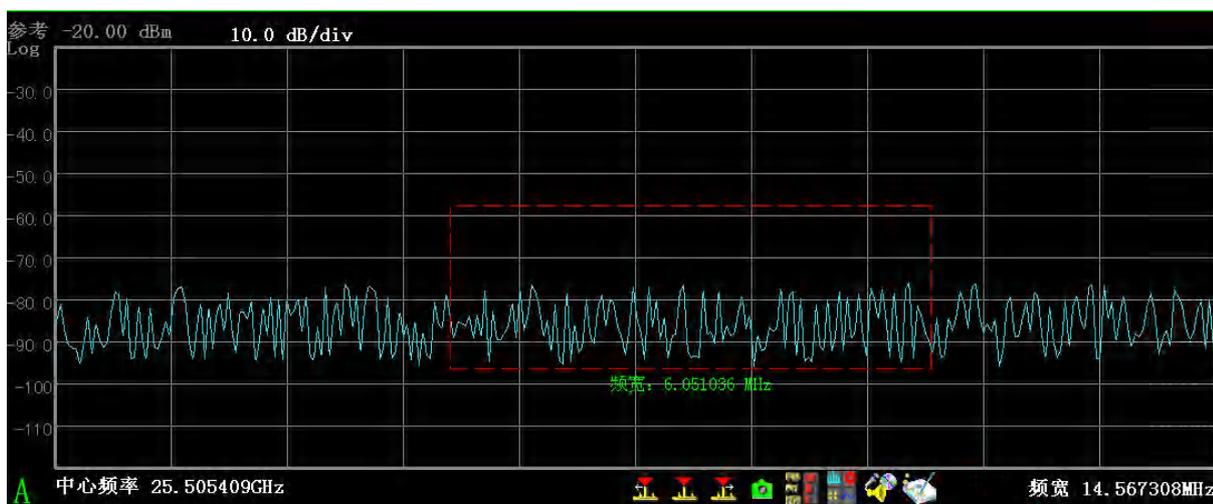


图 3-89 轨迹选中示例图

f) 鼠标右键

轨迹窗口支持鼠标右键操作，如图 3-90 所示，迹线窗口支持的右键功能有：

- 1) **纵轴刻度自适应**: 设置幅度的最小和最大值, 以便整个轨迹显示在屏幕上。
- 2) **横轴全刻度**: 将窗口频宽设置为搜索频宽
- 3) **正常频标**: 如果当前频标为关, 此操作将当前频标打开, 此功能在色谱图中无效。
- 4) **差值频标**: 将当前频标置为差值频标, 此功能在色谱图中无效。
- 5) **关闭频标**: 将当前频标关闭, 此功能在色谱图中无效。
- 6) **峰值**: 将一个频标放置到迹线的最高点, 并在屏幕的右上角显示此频标的频率和幅度, 此功能在色谱图中无效。
- 7) **频标->中心**: 设置搜索中心频率等于频标频率。此功能可快速将信号移到屏幕的中心位置, 此功能在色谱图中无效。
- 8) **次峰值**: 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点处, 此功能在色谱图中无效。
- 9) **右邻峰值**: 寻找当前频标位置右边的下一个峰值, 此功能在色谱图中无效。
- 10) **左邻峰值**: 寻找当前频标位置左边的下一个峰值, 此功能在色谱图中无效。
- 11) **窗口最大化**: 将鼠标所在窗口最大化显示。
- 12) **窗口还原**: 将鼠标点击窗口还原为正常显示状态。

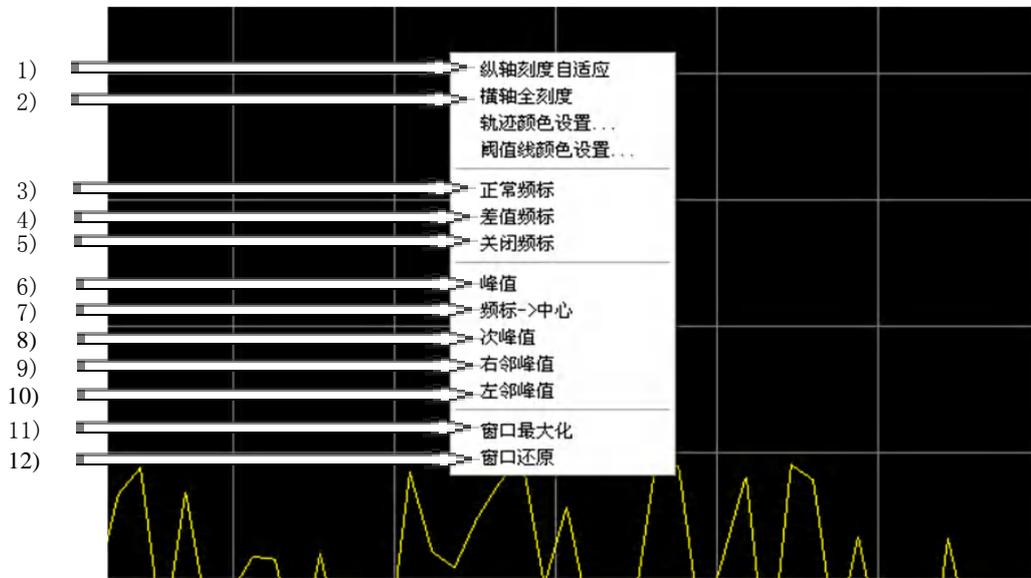


图 3-90 鼠标右键图 (一)

g) 选定区域后的鼠标右键功能

当用鼠标选定一段轨迹区域后, 此时按住鼠标左键不松开, 点击右键, 如图 3-91 所示, 将弹出下列快捷方式:

- 1) **刻度缩放**: 将放大当前选中区域, 窗口频宽按照选定区域的频宽进行设置。
- 2) **关联到下一窗口**: 如果当前存在两个窗口, 则将当前窗口的下一窗口频宽状态置为选定区域状态;
- 3) **时间快照**: 弹出时间快照对话框, 设置时间快照的各种参数, 包括时间快照的频率和带宽等。详细介绍见下拉式菜单说明中的 时间快照 一节。
- 4) **调制识别**: 弹出调制识别对话框, 设置调制识别的各种参数。此菜单在调制识别选项没有配置时为灰色显示。详细介绍见下拉式菜单说明中的 调制识别 一节。
- 5) **多域分析**: 切换到中频全景功能, 并弹出中频全景设置对话框。对话框详细介绍见第五节中频全景功能下拉式菜单说明中的 中频全景设置 一节
- 6) **窄带 IQ 记录**: 根据所选信号区域设置信号中心频率和频宽, 此时窄带记录对话框中实

时播放开关是关闭状态而且不可选择，并且带宽和文件格式已确定，不可编辑。可改变其它参数执行记录窄带 IQ 操作。

- 7) **窄带音频监听**：根据所选信号区域设置信号中心频率和频宽，此时窄带记录对话框中实时播放开关是打开状态而且不可选择，并且带宽和文件格式已确定，不可编辑。取样时间为连续播放，不可设置。开始之后点击停止进行关闭。可改变其它参数执行记录音频监听操作。
- 8) **窄带音频记录**：根据所选信号区域设置信号中心频率和频宽，此时窄带记录对话框中实时播放开关是关闭状态而且不可选择，并且带宽和文件格式已确定，不可编辑。取样时间可以设置，开始之后点击停止进行关闭。可改变其它参数执行记录音频记录操作。
- 9) **窄带码流记录**：目前不支持。
- 10) **宽带记录**：弹出宽带记录功能对话框。

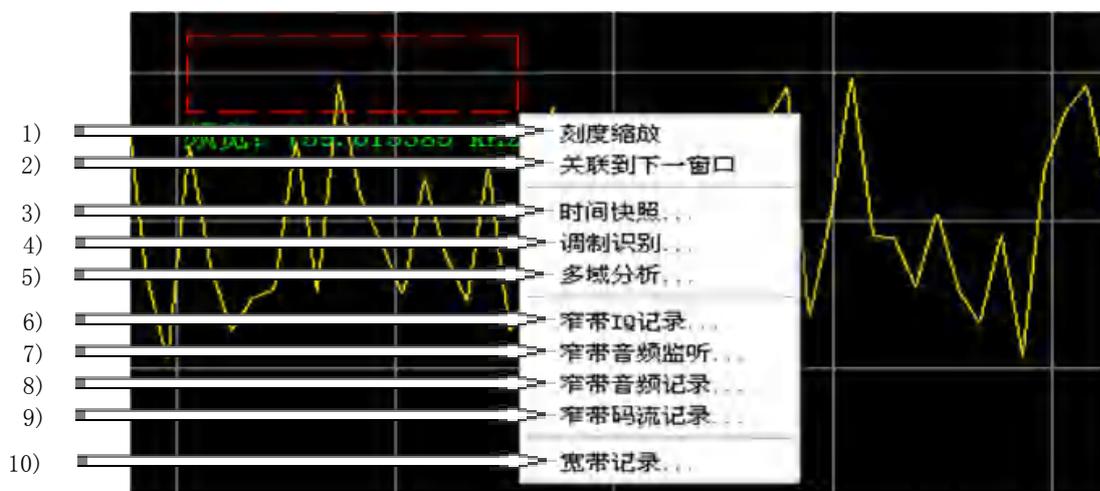


图 3-91 鼠标右键图（二）

h) 窗口内快捷方式

在频谱图窗口中提供下列几种快捷方式：

- 1) ：左邻峰值，功能如上所述
- 2) ：峰值，功能如上所述
- 3) ：右邻峰值，功能如上所述
- 4) ：时间快照，激活时间快照功能。时间快照搜集 ADC 采样数据（时域），并存储在管理员系统盘的文件中。
- 5) ：调制识别，触发调制识别功能。该按钮在配置调制识别选件后有效。
- 6) ：窄带记录：激活窄带记录功能。该按钮在配置窄带记录选件后有效。
- 7) ：宽带记录：激活宽带记录功能。该按钮在配置宽带记录选件后有效。

6.2 能量历史窗口



图 3-92 能量历史窗口

对每个检测到的能量，可以显示多达 8 种特征参数。关于能量特征类型列表及每个特征的定义，请参阅“能量历史条目”。

a) 能量历史窗口信息说明：

- 1) **条目个数**：显示能量历史记录滚动列表当中的条目数。使用显示窗口右侧的滚动条可以上、下滚动列表。能量历史记录可以跟踪的条目数是有限的，请参看**能量历史已满**。
- 2) **表格**：该按钮用于配置窗口每一列显示的特征参数类型。请参看**能量历史表格设置**。
- 3) **条目**：该按钮用于显示窗口当中某一行条目的所有信息。请参看**能量历史条目**。
- 4) **保存**：将能量历史记录当中的特征数据写入系统硬盘上的某个文件。参看**保存/载入能量历史**。
- 5) **调用**：从文件中读取包含能量历史记录数据的文件。
- 6) **能量历史弹出式菜单**：您用鼠标左键点击某个条目，然后在子窗口的任何位置点击鼠标右键，就会弹出该菜单。这个弹出式菜单中的条目可以执行从能量历史记录中删除一个条目、调制识别等操作。



请注意：

载入一个能量历史文件，将会删除能量历史当中现有的特征统计数据。在数据被覆盖写入前，系统会弹出对话框，提示您是否继续操作。

b) 保存/载入能量历史

- 1) **保存**：保存操作将能量历史数据保存到一个二进制文件，记录能量历史的所有特征统计数据。
- 2) **调用**：载入一个能量历史记录文件，会删除当前能量历史记录中的特征统计数据。在数据被覆盖写入前，系统会弹出对话框，询问您是否继续操作。

c) 能量历史已满

当能量历史数据库中的条目数量超过了限制值时，会提示能量历史数据库满。

d) 能量历史表格设置



图 3-93 能量历史表格对话框

这个对话框用于指定能量历史窗口的各栏显示哪些数据。您可点击能量历史窗口中的**条目**按钮，显示这个对话框。当前的选择出现在栏目数的右边。

能量历史子窗口最多可容纳 8 个栏目。栏目的数量由不为空的选项的数目决定。要修改某个栏目的特征类型：

- 1) 点击您想要修改的栏目按钮。
- 2) 选择新的信息类型：上下滚动列表并点击新的选择。
- 3) 清除列表：按钮对 8 个栏目设置空。

确定：按钮执行修改，并关闭对话框。

取消：按钮关闭对话框，并不进行任何修改。

关于特征类型列表以及每个特征的定义，请参阅“**能量历史条目**”。

e) 能量历史条目



图 3-94 能量历史条目对话框

能量历史条目对话框(图 3-94)列出了一个条目的所有特征信息。双击**能量历史**窗口的条目，即出现这个对话框。这个表格中所显示的任何值都可用于触发告警。

- 1) 能量限定

- ① **频率**：是第一次截获到能量时所记录的能量中心频率。如果这个值落入**带宽明细**中的激活频率范围，并且**信道化**为激活状态，则记录值是带宽的中心频率而不是测量的波峰频率。
- ② **带宽**：是“首次截获”事件的“当前带宽”值。这个数值要么是在**能量准则**所指定的带宽幅度基础上所测量的带宽，要么是带宽明细对话框中的预设值。这个带宽值用于判定一个波峰是属于这个条目，还是一个**新的波峰**。测量值的精度取决于分辨率带宽（RBW）。
- 2) 统计数据
- ① **截获次数**：搜索过程中发现能量的次数。
- ② **第一次截获**：第一次检测到能量的日期和时间。
- ③ **最后一次截获**：最后一次检测到能量的日期和时间。
- ④ **扫描次数**：某个能量被扫描到的次数。
- ⑤ **占空比**：以百分比的形式标示检测到能量的时间比率。这个时间是从第一次检测到能量开始计算，而不是从启动搜索开始计算。
- ⑥ **检测次数**：检测到连续不间断一段时间的能量的次数。即发现一次能量传输（出现/消失周期），计数器加 1。
- 3) 特征
- ① **当前频率**：最后一次扫描所测量的能量波峰频率。
- ② **当前带宽**：最近一次扫描的能量带宽。
- ③ **当前幅度**：最近一次扫描所测量的能量幅度。
- ④ **当前持续时间**：能量不间断出现的时间长度。它是第一次截获与最后一次截获的时间间隔，在这段时间内，每次扫描都检测到这个能量。
- ⑤ **最大带宽**：所测量到的能量的最大带宽。
- ⑥ **最大幅度**：所测量到的能量的最大幅度。
- ⑦ **最大持续时间**：不间断检测到某个能量的最长时间。
- ⑧ **平均带宽**：能量带宽的平均测量值。
- ⑨ **平均幅度**：对某个信号的所有测量幅度值的累加，然后除以截获这个信号的次数。
- ⑩ **平均持续时间**：不间断检测到某个能量的平均时间长度。
- ⑪ **最小带宽**：能量的最小带宽。
- ⑫ **最小幅度**：能量的最小测量幅度。只有检测到一个能量时，才会测量幅度，因此它是截获这个能量所记录的最小幅度。
- ⑬ **最小持续时间**：不间断检测到某个能量的最小时间长度。
- 4) 其它
- ① **经度**：能量首次检测到时的经度信息。
- ② **纬度**：能量首次检测到时的纬度信息。
- ③ **调制类型**：能量的调制类型信息。



请注意：

- a) 持续时间的精度取决于是否频繁检测到能量的频率。
- b) 最小和平均持续时间值只在一次有效的检测后才会更新；最大和当前持续时间随时更新。

f) 能量历史弹出式菜单

- 1) **删除**: 删除选中的能量历史条目。
- 2) **调制识别**: 以能量条目中的频率、带宽为参数执行调制识别。调制识别功能请参考“**调制识别**”相关说明。
- 3) **添加条目**: 添加能量历史条目。由用户指定能量历史条目中心频率和带宽。

6.3 告警日志窗口

告警个数: 100		告警日志		
捕获时间	频率	告警	描述	
12/16/2011 08:50:24	878612925 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:50:23	871825795 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:50:21	944799642 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:50:21	877976157 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:50:20	678026965 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:50:19	364156288 Hz	1	alarm1	
12/16/2011 08:50:19	940771310 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:50:19	871825795 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:50:18	936157039 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:50:18	878710581 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:50:18	878246713 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:49:48	693749100 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:49:48	875536744 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:49:47	872362906 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:49:47	872851189 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:49:47	936230261 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:49:47	362766662 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:49:46	953661973 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:49:46	870605089 Hz	2	alarm2	
12/16/2011 08:49:46	13913118 Hz	2	alarm2	

图 3-95 告警日志窗口

要显示告警日志窗口，可通过**显示/窗口**对话框将它添加到主窗口中。

- a) **告警个数**: **Full** 表示达到最大容量，而且某些条目可能已从日志中移除。
- b) **捕获时间**: 是触发告警的日期和时间。
- c) **频率**: 检测到的能量峰值的频率。
- d) **告警**: 告警次数。参看**告警设置**。
- e) **描述**: 在单项告警设置对话框中输入的告警名称或描述。

说明: 当日志条目的数量到达上限时，新的条目会覆盖最旧的条目。可通过**清除日志**操作清空当前日志，为新条目提供空间。

6.4 频率列表窗口

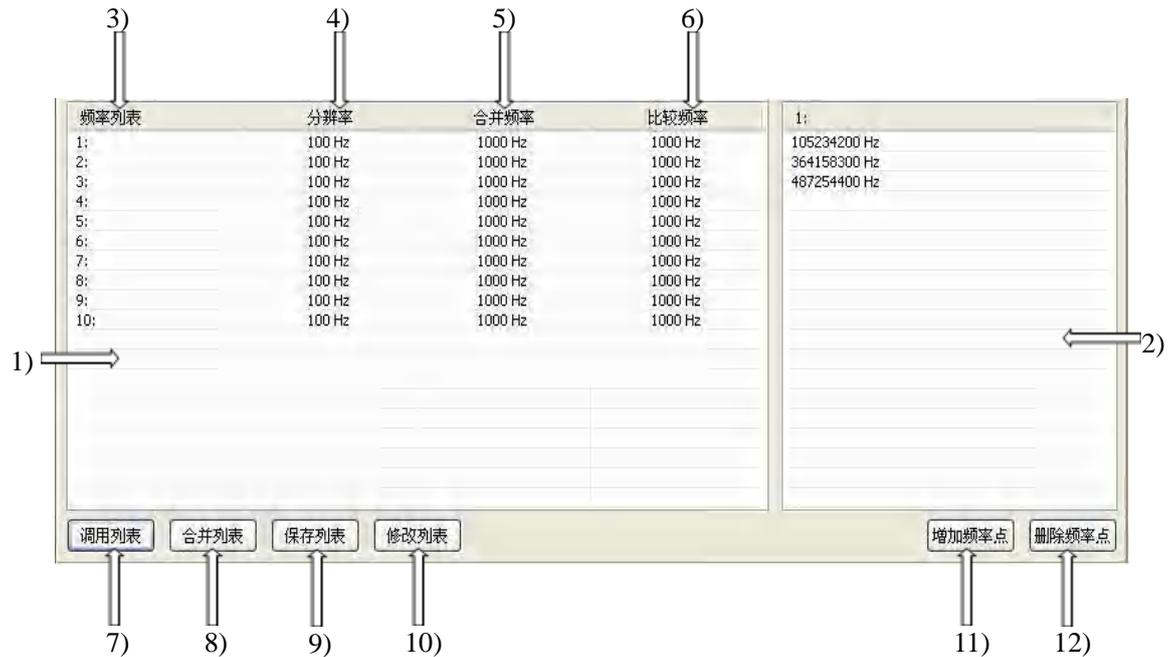


图 3-96 频率列表窗口

该子窗口用于显示和修改频率列表。

a) 使用频率列表

频率列表有多种使用方式：

- 1) 作为告警准则（例如，位于 列表 # 1 (List # 1)，或不位于 List # 1)。
- 2) 列表可由告警任务修改（即在列表中添加或删除频率值）。

以下 3 个参数影响频率条目的输入与使用：

- 1) **分辨率**：所有条目的数值都取为这个数值的整数倍。
- 2) **合并频率**：这是另外一个“分辨率”参数。它将分辨率与合并设置结合起来，分辨率作为一个基础，而合并设置则可以根据需要进行调整。您可以在频率列表子窗口中手动添加或删除频率值，或作为报警任务设置进行添加。系统会对任何输入的频率值按照分辨率与合并频率设置进行取整。
- 3) **比较频率**：用于评估告警准则的频率值。

频率列表子窗口有两个文本区：**列表**和**列表内容**。如图 3-96 所示。

- 1) **列表**：左侧文本区是频率列表，可定义多达 10 条列表；但每条列表中的频率数目是没有限制的。
 - ① 每条列表由序号、名称或标签进行标识。
 - ② 一个选定列表的内容在右侧的文本区显示。
 - ③ 可从系统硬盘载入文件，对频率列表进行定义。您可以使用**加载列表按钮**载入列表信息，替换当前的列表内容。或使用**合并列表按钮**将一个文件的频率列表信息与当前的列表信息合并。
 - ④ 可用**修改列表按钮**修改列表名称、分辨频率、合并频率和比较频率。
- 2) **列表内容**：这个区域显示用户在左侧选定的一个列表所包含的条目。您可以用其下方的按钮在列表中添加或删除条目。
- 3) **频率列表**：这一列标示频率列表的序号和名称。您可以使用**修改列表按钮**修改列表的

名称，参看**修改频率列表**。由于列表序号是标识符的一部分，因此列表名称可以不同也可以相同。

- 4) **分辨频率**：是频率列表当中的最小频率值间隔。例如，给定 100Hz 的分辨率，则频率值都取为 100Hz 的整数倍。当其它数值被添加到列表时，它们都会以 100 为进位标准。您可以选择某个列表条目，然后点击下方的**修改列表**按钮，修改分辨频率。参看**修改频率列表**。
- 5) **合并频率**：这个频率值用于将新加入的条目分类为有效的列表值。它通常等于或大于分辨频率。您可以选择一个列表条目，然后点击下方的**修改列表**按钮，修改合并频率。参看**修改频率列表**。
- 6) **比较频率**：用于判定在检查告警过程中，某个频率值是否存在于列表之中。可以把它当作能量频率的“足迹”，以便判定告警值是否存在于列表之中。这种比较检查“ $\text{freq} \pm \text{compare_freq} / 2$ ”列表当中的条目，其中“freq”是触发告警的能量频率。比较频率值通常等于或大于合并频率。您可以选择一个列表条目，然后点击下方的**修改列表**按钮，修改比较频率。参看**修改频率列表**。
- 7) **调用列表**：用于加载包含某个频率列表的文件。点击该按钮，就会显示文件名输入对话框。当您从一个文件加载频率列表时，频率列表子窗口的分辨频率、合并频率和比较频率的设置会被文件中的设置所替换。
- 8) **合并列表**：用于加载某个频率列表文件，并将其内容与频率列表窗口的当前内容合并。合并列表时，频率列表子窗口的分辨频率、合并频率和比较频率设置保持不变。
- 9) **保存列表**：将所选频率列表内容以文件形式保存在系统硬盘里。点击该按钮，就会显示文件名输入对话框。您也可以通过使用保存任务设置来保存当前的状态，从而保留列表的信息。参看下面的注意事项。
- 10) **修改列表**：用于修改所选频率列表的名称和合并值。点击该按钮，会显示修改频率列表对话框。
- 11) **添加频率**：用于在所选频率列表中添加频率值。点击该按钮时，会显示添加频率列表对话框。
- 12) **删除频率**：用于从列表中删除选定的频率值。

b) 定义或修改频率列表文件

一个频率列表可以存储在系统硬盘上，文件扩展名为.frq，采用 ASCII 格式，可用记事本等文本编辑器进行创建或修改。

每个列表具有以下属性：

- 1) 名称（如 List # 1）
- 2) 分辨频率
- 3) 合并频率
- 4) 比较频率
- 5) 频率值列表（单位 Hz）

c) 合并频率列表

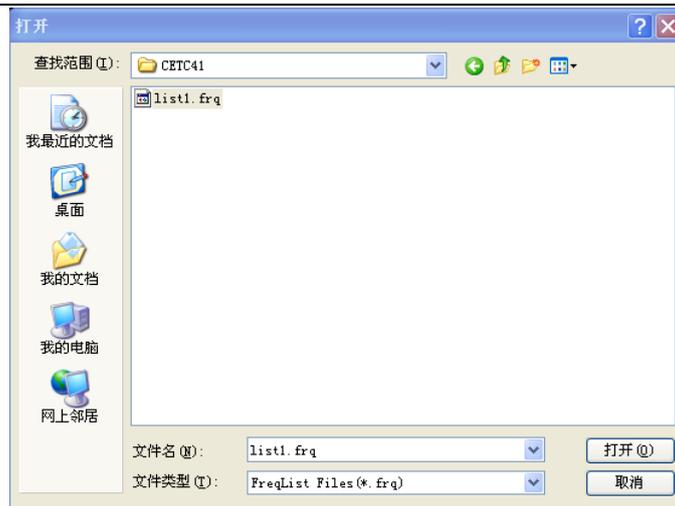


图 3-97 合并频率列表对话框

这个对话框用于选择一个包含频率列表的文件，并与先前选择的频率列表进行合并。选择文件的过程与任何其它的文件选择过程相同。

然而，文件的合并程序不同于其它的加载程序。当一个频率列表文件与频率列表子窗的 10 个频率列表之一合并时，文件中的名称和参数信息都会被忽略，频率值则根据当前的分辨频率和合并频率设定，被添加到所选列表中。

d) 修改频率列表

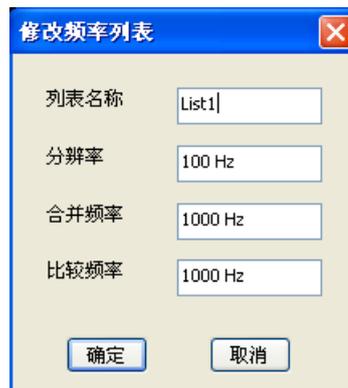


图 3-98 修改频率列表对话框

图 3-98 对话框用于修改频率列表窗口当中所定义的名称、合并频率、分辨频率和比较频率值。

1) 修改设置

要显示上面这个对话框，首先要在窗口配置中添加频率列表子窗口，参看显示/窗口。

- ① 在频率列表子窗口中，选择您想要修改的频率列表条目（用鼠标单击它，使之显亮）。
- ② 点击子窗口底部的修改列表按钮，出现上图所示的对话框。
- ③ 做出所需的修改。修改需满足如下要求：分辨频率不大于合并频率，合并频率不大于比较频率且分辨率最低为 1Hz。若用户输入值不满足如上要求，用户点击确定后系统会进行自动修正。
- ④ 点击确定。
- ⑤ 当您修改一个列表的合并频率值时，列表中的现有条目不作修改，只有新的条目

才受新的合并频率的限制。

2) 添加频率



图 3-99 增加频率点对话框

图 3-99 对话框用于在频率列表子窗口的频率列表当中添加频率点。

要在列表当中添加频率：

- ① 选择您想要修改的频率列表子窗口的频率列表条目（单击某个条目，使之显亮）。
- ② 点击窗口底部的增加频率点按钮（出现上图所示的对话框）。
- ③ 点击对话框的文本区，并输入新的数值，单位为 1Hz。
- ④ 点击确定。

3) 删除频率

- ① 在左侧子窗口中选择一行列表。它的条目显示在右侧子窗口中。
- ② 选择您想要删除的一个或多个频率值。您可以使用标准键盘 Shift 或 Ctrl 键配合鼠标键选择多个条目。Shift 键用于连续选择，Ctrl 键用于间断选择。
- ③ 点击删除按钮。



请注意：

- a) 新值必须是合并频率的倍数。在现有条目的 $1/2$ 合并频率范围内的数值，不会创建新的条目；超过或低于 $1/2$ 合并频率范围的数值，会取整为该条目值加上合并频率或减去合并频率的数值。新条目值以最近似于合并频率的倍数添加。
- b) 一个频率列表当中的条目数量是没有限制的。

6.5 可视化告警窗口

这个子窗口用于显示可视化告警指示器以及相关文本信息。

6.6 新能量日志窗口

截获时间	频率	带宽	幅度
12/16/2011 08:50:24	878.6129 MHz	24.42 kHz	-53.5 dBm
12/16/2011 08:50:23	871.8258 MHz	24.41 kHz	-55.6 dBm
12/16/2011 08:50:21	944.7996 MHz	24.41 kHz	-59.9 dBm
12/16/2011 08:50:21	877.9761 MHz	48.83 kHz	-51.4 dBm
12/16/2011 08:50:20	878.0270 MHz	48.83 kHz	-52.5 dBm
12/16/2011 08:50:19	940.7713 MHz	24.41 kHz	-59.1 dBm
12/16/2011 08:50:19	871.8258 MHz	24.41 kHz	-56.2 dBm
12/16/2011 08:50:18	936.1570 MHz	48.83 kHz	-57.7 dBm
12/16/2011 08:50:18	878.7106 MHz	24.41 kHz	-54.2 dBm
12/16/2011 08:50:18	878.2467 MHz	24.41 kHz	-54.4 dBm
12/16/2011 08:50:16	944.8729 MHz	24.41 kHz	-59.4 dBm
12/16/2011 08:50:16	878.3444 MHz	24.41 kHz	-53.5 dBm
12/16/2011 08:50:14	872.9000 MHz	24.41 kHz	-57.6 dBm
12/16/2011 08:50:14	551.2438 MHz	24.41 kHz	-65.3 dBm
12/16/2011 08:50:13	940.6201 MHz	24.41 kHz	-57.7 dBm
12/16/2011 08:50:11	942.4070 MHz	24.41 kHz	-57.7 dBm
12/16/2011 08:50:11	878.4420 MHz	24.41 kHz	-54.0 dBm
12/16/2011 08:50:09	878.5885 MHz	24.41 kHz	-53.0 dBm

图 3-100 新能量日志窗口

如图 3-100 所示，新能量日志窗口显示在能量检测过程中满足检测准则的能量的列表。该日志记录第一次截获能量的日期和时间，以及测量频率、带宽和幅度。

- 日志中的条目个数：**记录日志中的总条目个数，而且某些条目可能已从日志中移除。
- 截获时间：**第一次检测到某个能量的时间和日期。
- 频率：**新检测到能量的频率。这个频率可能是能量的峰值，也可能是由“带宽明细”产生的值。
- 带宽：**这个值可能是测量值；或者是从带宽明细对话框中复制过来的，如果能量频率正好落入激活的带宽明细当中。
- 幅度：**检测到的能量峰值。

第五节 中频全景功能操作说明

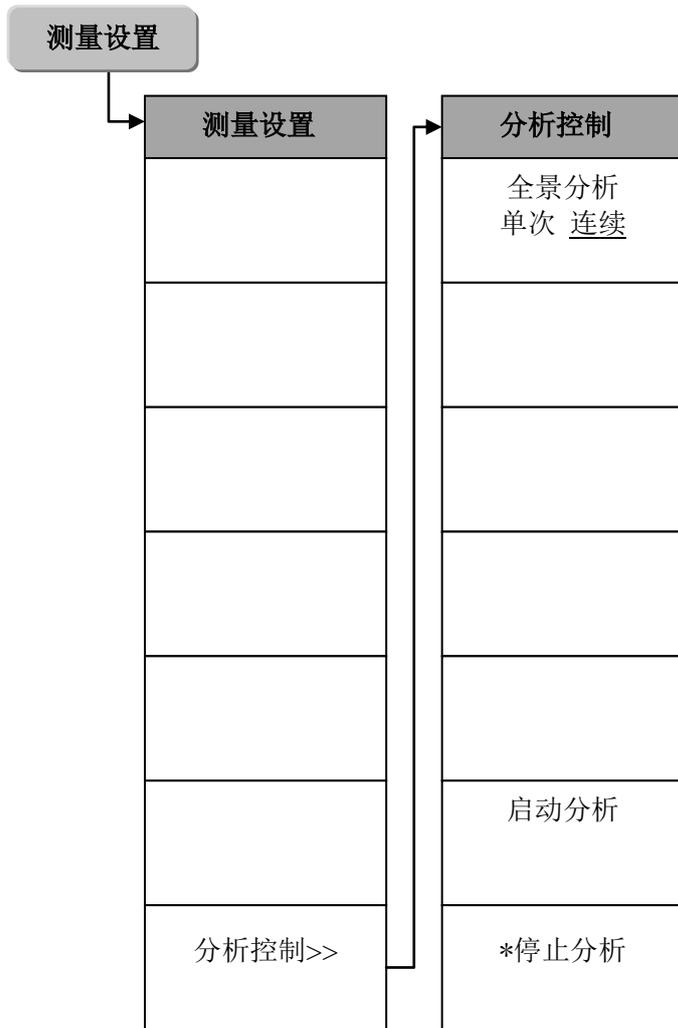
1 中频全景功能菜单 说明

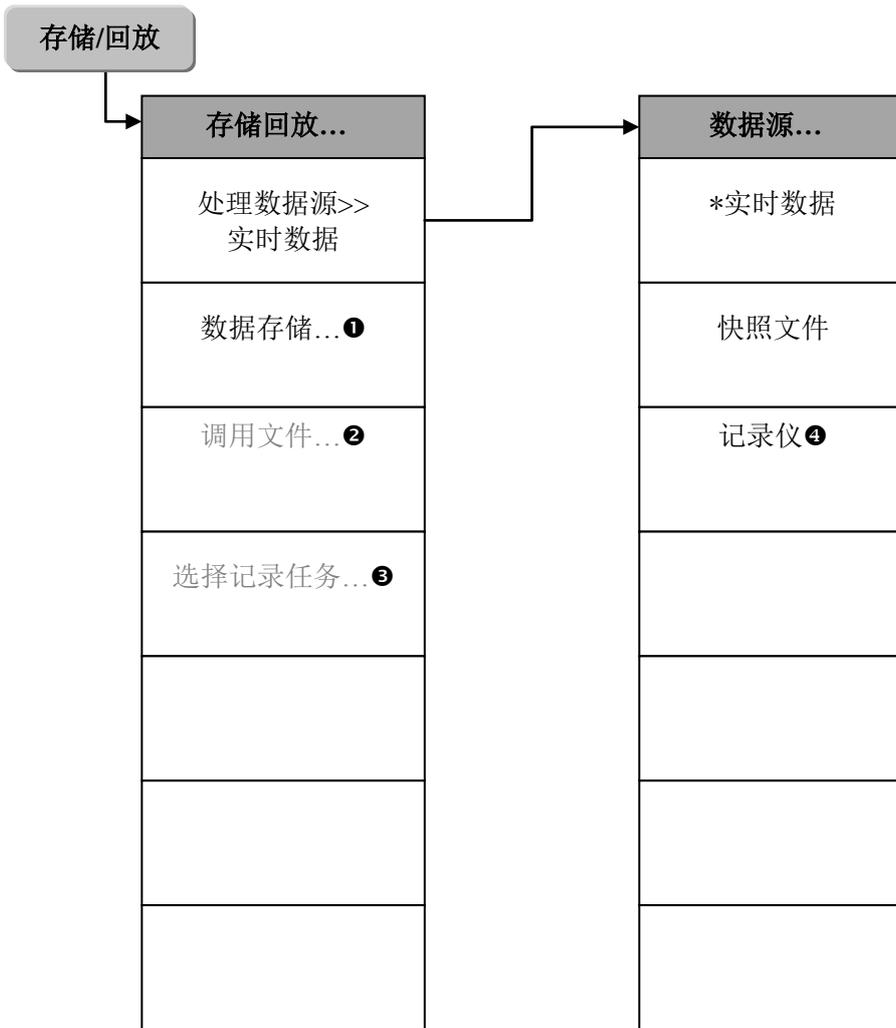
中频全景功能可以同时从时域和频域对信号进行测量分析。中频全景功能菜单主要包括【中频全景】、【测量设置】、【存储回放】、【识别/解调】、【频率】、【频宽】、【幅度】、【峰值】、【频标】、【显示】等菜单。

2 面板操作菜单结构

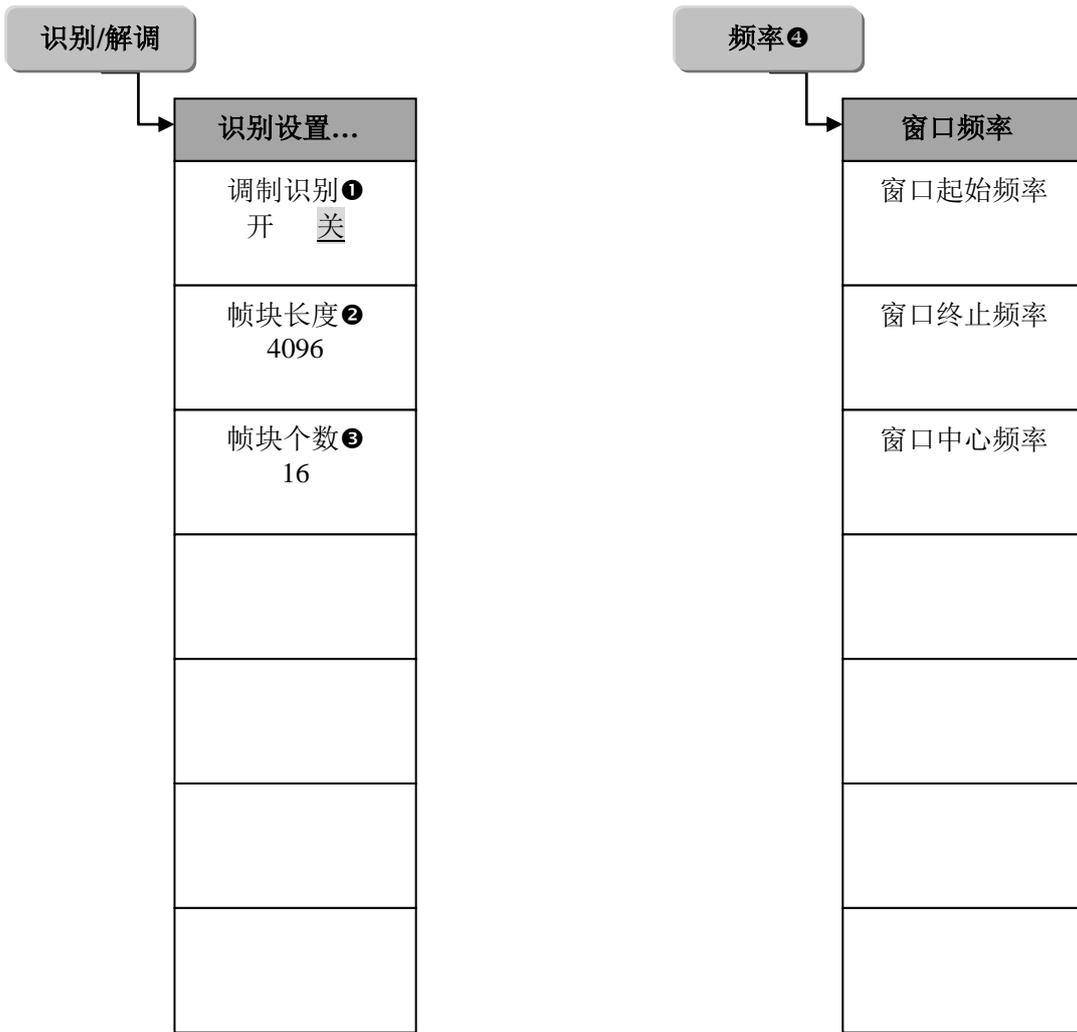


❶ 此菜单在配置“前置放大器”选件后可用。



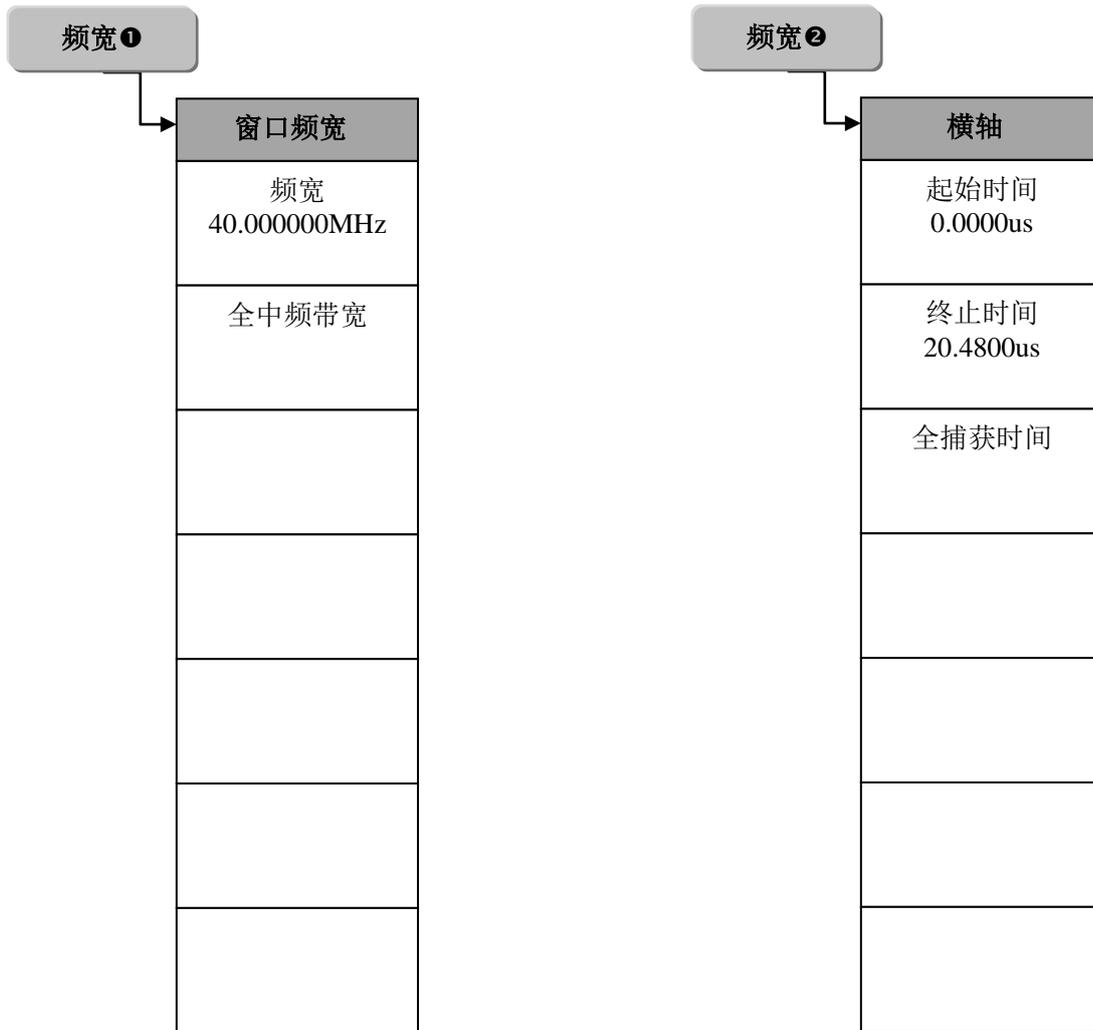


- ① 该菜单在处理数据源选择实时数据时可见。
- ② 该菜单在处理数据源选择文件时可见。
- ③ 该菜单在处理数据源选择记录仪时可见。
- ④ 该菜单在配置“外置式宽带记录仪”选件后可见。



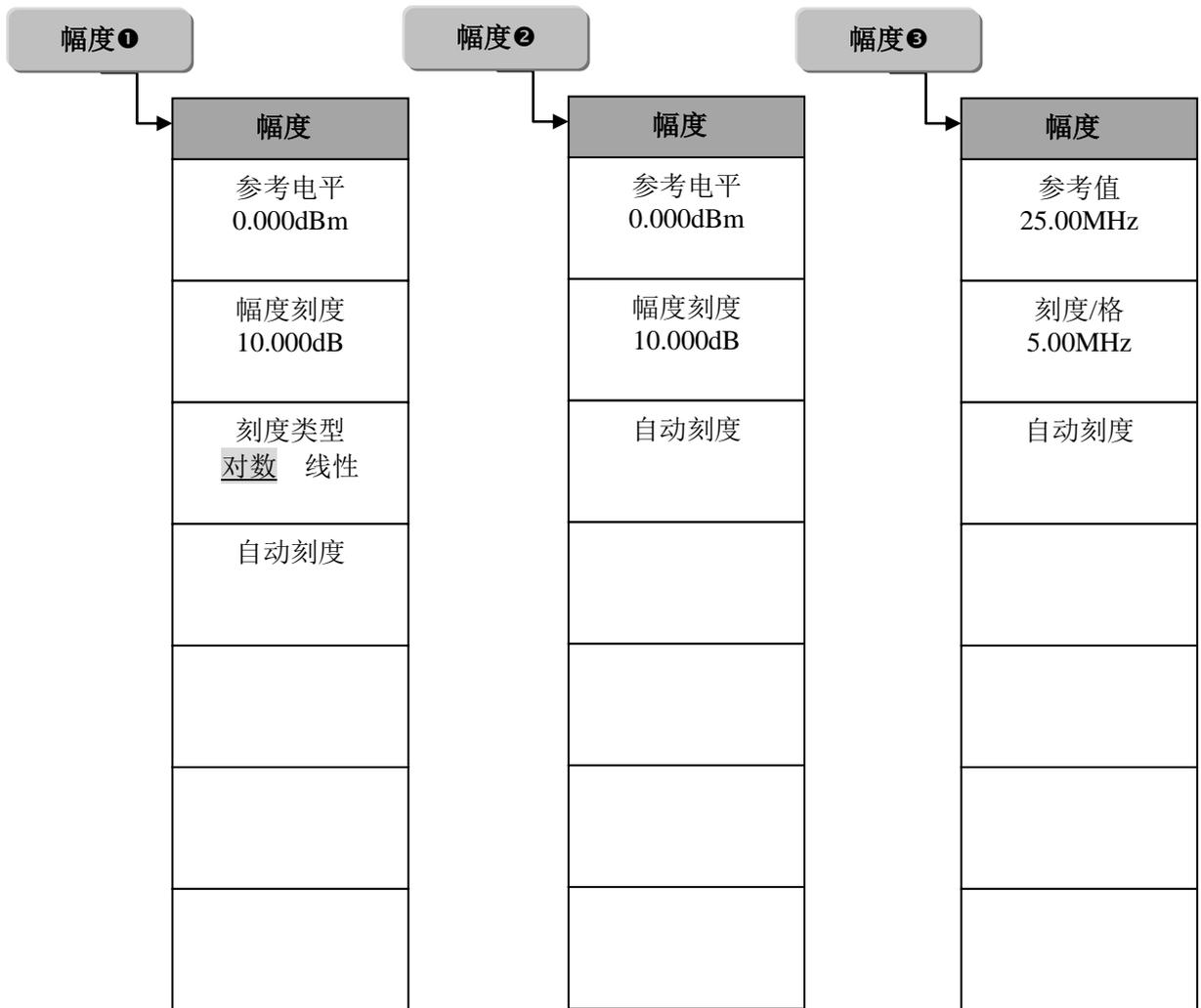
①②③菜单在配置“调制方式识别”选项后可用。

④此菜单为频谱图和色谱图频率菜单。

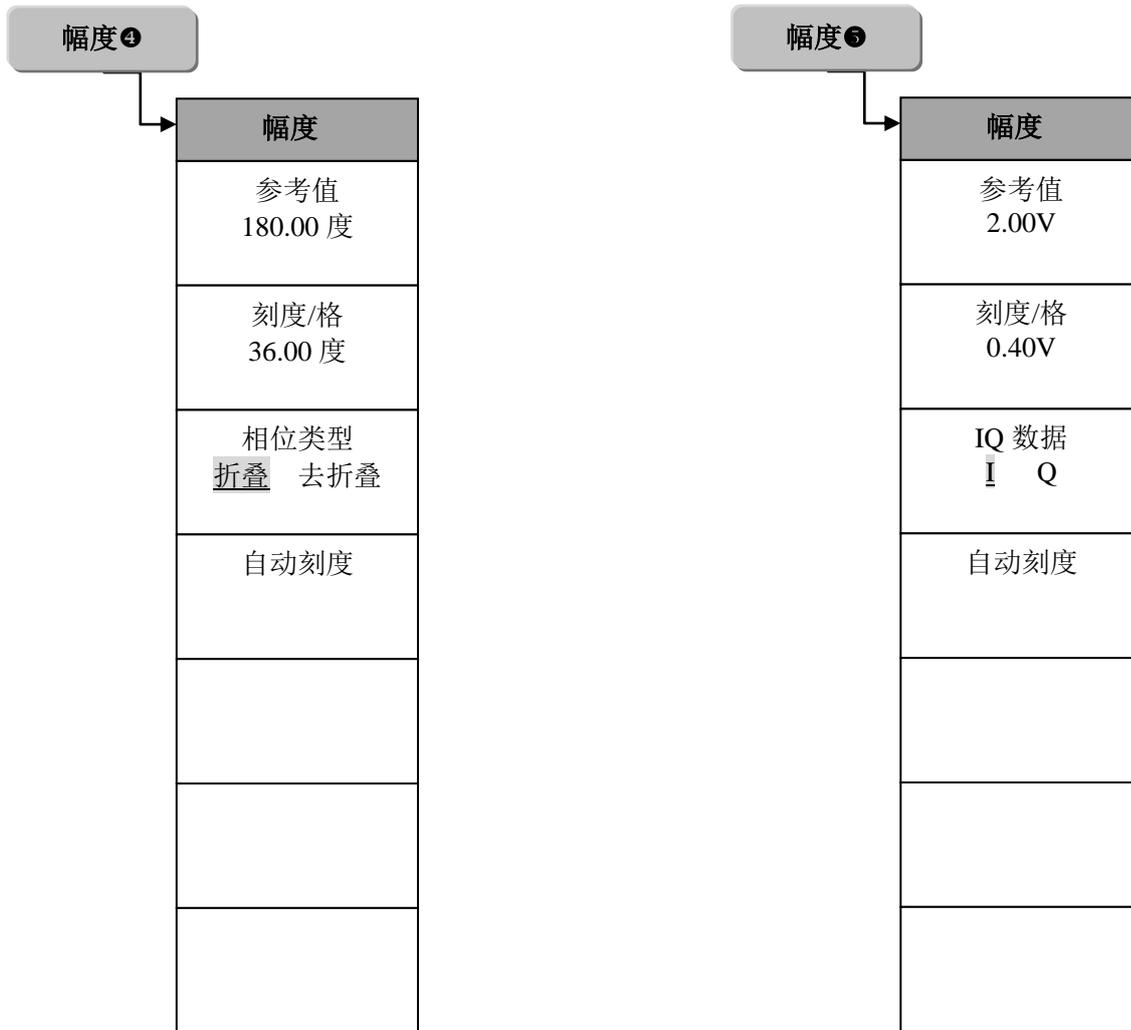


❶ 此菜单为频谱图、色谱图频宽菜单。

❷ 此菜单为瞬时频率图、瞬时相位图、瞬时幅度图和 IQ 时间图频宽菜单。

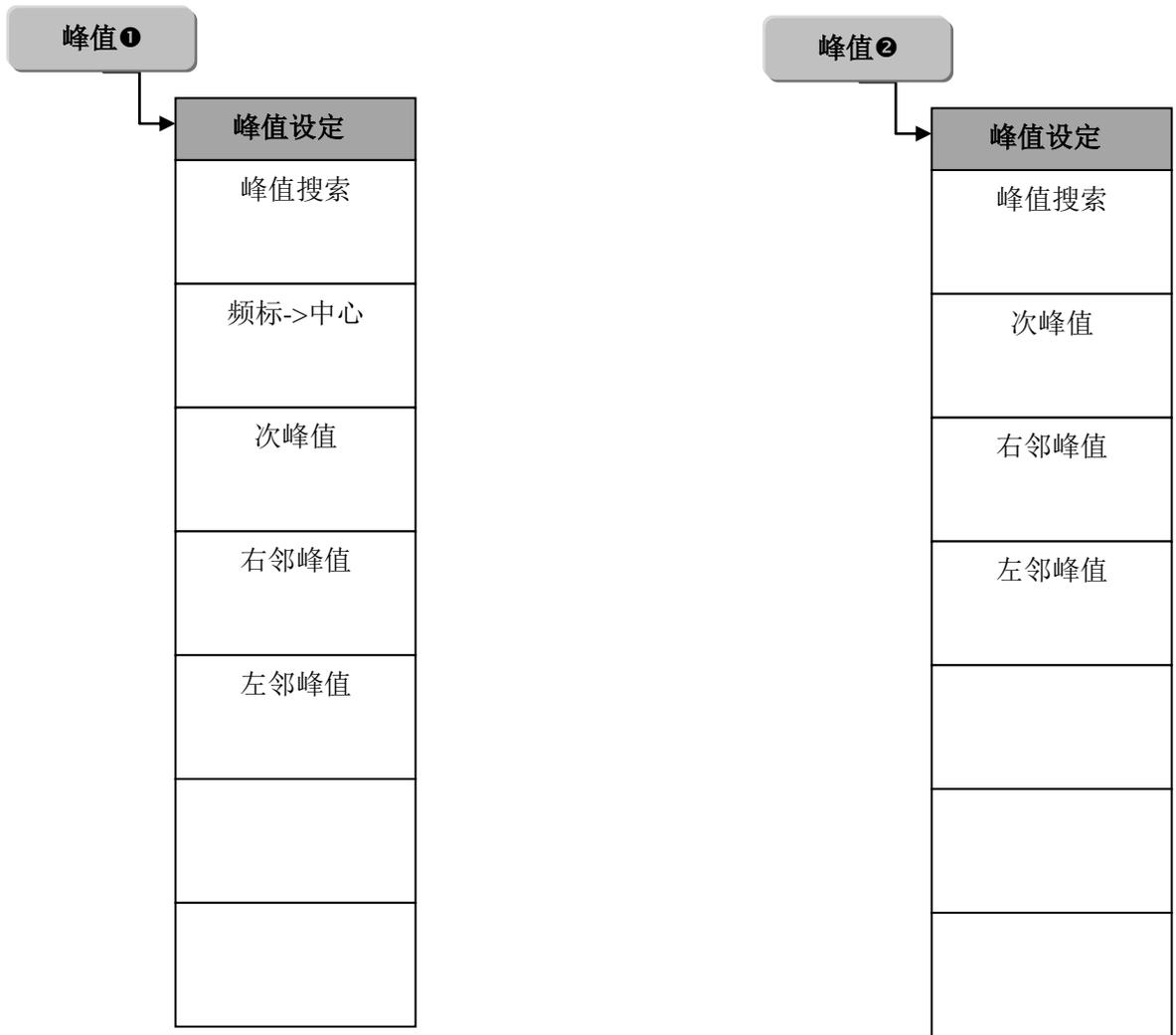


- ① 此菜单为频谱图窗口和瞬时幅度图幅度菜单。
- ② 此菜单为色谱图幅度菜单。
- ③ 此菜单为瞬时频率图幅度菜单。



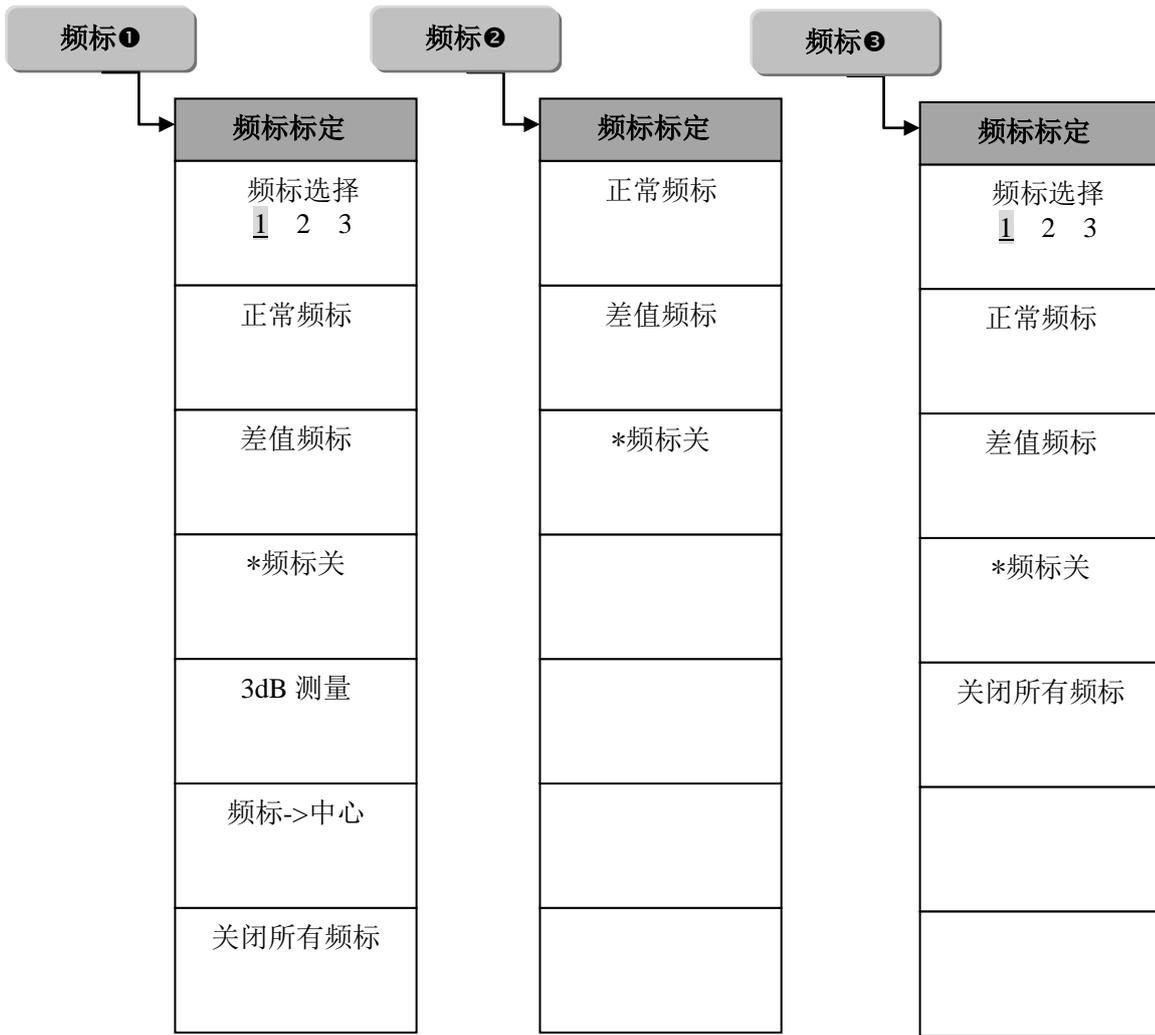
④ 此菜单为瞬时相位图幅度菜单。

⑤ 此菜单为 IQ 时间图幅度菜单。



❶ 此菜单为频谱图、色谱图峰值菜单。

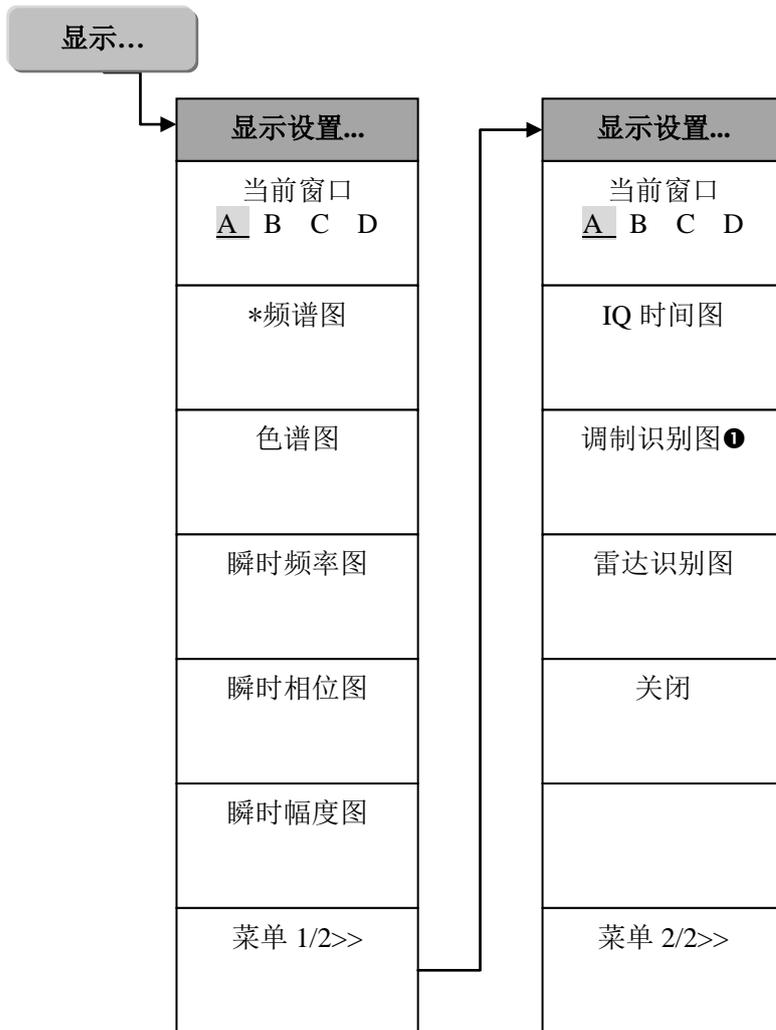
❷ 此菜单为瞬时幅度图、瞬时频率图、瞬时相位图和 IQ 时间图峰值菜单。



① 此菜单为频谱图频标菜单。

② 此菜单为色谱图频标菜单。

③ 此菜单为瞬时幅度图、瞬时频率图、瞬时相位图和 IQ 时间图频标菜单。



①此菜单在配置“调制方式识别”选件后可用。

3 面板操作菜单说明

【中频全景...】

弹出与中频全景有关的软菜单，包括：[中心频率]、[中频带宽]、[分辨率带宽]、[捕获时间]、[取样长度]、[输入衰减器]、[射频增益]、[中频增益]、[中频抖动 开关]、[前置放大器 开关]。如图 3-101 所示。这些参数的设置也可通过打开对话框进行，中频全景设置对话框的弹出有下列几种方式：

- 下拉菜单：【中频全景】[中频全景设置...]，弹出对话框进行设置。
- 工具栏快捷按钮：，弹出对话框进行设置。

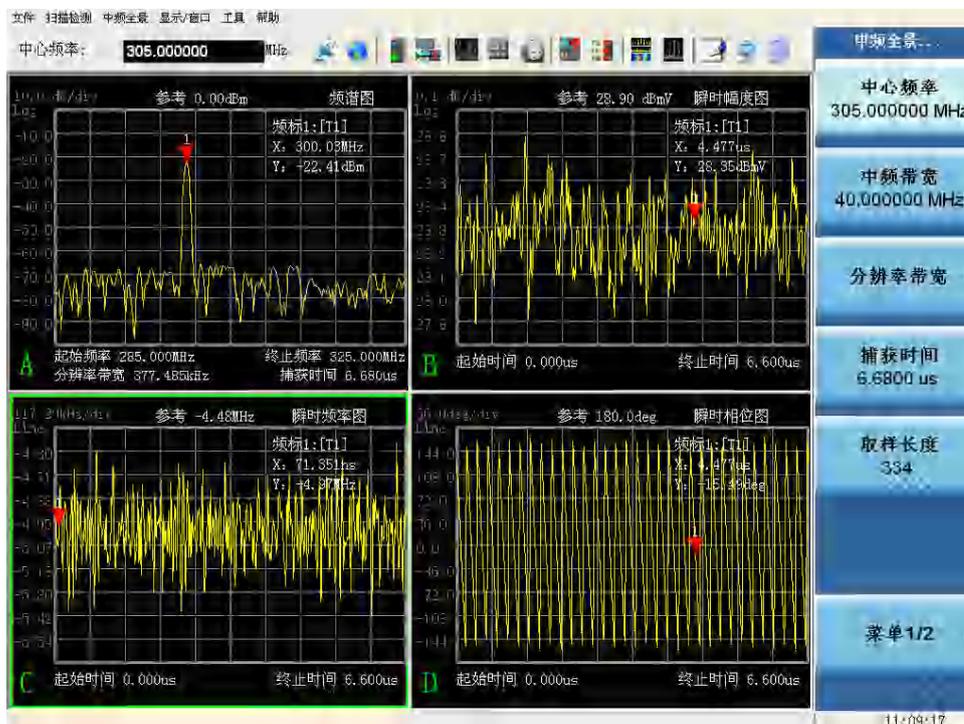


图 3-101 中频全景菜单列表

[中心频率]

激活中心频率输入区，可用数字键、步进键或旋轮对中心频率进行调整。程控命令：

```
[[:SENSe]:FREQUency:CENTer <frequency>
[:SENSe]:FREQUency:CENTer?
```

[中频带宽]

激活中频带宽输入区，可用数字键、步进键或旋轮对中频带宽进行调整。改变中频带宽，在分辨率带宽自动模式下，将自动调整分辨率带宽、捕获时间和取样长度以达到最佳的测试效果。中频带宽范围最小 2kHz，以 1、2、5、10 步进，最大限定到 40MHz。

程控命令：

```
[[:SENSe]:FREQUency:SPAN <frequency>
[:SENSe]:FREQUency:SPAN?
```

[分辨率带宽]

进行与分辨率带宽相关的一系列设置，包括分辨率带宽自动、手动模式，分辨率带宽值和窗函数类型。

[分辨率带宽

自动 手动]

分辨率带宽开关状态表明分辨率带宽是处于自动模式还是手动模式。自动模式下，分辨率带宽根据中频带宽进行自动耦合，设置为中频带宽的 1/106；手动模式下，分辨率带宽根据用户输入设定，

不进行耦合。

程控命令：

```
[[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:AUTO OFF|ON|0|1
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:AUTO?
```

[分辨率带宽]

分辨率带宽由中频带宽、取样长度和窗函数类型决定，取样长度越大，分辨率带宽越小，频谱分辨率越高。可用数据键、步进键和旋钮改变分辨率带宽。当设置的分辨率带宽超出范围值时，将自动进行限定。

程控命令：

```
[[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution] <freq>
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]?
```

[窗函数类型]

弹出与窗函数类型有关的软菜单包括：**[平顶窗]**、**[高斯窗]**、**[汉宁窗]**。在 FFT 变换时使用窗函数可以有效地减小频谱泄露。窗函数的选择取决于它的旁瓣电平、等效噪声带宽和幅度误差特性。

平顶窗：具有良好的幅度准确度，频率分辨率较差。常用于窄带信号的测量。

高斯窗：默认使用的窗函数类型，动态范围和频率分辨率比较高，幅度准确度较差。常用于通用测试和高动态范围信号的测量。

汉宁窗：频率分辨率较高，幅度准确度较差，常用于宽带信号的测量。

程控命令：

```
[[:SENSe]:FFT:WINDow[:TYPE] FLATtop|GAUSSian|HANNing
[:SENSe]:FFT:WINDow[:TYPE]?
```

[捕获时间]

捕获时间代表了每帧采样数据的持续时间，在中频带宽下，与取样长度成正比，用户既可以指定捕获时间，也可以指定取样长度，两者相互耦合。可通过数字键、步进键或旋轮进行参数调整。

程控命令：

```
[[:SENSe]:MEASure:TIME <numeric_value>
[:SENSe]:MEASure:TIME?
```

[取样长度]

取样长度表明一次信号采样所采集的样本数量。取样长度越大，频谱分辨率越高，时域图形分析时间越长，但运行速度会有所降低。取样长度范围 16~131072。可通过数字键、步进键或旋轮进行参数调整。

程控命令：

```
[[:SENSe]:SWEep:POINts <integer>
[:SENSe]:SWEep:POINts?
```

[输入衰减器]

衰减设置应当与 ADC 输入范围设置结合起来考虑，这样 ADC 的输入信号电平就不会超过 ADC 输入范围。这也要求您预先对射频输入信号电平有所了解。缺省的 ADC 输入范围设置取决于配置文件指定使用哪种调谐器。可用数字键、步进键或旋轮调整衰减器的衰减量。衰减量的范围为 0dB ~70dB，以 2dB 步进增减。

程控命令：

```
[[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation <rel_power>
[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation?
```

[射频增益]

射频增益，可用数字键、步进键或旋轮调整射频增益值。参数范围为 0dB ~30dB，以 1dB 步进增减。

程控命令：

```
[[:SENSe]:POWer[:RF]:GAIN <rel_power>
[:SENSe]:POWer[:RF]:GAIN?
```

[中频增益]

中频增益，可用数字键、步进键或旋轮调整中频增益值。参数范围为 0dB ~30dB，以 1dB 步进增减。

程控命令：

```
[:SENSe]:GCONtrol[:MGC] <db>
[:SENSe]:GCONtrol[:MGC]?
```

[中频抖动开关]

本开关设置中频抖动开关状态。打开抖动开关时，通过增加抖动信号可改善中频量化 ADC 的非线性，提高无杂散动态范围。中频抖动开关只有在中频带宽小于 40MHz 时才能打开。

程控命令：

```
[:SENSe]:ADC:DITHer[:STATe] OFF|ON|AUTO
[:SENSe]:ADC:DITHer[:STATe]?
```

[前置放大器开关]

在软件配置“前置放大器”选件后，本菜单有效。可通过本开关设置通路前置放大器的开关状态。

程控命令：

```
:INPut:GAIN:STATe ON|OFF
:INPut:GAIN:STATe?
```

【测量设置】

弹出与测量设置相关的软菜单**[分析控制]**。

[分析控制]

弹出与分析控制有关的软菜单**[全景分析]**、**[启动分析]**、**[停止分析]**。其中**[启动分析]**和**[停止分析]**功能也可通过下列方式实现：

- 下拉菜单：**【中频全景】** [中频全景启动][中频全景停止]。
- 工具栏快捷按钮：。

**[全景分析
单次 连续]**

设置全景分析模式开关。分析模式选择单次时进行一次分析后自动停止；选择连续时，不间断分析，直到手动停止分析。

[启动分析]

启动中频全景分析，当全景分析模式为单次时，分析一次后自动停止分析。

[停止分析]

停止中频全景分析。

【存储回放】

弹出与回放设置相关的软菜单包括：**[处理数据源]**、**[数据存储...]**、**[调用文件...]**、**[选择记录任务...]**。本传统菜单操作也可以通过下拉菜单调用对话框实现，操作步骤：**【中频全景】** **[存储回放]**。

[处理数据源]

选择数据分析来源，包括**[实时数据]**、**[文件]**、**[记录仪]**。

[实时数据]

本机实时采样，并利用采集到的数据进行中频全景信号分析。

[文件]

选择记录的时间快照文件进行回放分析，可以是本机或其它仪器存储的后缀名为*.csv、*.txt 和 *.dat 的特定格式的快照文件。时间快照记录操作请参阅扫描检测功能时间快照任务说明。

[记录仪]

连接宽带记录仪，选择记录文件进行回放处理。当仪器配备“宽带记录仪”选件时，本菜单可用。如果记录仪连接失败，数据源将无法完成切换。

[数据存储...]

将当前一帧采样数据保存到文件。

[调用文件...]

弹出文件选择对话框，选择文件，进行文件回放分析。

[选择记录任务...]

连接宽带记录仪，选择记录仪文件，打开记录仪文件进行回放。

【识别/解调】

弹出识别设置菜单，与识别/解调有关的软菜单包括：**[调制识别 开关]**、**[帧块长度]**、**[帧块个数]**。这些参数的设置也可通过打开对话框进行，中频全景设置识别参数对话框的弹出有下列几种方式：

➢ 下拉菜单：**【中频全景】** **[调制识别]**，弹出对话框进行设置。

➢ 工具栏快捷按钮：，弹出对话框进行设置。

打开调制识别，当前视图更改为调制识别图，取样长度自动修改为（帧块长度×帧块个数）。关闭调制识别开关时，停止调制识别，重置调制识别概率为 0。

改变帧块长度、帧块个数参数同步修改中频全景菜单中的取样长度和捕获时间参数值。

**[调制识别
开 关]**

该单选按钮控制调制识别的开关，选择单选按钮‘开’，调制识别启动，否则调制识别关闭。默认为关。当调制识别视窗已经打开时，可通过本开关的两次切换实现调制识别概率的重新统计；当视窗未打开时，当前视窗变更为调制识别视窗。

程控命令：

```
[[:SENSe]:MODulation:DETection OFF|ON|0|1
[:SENSe]:MODulation:DETection?
```

[帧块长度]

调制识别任务所处理的帧块长度。大小固定为 4096 个 IQ 数据对。

程控命令：

```
[[:SENSe]:MODulation:DETection:BLOCK <integer>
[:SENSe]:MODulation:DETection:BLOCK?
```

[帧块个数]

调制识别任务所处理的帧块的个数，范围为 16~32，默认值为 16。

程控命令：

```
[[:SENSe]:MODulation:DETection:NUMBER <integer>
[:SENSe]:MODulation:DETection:NUMBER?
```

【频率】（频谱图和色谱图窗口）

如果当前窗口为频谱图或色谱图时，弹出窗口频率软菜单。包括**[窗口起始频率]**、**[窗口终止频率]**和**[窗口中心频率]**。通过设置窗口频率，可实现对当前中频带宽内频谱的缩放查看。

[窗口起始频率]

设置窗口横轴起始频率。激活窗口起始频率输入区，可用数字键、步进键或旋轮对窗口起始频率进行调整。如果输入窗口起始频率超出当前采集带宽，窗口频率和窗口频宽自适应到采集带宽范围内。

[窗口终止频率]

设置窗口横轴终止频率。激活窗口终止频率输入区，可用数字键、步进键或旋轮对窗口终止频率进行调整。如果输入窗口终止频率超出当前采集带宽，窗口频率和窗口频宽自适应到采集带宽范围内。

[窗口中心频率]

设置窗口横轴中心频率。激活窗口中心频率输入区，可用数字键、步进键或旋轮对窗口中心频率进行调整。如果输入窗口中心频率超出当前采集带宽，窗口频率和窗口频宽自适应到采集带宽范围内。

【频宽】（频谱图和色谱图窗口）

中频全景下，可以通过频宽菜单改变横轴刻度，从而实现轨迹窗口横轴刻度缩放。

[频宽]

中频全景下，可以更改频域窗口频谱图、色谱图的窗口显示频宽，从而实现对显示轨迹的频域截取及显示放大。

[全中频带宽]

将窗口频宽设置为当前的中频带宽，实现当前带宽的全景查看。

【频宽】（时间域视图窗口）**[起始时间]**

设置时域视图：瞬时幅度图、瞬时频率图、瞬时相位图和 IQ 时间图的窗口起始时间。

[终止时间]

设置时域视图：瞬时幅度图、瞬时频率图、瞬时相位图和 IQ 时间图的窗口终止时间。

[全捕获时间]

将起始时间设置为 0，终止时间设置为捕获时间，时间域视图对当前全部采样数据进行处理，显示全部的轨迹运算处理结果。

【幅度】（频谱图和瞬时幅度图窗口）

按下仪器幅度按钮，弹出与幅度相关的软菜单包括[参考电平]、[幅度刻度]、[刻度类型 对数 线性]和[自动刻度]。

[参考电平]

设置纵轴坐标的最大值，也即是轨迹的坐标参考值。激活参考电平功能。可用数字键、步进键或旋轮对参考电平进行调整。默认值为 0.00dBm。

[幅度刻度]

设置纵轴坐标每格所代表的数值。可用数字键、步进键或旋轮对参考电平进行调整。默认值为 10.00dB/格。

[刻度类型]

对数 线性]

选择纵轴刻度类型对数或线性刻度。对数刻度一般以 dBm 为单位，线性刻度一般以 mV 为单位，其它的单位类型通过纵轴刻度单位手动选择。当刻度类型选择线性时，幅度刻度菜单项隐藏，即不能设置幅度刻度，幅度刻度默认为参考电平的 1/10。

[自动刻度]

自动刻度可实现纵轴刻度的缩放自适应，自动调整参考电平和幅度刻度，使轨迹在图形中最恰当的区域显示。

【幅度】（色谱图窗口）

按下幅度按钮，弹出与幅度相关的软菜单包括[参考值]、[幅度刻度]和[自动刻度]。

[参考值]

设置纵轴坐标的最大值，也即是轨迹的坐标参考值。激活参考值功能。可用数字键、步进键或旋轮对参考值进行调整。

[幅度刻度]

设置纵轴坐标每格所代表的数值。

[自动刻度]

自动刻度可实现纵轴刻度的自适应，自动调整参考值和刻度/格值，使轨迹以最恰当的颜色显示。

【幅度】（瞬时频率图窗口）**[参考值]**

设置纵轴坐标的最大值，也即是轨迹的坐标参考值。激活参考值功能，可用数字键、步进键或旋轮对参考值进行调整

[刻度/格]

设置纵轴坐标每格所代表的数值。

[自动刻度]

自动刻度可实现纵轴刻度的自适应，自动调整参考值和刻度/格值，使轨迹在图形中最恰当的区域显示。

【幅度】（瞬时相位图窗口）**[参考值]**

设置纵轴坐标的最大值，也即是轨迹的坐标参考值。激活参考值功能，可用数字键、步进键或旋轮对参考值进行调整

[刻度/格]

设置纵轴坐标每格所代表的数值。

[相位类型**折叠 去折叠]**

选择相位的显示类型，折叠相位自动将瞬时相位折叠到 $-180^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 区域，去折叠相位显示去折叠相位随时间的相对变化关系。

[自动刻度]

自动刻度可实现纵轴刻度的自适应，自动调整参考值和刻度/格值，使轨迹在图形中最恰当的区域显示。

【幅度】（IQ 时间图窗口）**[参考值]**

设置纵轴坐标的最大值，也即是轨迹的坐标参考值。激活参考值功能，可用数字键、步进键或旋轮对参考值进行调整

[刻度/格]

设置纵轴坐标每格所代表的数值。

[IQ 数据

I Q]

选择当前显示轨迹为正交变换得到的实部或者虚部数据。

[自动刻度]

自动刻度可实现纵轴刻度的自适应，自动调整参考值和刻度/格值，使轨迹在图形中最恰当的区域显示。

中频全景下，可以对视图轨迹进行一系列峰值查找操作。由于纵轴代表的物理意义有所不同，峰值菜单结构有所差别。

【峰值】（频谱图和色谱图）

弹出峰值操作相关的软菜单，包括[峰值搜索]、[频标→中心]、[次峰值]、[右邻峰值]和[左邻峰值]。如果当前没有激活频标，则此面板按键将激活当前频标，并进行一次峰值搜索操作。

[峰值搜索]

将一个频标放置到迹线的最高点，并在屏幕的右上角显示此频标的频率和幅度。
此功能也可通过鼠标右键菜单“峰值”实现。

[频标→中心]

设置中频全景中心频率等于频标频率。此功能可快速将信号移到屏幕的中心位置。
此功能也可通过鼠标右键菜单“频标→中心”实现。

[次峰值]

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点处。当此键被重复按下时，可快速的找到较低的峰值点。

此功能也可通过鼠标右键菜单“次峰值”实现。

[右邻峰值]

寻找当前频标位置右边的相邻峰值。
此功能也可通过鼠标右键菜单“右邻峰值”实现。

[左邻峰值]

寻找当前频标位置左边的相邻峰值。
此功能也可通过鼠标右键菜单“左邻峰值”实现。

【峰值】（时间域视图）

弹出峰值操作相关的软菜单，包括[峰值搜索]、[次峰值]、[右邻峰值]和[左邻峰值]。如果当前没有激活频标，则此面板按键将激活当前频标，并进行一次峰值搜索操作。

[峰值搜索]

将一个频标放置到迹线的最高点，并在屏幕的右上角显示此频标的时间和纵轴值。

此功能也可通过鼠标右键菜单“峰值”实现。

[次峰值]

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点处。当此键被重复按下时，可快速的找到较低的峰值点。

此功能也可通过鼠标右键菜单“次峰值”实现。

[右邻峰值]

寻找当前频标位置右边的相邻峰值。

此功能也可通过鼠标右键菜单“右邻峰值”实现。

[左邻峰值]

寻找当前频标位置左边的相邻峰值。

此功能也可通过鼠标右键菜单“左邻峰值”实现。

中频全景测量功能下，可以对各个窗口显示轨迹进行一系列频标操作。时间域图形如：瞬时幅度图、瞬时频率图、瞬时相位图和 IQ 时间图横轴代表时间，纵轴分别表示幅度、频率、相位和电压。频域图形如频谱图和瀑布图横轴代表频率，纵轴分别代表幅度和时间。由于各视窗类型表征的横轴和纵轴含义不同，频标菜单结构设计也略有不同。

【频标】（频谱图）

弹出与频标相关的软菜单，包括[频标选择 1 2 3]、[正常频标]、[差值频标]、[频标关]、[3dB 测量]、[频标->中心]、[关闭所有频标]；如果当前所有频标均关闭，按下此面板按键，会将当前频标激活，置为正常频标。

[频标选择

1 2 3]

选择当前频标。每个频标都有[正常频标][差值频标][频标关]三个状态。

从频标上可读出幅度和频率信息，并且在屏幕右上角的频标报表区内显示出这些值。

程控命令：

```
:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer[1|2|3]:MODE POSition|DELTA|OFF
:CALCulate[1|2|3|4]:MARKer[1|2|3]:MODE?
```

[正常频标]

若当前所选择频标状态为“频标关”，则激活当前所选择的单个活动频标（1、2 或者 3），并将其置于迹线的中心位置。如果已激活差值频标，则将参考频标关闭。从频标报表区内可读出幅度和频率信息。可用数字键、步进键或旋钮移动活动频标。

此功能可通过轨迹窗口的鼠标右键菜单“正常频标”实现。

[差值频标]

在屏幕右上角的频标报表区内，显示两频标间的幅度差和频差。如果单个频标已经存在，则 [差值频标]的操作将在活动频标的位置产生一个参考频标。用旋钮、步进键或数字键可移动活动频标。如果已经存在两个频标（参考频标和差值频标），则 [差值频标]的操作将会把参考频重置到当前活动频标的位置。显示的幅度差值以 dB 为单位。

此功能可通过轨迹窗口的鼠标右键菜单“差值频标”实现。

[频标关]

关闭当前所选择的频标。
此功能可通过轨迹窗口的鼠标右键菜单“关闭频标”实现。

[3dB 测量]

测量从信号峰值点下降 3dB 的带宽值。3dB 测量功能开启时，将在每次测量结束后进行一次 3dB 测量，测量结果显示在窗口右上方频标报表区。

[频标->中心]

设置中频全景中心频率等于频标频率。此功能可快速将信号移到屏幕的中心位置。
此功能可通过鼠标右键菜单“频标->中心”实现。

[关闭所有频标]

关闭所有频标。此软键关闭所有已被激活的且与频标相联系的功能软键。
此功能可通过鼠标右键菜单“关闭所有频标”实现。

【频标】（色谱图）**[正常频标]**

点击正常频标，默认在瀑布图最新一帧数据中显示频标及标注。瀑布图频标由一条水平线和一个正方形频标组成。水平线代表一帧历史频谱数据，可以用鼠标上下拖动进行历史数据帧的选取。此时如果频谱图窗口存在，则在频谱图中显示当前选中的一帧历史频谱轨迹，如图 3-102 所示。

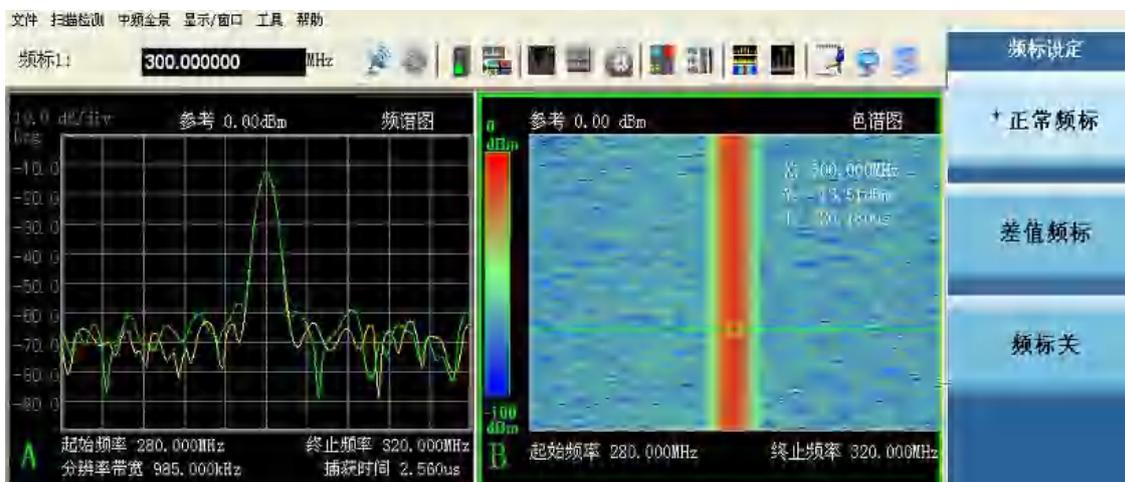


图 3-102 瀑布图正常频标

[差值频标]

点击差值频标，如果频标已经打开，则将当前频标设置为参考频标，用鼠标拖动当前频标，可测当前频标和参考频标的频率差、幅度差和时间差（未考虑采样间隙时间）；如果频标未打开，将默认在色谱图最下方打开差值频标，如图 3-103 所示。

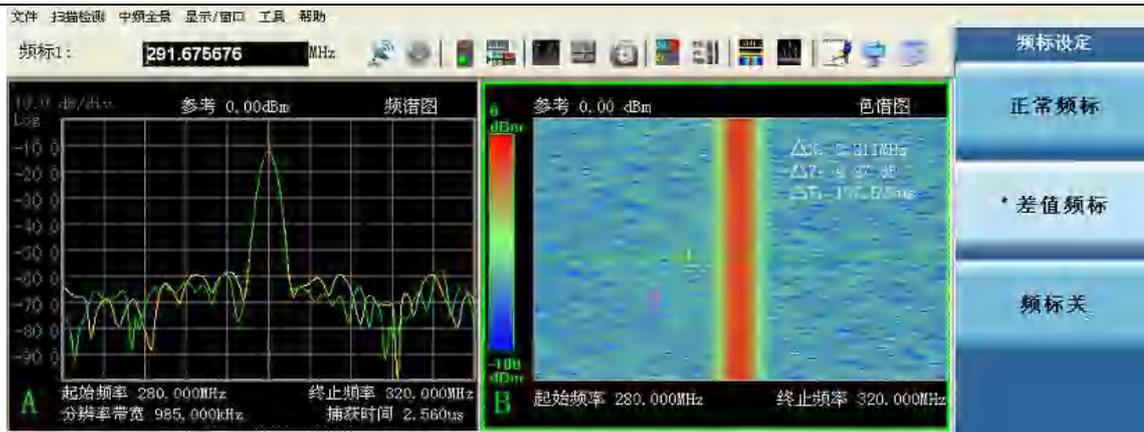


图 3-103 瀑布图差值频标

[频标关]

关闭瀑布图当前频标，如果频谱图窗口存在，则关闭历史频谱轨迹。

【频标】（时间域视图）**[频标选择]****1 2 3]**

选择当前频标。每个频标都有[正常频标][差值频标][频标关]三个状态。

从频标上可读出时间和轨迹值信息，并且在屏幕右上角的频标报表区内显示出这些值。

[正常频标]

若当前所选择频标状态为“频标关”，则激活当前所选择的单个活动频标（1、2 或者 3），并将其置于迹线的中心位置。如果已激活差值频标，则将参考频标关闭。从频标报表区内可读出时间和轨迹值信息。可用数字键、步进键或旋钮移动活动频标。

此功能可通过轨迹窗口的鼠标右键菜单“正常频标”实现。

[差值频标]

在屏幕右上角的频标报表区内，显示两频标间的时间差和轨迹值差。如果单个频标已经存在，则 [差值频标]的操作将在活动频标的位置产生一个参考频标。用旋钮、步进键或数字键可移动活动频标。如果已经存在两个频标（参考频标和差值频标），则 [差值频标]的操作将会把参考频重置到当前活动频标的位置。

此功能可通过轨迹窗口的鼠标右键菜单“差值频标”实现。

[频标关]

关闭当前所选择的频标。

此功能可通过轨迹窗口的鼠标右键菜单“关闭频标”实现。

[关闭所有频标]

关闭所有频标。此软键关闭所有已被激活的且与频标相联系的功能软键。

此功能可通过鼠标右键菜单“关闭所有频标”实现。

【显示】

弹出与显示有关的软菜单包括：[窗口 A B C D]、[频谱图]、[色谱图]、[瞬时频率图]、[瞬时相位图]、[瞬时幅度图]、[IQ 时间图]、[调制识别图]、[雷达识别图]、[关闭]。显示菜单设置中频全景各个子窗口的视图类型及窗口布局。中频全景下最多可同时显示 A B C D 四个窗口，每个窗口左下

方显示本窗口的标识，窗口右上方显示视图类型。切换 A B C D 窗口或者鼠标左键单击选择想要更改的窗口，然后选择菜单上的视图类型，可完成视图类型的更改（不同的窗口可以显示相同的视图类型）。通过[关闭]菜单项，可以关闭当前窗口，删减窗口个数，此时子窗口将重新排列。中频全景功能默认 4 个显示窗口，可同时显示 1~4 种视图。窗口类型和个数的设置也可通过对话框实现，操作入口：

➤ 下拉菜单：【显示/窗口】[窗口配置...]，弹出对话框进行设置。

➤ 工具栏快捷按钮：，弹出对话框进行设置。

[当前窗口]

A B C D]

指定选择窗口区域，切换当前活动窗口。

[频谱图]

更改当前窗口视图为频谱图。

[色谱图]

更改当前窗口视图为瀑布图。

[瞬时频率图]

更改当前窗口视图为瞬时频率图。

[瞬时相位图]

更改当前窗口视图为瞬时相位图。

[瞬时幅度图]

更改当前窗口视图为瞬时幅度图。

[IQ 时间图]

更改当前窗口视图为 IQ 时间图。

[调制识别图]

更改当前窗口视图为调制识别图。

[雷达识别图]

更改当前窗口视图为雷达识别图。

[关闭]

关闭当前视图窗口。

4 下拉式菜单说明

4.1 中频全景菜单

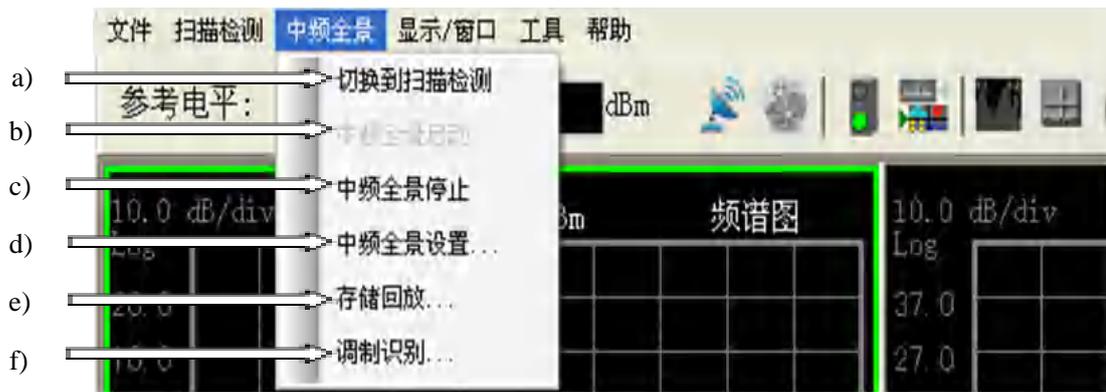


图 3-104 中频全景菜单

a) **切换到扫描检测**：测量功能的切换控制，由中频全景切换到扫描检测测量功能。中频全景与扫描检测功能是互斥存在的，当扫描检测开关打开时，中频全景菜单不可用；反之，扫描检测菜单不可用。

- 快捷按钮入口：
- 按钮菜单入口：**【测量】[中频全景]**

b) **中频全景启动**：启动中频全景测量。

- 快捷按钮入口：
- 按钮菜单入口：**【测量设置】[分析控制][启动分析]**

c) **中频全景停止**：点击此快捷按钮将停止中频全景测量，各个视图窗口轨迹停止刷新。

- 快捷按钮入口：
- 按钮菜单入口：**【测量设置】[分析控制][停止分析]**

d) **中频全景设置...**：弹出中频全景参数设置对话框，设置中心频率、中频带宽、分辨率等采样和分析参数，如图 3-105 所示。

- 快捷按钮入口：
- 按钮菜单入口：无



图 3-105 中频全景设置

- 1) **中心频率**: 在输入区中输入数字时, 弹出中心频率对话框(以下参数设置对话框与本对话框类似, 不再列出), 如图 3-106 所示。。修改数值并在下拉框中选择单位后点击确定即可完成中心频率的修改。



图 3-106 中心频率对话框

- 2) **中频带宽**: 在中频带宽输入区中输入数字时, 弹出中频带宽对话框。改变中频带宽, 在分辨率带宽自动模式下, 将自动调整分辨率带宽、捕获时间和取样长度以达到最佳的测试效果。中频带宽范围最小 2kHz, 以 1、2、5、10 步进, 最大限定到 40MHz。
- 3) **捕获时间**: 在捕获时间输入区中输入数字, 弹出捕获时间对话框, 进行捕获时间设置。捕获时间代表了每帧采样数据的持续时间, 在一定的中频带宽下, 与取样长度成正比, 用户既可以指定捕获时间, 也可以指定取样长度, 两者相互耦合。
- 4) **取样长度**: 在取样长度输入区中输入数字, 弹出取样长度对话框, 进行取样长度设置。取样长度表明一次信号采样所采集的样本数量。取样长度越大, 频谱分辨率越高, 时域图形分析时间越长, 但运行速度有所降低。取样长度范围 16~131072。
- 5) **分辨率带宽**: 在分辨率带宽下拉列表中选择自动模式或手动模式。自动模式下, 分辨率带宽根据中频带宽进行自动耦合, 设置为中频带宽的 1/106; 手动模式下, 分辨率带宽根据用户输入设定, 不进行耦合。
- 6) **分辨率带宽**: 在分辨率带宽输入区输入数字, 弹出分辨率带宽对话框, 进行分辨率带宽设置。分辨率带宽由中频带宽、取样长度和窗函数类型决定, 取样长度越大, 分辨率带宽越小, 频谱分辨率越高。当设置的分辨率带宽超出范围值时, 将自动进行限定。
- 7) **窗函数类型**: 在窗函数类型下拉列表中选择窗函数类型, 包括[平顶窗]、[高斯窗]、[汉宁窗]。在 FFT 变换时使用窗函数可以有效地减小频谱泄露。窗函数的选择取决于它的旁瓣电平、等效噪声带宽和幅度误差特性。
- ① **平顶窗**: 具有良好的幅度准确度, 频率分辨率较差。常用于窄带信号的测量。
 - ② **高斯窗**: 默认使用的窗函数类型, 动态范围和频率分辨率比较高, 幅度准确度较差。常用于通用测试和高动态范围信号的测量。
 - ③ **汉宁窗**: 频率分辨率较高, 幅度准确度较差, 常用于宽带信号的测量。
- 8) **输入衰减器**: 在输入衰减器输入区输入数字, 弹出输入衰减器对话框, 进行输入衰减器设置。衰减量的范围为 0dB ~70dB, 以 2dB 步进增减。衰减设置应当与 ADC 输入范围设置结合起来考虑, 这样 ADC 的输入信号电平就不会超过 ADC 输入范围。这也要求您预先对射频输入信号电平有所了解。缺省的 ADC 输入范围设置取决于配置文件指定使用哪种调谐器。
- 9) **中频增益**: 在中频增益输入区输入数字, 弹出中频增益对话框, 进行中频增益设置。参数范围为 0dB ~30dB, 以 1dB 步进增减。
- 10) **射频增益**: 在射频增益输入区输入数字, 弹出射频增益对话框, 进行射频增益设置。参数范围为 0dB ~30dB, 以 1dB 步进增减。
- 11) **中频抖动**: 本开关设置中频抖动开关状态。打开抖动开关时, 通过增加抖动信号可改善中频量化 ADC 的非线性, 提高无杂散动态范围。中频抖动开关只有在带宽小于 40MHz 时才能打开。
- 12) **前置放大器**: 在软件配置“前置放大器”选件后, 本菜单有效。可设置通路前置放大器的开关状态。

- e) **存储回放...**: 弹出存储回放参数设置对话框, 设置处理数据源、数据存储、文件调用和宽带记录仪, 如图 3-107 所示。
- 快捷按钮入口: 无
 - 按钮菜单入口: 无



图 3-107 存储回放设置

- 1) **处理数据源**: 处理数据源实现对轨迹数据来源的配置选择, 可以选择实时采样的本机数据、时间快照文件以及宽带记录仪文件。

- ① **实时数据**: 处理实时采样获取的数据, 可以即时分析, 也可以将本次的采样数据存储为文件以供离线查看使用。
- ② **文件**: 可以调用先前保存的时间快照文件, 回放支持的文件后缀名为*.csv、*.txt和*.dat。
- ③ **记录仪**: 当选配置“宽带记录仪”选件后, 该项可选。择宽带记录仪记录的数据文件进行回放, 如果连接记录仪失败, 将无法完成处理数据源切换。

数据源为实时数据时, 不允许调用文件, 也不允许选择记录任务。按钮‘调用文件...’和‘选择记录任务...’变灰不可用。

数据源为记录仪时, 选择记录任务, 弹出记录任务配置对话框, 选择记录文件, 软件自动连接宽带记录仪, 进行数据回放。

- 2) **数据存储**: 数据存储在处理数据源为实时数据时可用。弹出保存文件对话框, 编辑文件名称、选择文件类型进行数据存储, 如图 3-108 所示。本操作只对中频全景当前采样数据进行保存。

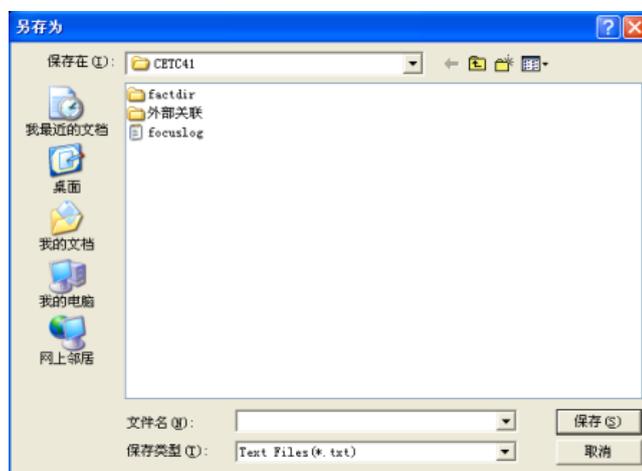


图 3-108 存储文件对话框

- 3) **调用文件:** 文件调用可以播放先前存储的时间快照数据文件。点击调用文件菜单项, 弹出选择快照文件对话框, 选择数据文件进行播放。此时屏幕下方出现文件播放控制对话框, 如图 3-109 所示。

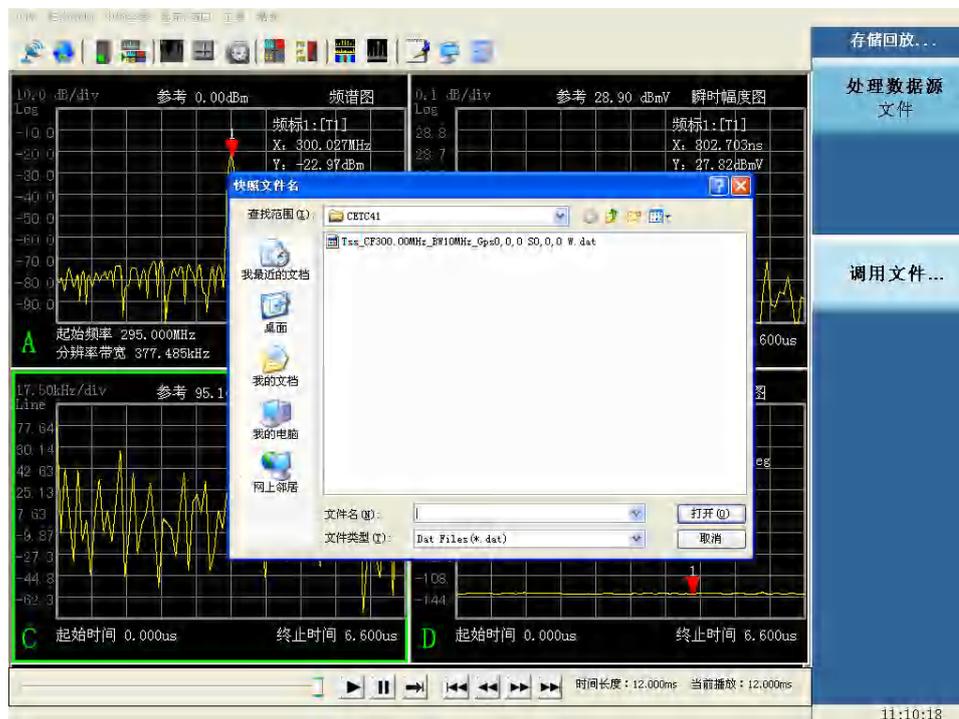


图 3-109 文件调用对话框

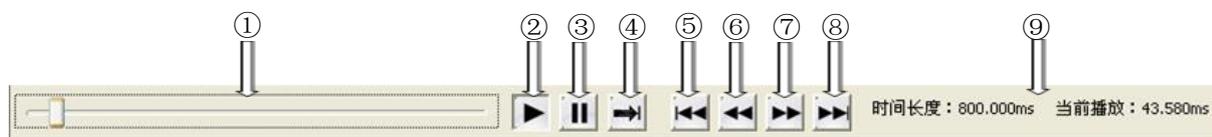


图 3-109 文件播放控制

- ① **播放进度条:** 显示和控制文件播放进度, 可通过拖放实现从文件任意位置开始播放。
 - ② **开始:** 开始文件回放。
 - ③ **暂停:** 暂停文件回放。
 - ④ **播放模式:** 可以选择单次或者连续文件播放模式。单次播放实现文件的一次播放, 完成后停止在文件终止位置。连续播放实现文件的循环播放, 即到达文件终止后重新从开始进行文件播放。
 - ⑤ **回到起始:** 回到文件起始位置。
 - ⑥ **回退:** 文件位置回退一个分析长度。
 - ⑦ **快进:** 文件位置快进一个分析长度。
 - ⑧ **回到终止:** 回到文件终止位置。
 - ⑨ **播放信息:** 标识文件代表的捕获时间和当前已经播放的时间。
- 4) **选择记录任务:** 连接宽带记录仪, 选择记录仪文件, 打开记录仪文件进行回放。



图 3-110 记录任务对话框

f) **调制识别...**: 弹出调制识别设置对话框，设置调制识别的开关状态、帧块长度、帧块个数等参数。

- 快捷按钮入口: 
- 按钮菜单入口: 无



图 3-111 识别设置对话框

- 1) **调制识别**: 这一组单选按钮控制调制识别的开关，选择单选按钮‘开’，调制识别启动，如果当前窗口视图不是调制识别视图，则将当前窗口视图改变为调制识别图；如果当前窗口视图已经是调制识别图，则重新开始进行调制信号的识别统计。调制识别关闭时，停止调制识别，清除当前调制识别统计概率，但是调制识别视图仍然存在。调制识别开关默认为关状态。
- 2) **帧块长度**: 设置调制识别所处理的每帧数据的长度。固定为 4096 个 IQ 数据对，不可修改。
- 3) **帧块个数**: 调制识别任务所处理的帧块的个数。范围为 16~32，默认为 16。帧块长度和帧块个数的设置同步改变中频全景采样数据量，并影响调制识别准确率。帧块长度和帧块个数的乘积越大，识别结果准确度越高，但是识别速度会有所下降。

4.2 显示/窗口菜单



图 3-112 显示/窗口菜单

目前中频全景功能在该菜单下仅有“窗口配置...”菜单有效

窗口配置...: 弹出窗口配置对话框。在中频全景模式下，窗口配置对话框用来设置显示视图类型以及视图个数。

- 快捷按钮入口: 
- 按钮菜单入口: 无



图 3-113 中频全景下显示设置

- a) 当前窗口: 在中频全景模式下，允许同时显示 A、B、C、D 四个窗口，字母 A、B、C、D 与相同字母的窗口相对应。一次只能选择一个窗口，活动窗口的边框为绿色。选择当前窗口单选按钮，将选择一个窗口作为当前窗口进行操作。
- b) 类型: 窗口可以显示的视图类型包括频谱图、色谱图、瞬时频率图、瞬时相位图、瞬时幅度图、IQ 时间图、调制识别图、雷达识别图。选择活动窗口和视图类型，可以新建或者更改当前窗口的视图类型。不同视图窗口可以选择相同的视图类型。选择关闭，则当前窗口关闭。

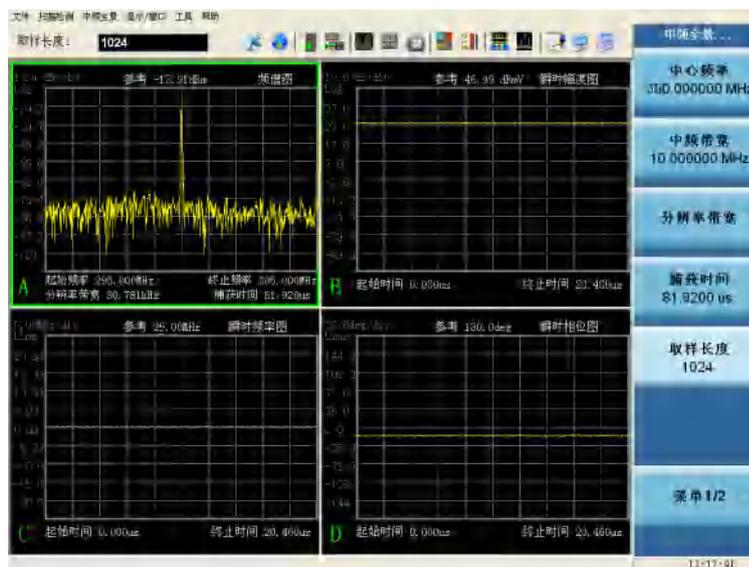


图 3-114 中频全景下窗口显示 1

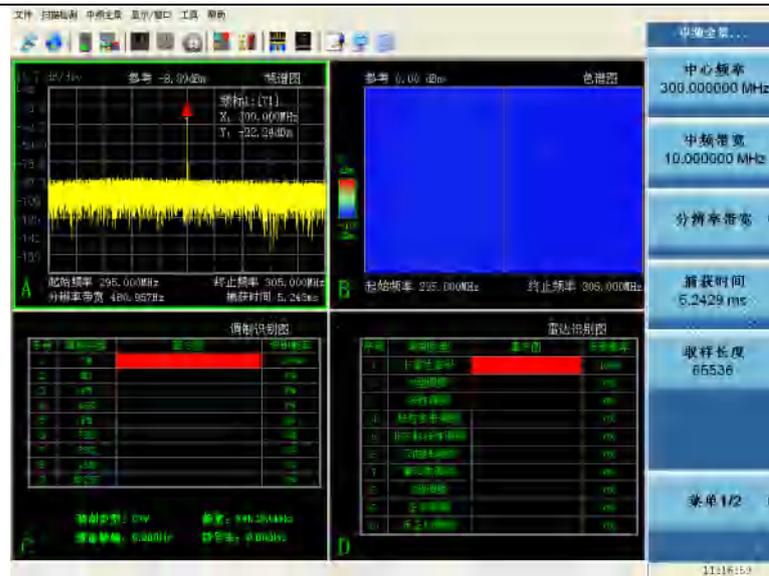


图 3-115 中频全景下窗口显示 2

5 快捷按钮说明

中频全景工具栏提供了运行/停止、切换到扫描检测、调制识别、中频全景设置和显示设置等几个快捷方式。

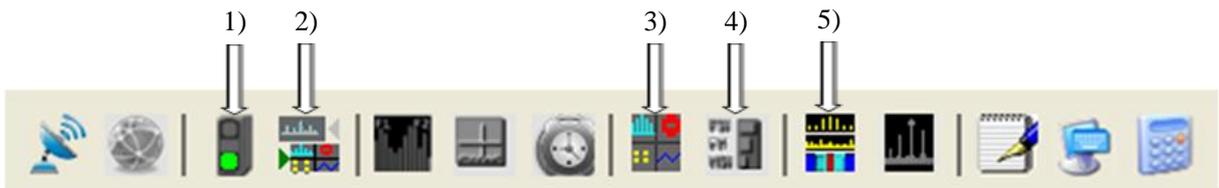


图 3-116 中频全景工具栏

- 1) 运行/停止
- 2) 切换到扫描检测
- 3) 中频全景设置
- 4) 调制识别
- 5) 显示设置

5.1 运行/停止

：工具栏图标（红色 = Off，绿色 = On）。这个条目是一个开/关键，用于启动或终止分析。对应中频全景[测量控制][分析控制]菜单中的[启动分析][停止分析]菜单项。操作方法请参阅上述菜单功能使用说明。

5.2 切换到扫描检测

：测量功能的切换快捷方式，用于切换扫描检测和中频全景测量功能。

5.3 中频全景设置

：点击此快捷方式按钮弹出中频全景设置对话框，进行中频全景参数设置操作。具体操作参见面板操作菜单说明【中频全景...】一节。

5.4 调制识别



：点击此快捷方式按钮弹出调制识别对话框，进行调制识别参数设置。具体操作请参阅下拉式菜单说明 中频全景菜单 调制识别一节。

5.5 显示设置



：点击此快捷方式按钮弹出显示设置对话框，进行视窗类型及个数配置操作。具体操作参见下拉式菜单说明 显示/窗口 窗口配置一节。

6 报表窗口操作说明

中频全景功能最多可同时显示四个报表窗口。您可以使用窗口配置对话框或者传统菜单更改或关闭视图窗口的类型和数量。详细操作方法见 4.2.1 窗口配置说明和面板菜单说明。

6.1 频谱图窗口

IQ 数据经 FFT 变换得到频谱图，如图 3-117 所示，频谱图可显示最大 40MHz 中频带宽之内的信号频谱。

下面列出了频谱窗口构件及意义：

- 窗口类型：**当前窗口类型。
- 参考值：**纵轴所代表的幅度最大值。用来调整轨迹在窗口中的纵向位置。
- 刻度值及类型：**纵轴为线性还是对数刻度，以及纵轴每格所代表的刻度值。
- 窗口标识：**当前窗口标识号，与菜单和对话框中的[当前窗口 A B C D]相对应。
- 中频全景信息：**当前起始频率、终止频率、分辨率带宽和捕获时间。
- 频标结果：**频标打开时，显示频标所在轨迹点的频率和幅度值。
- 频标：**频标号及频标图形。
- 轨迹结果：**当前采样数据 FFT 变换后的频谱轨迹。

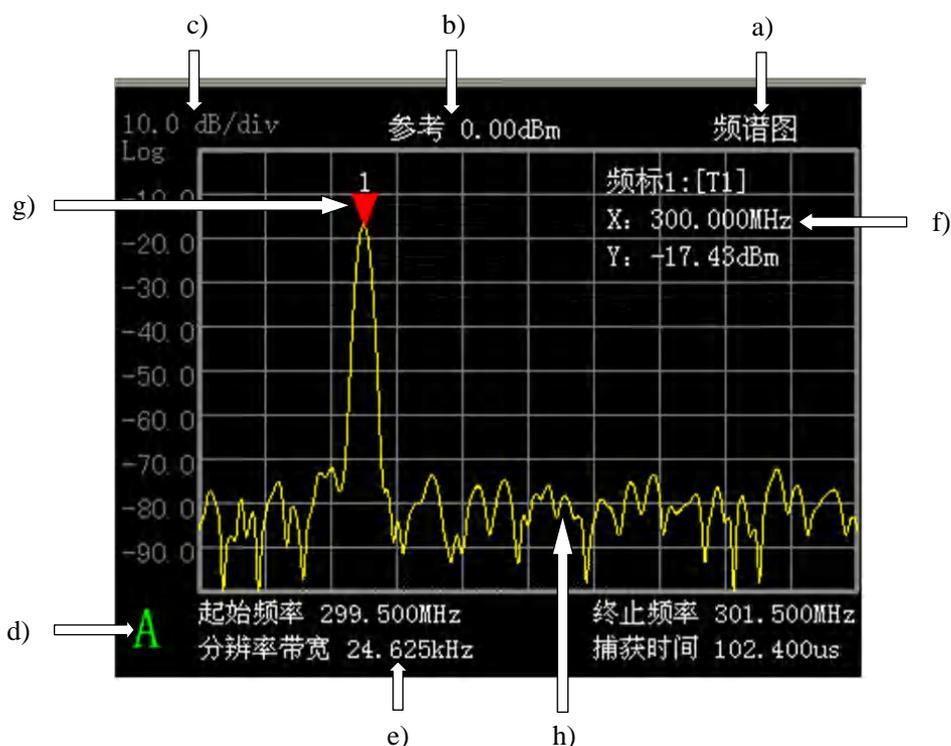


图 3-117 频谱图

h) 轨迹结果：瞬时频率轨迹结果。

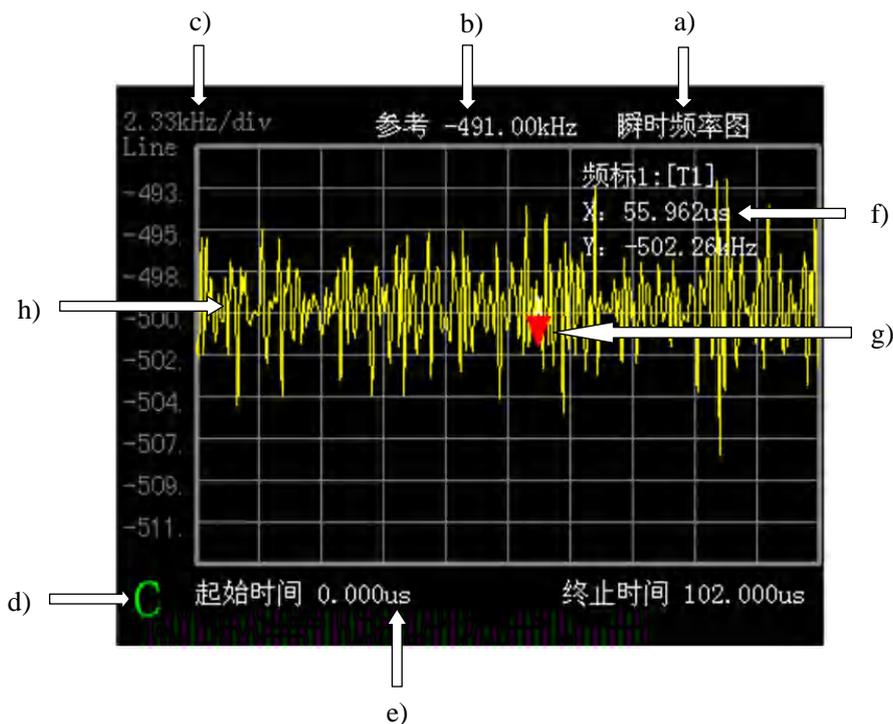


图 3-119 瞬时频率图

6.4 瞬时相位图窗口

显示信号的瞬时相位，包括折叠相位与去折叠相位。折叠相位范围-180 度到 180 度，如果实际相位超出这个范围，自动被折叠到范围之内。去折叠相位显示相位去折叠后随时间的变化关系。

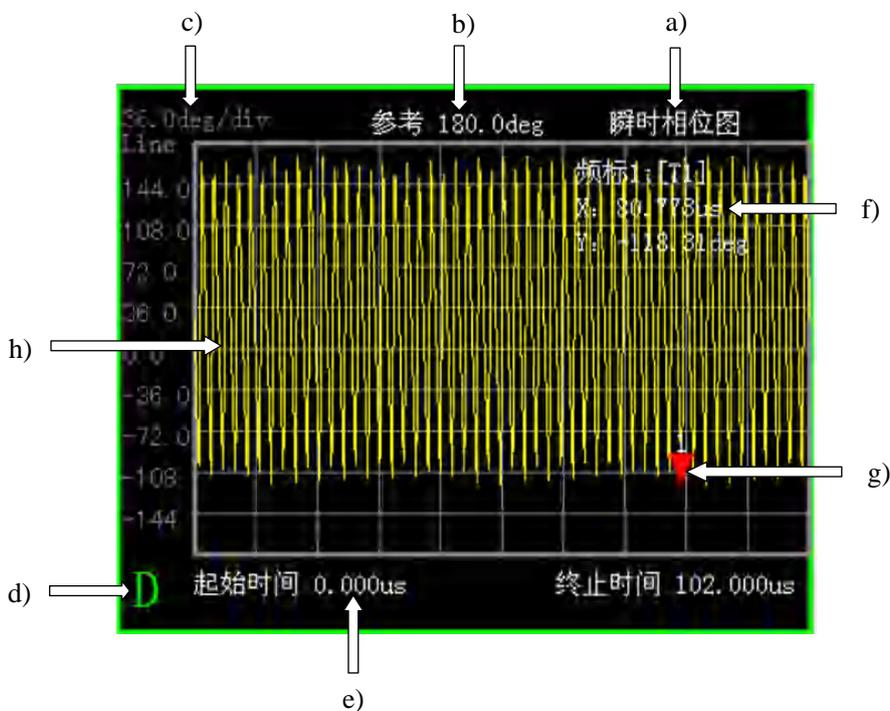


图 3-120 瞬时相位图

下面列出了瞬时相位图窗口构件及意义：

- a) 窗口类型：当前窗口类型。
- b) 纵轴参考值：纵轴所代表的相位最大值。用来调整轨迹在窗口中的纵向位置。
- c) 刻度值及类型：纵轴为线性还是对数刻度，以及纵轴每格所代表的刻度值。
- d) 窗口标识：当前窗口标识号，与菜单和对话框中的[当前窗口 A B C D]相对应。
- e) 时间范围：横轴起始时间和终止时间。
- f) 频标结果：频标所在轨迹点的时间和瞬时相位值。
- g) 频标：轨迹点标注图形。
- h) 轨迹结果：瞬时相位轨迹结果。

6.5 瞬时幅度图窗口

显示信号幅度包络随时间的变化过程。

下面列出了瞬时幅度图窗口构件及意义：

- a) 窗口类型：当前窗口类型。
- b) 纵轴参考值：纵轴所代表的幅度最大值。用来调整轨迹在窗口中的纵向位置。
- c) 刻度值及类型：纵轴为线性还是对数刻度，以及纵轴每格所代表的刻度值。
- d) 窗口标识：当前窗口标识号，与菜单和对话框中的[当前窗口 A B C D]相对应。
- e) 时间范围：横轴起始时间和终止时间。
- f) 频标结果：频标所在轨迹点的时间和瞬时幅度值。
- g) 频标：轨迹点标注图形。
- h) 轨迹结果：瞬时幅度轨迹结果。

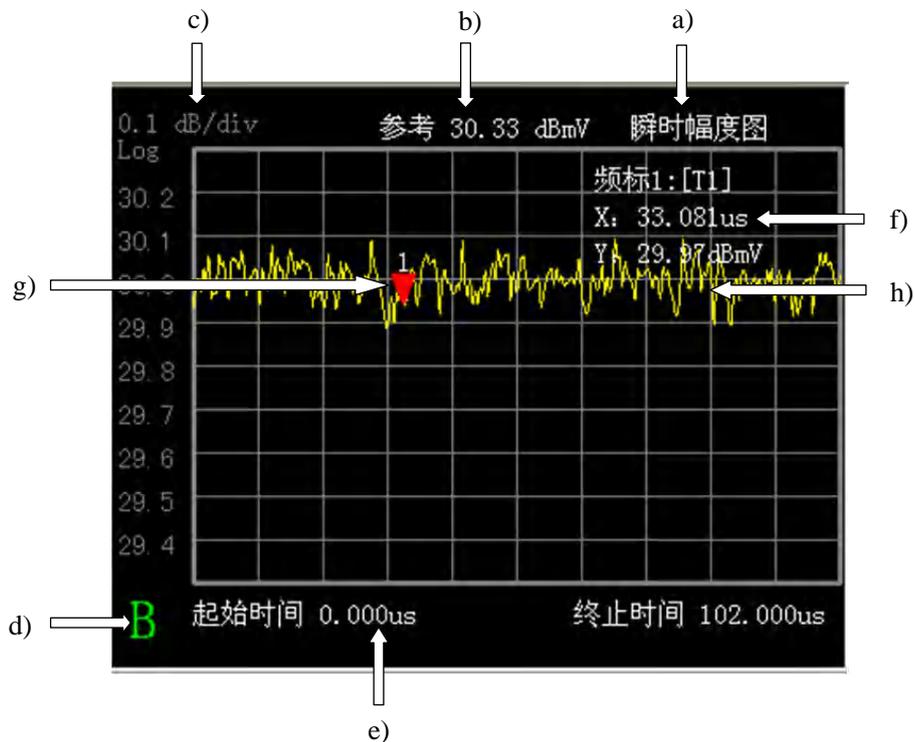


图 3-121 瞬时幅度图

6.6 IQ 时间图窗口

显示信号 AD 采样之后，经过正交变换得到的 IQ 数据随时间的变化过程。

下面列出了 IQ 时间图窗口构件及意义：

- a) **窗口类型**: 当前窗口类型。
 b) **纵轴参考值**: 纵轴所代表的电压最大值。用来调整轨迹在窗口中的纵向位置。

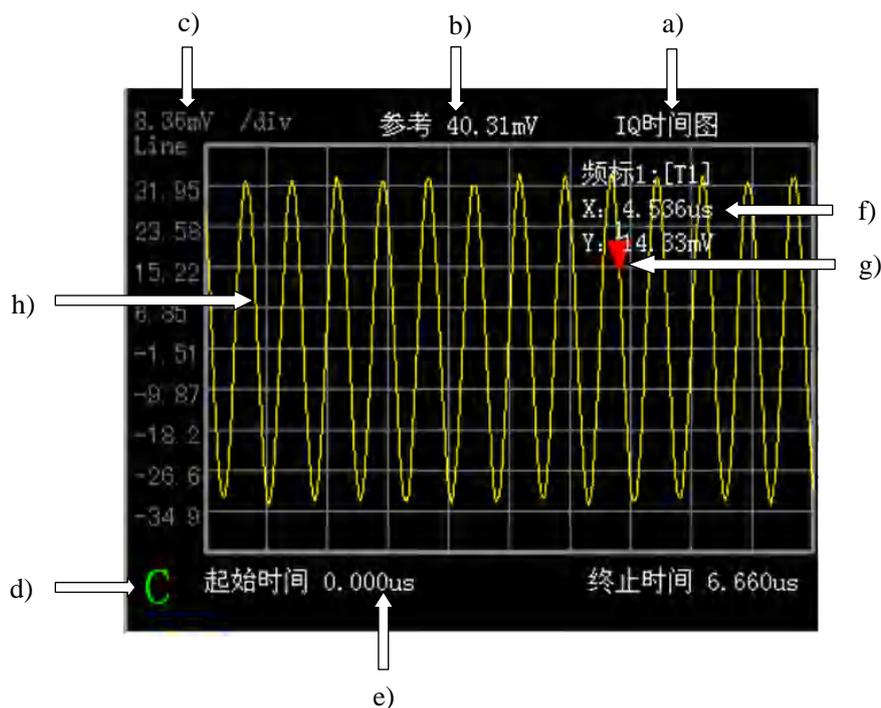


图 3-122 IQ 时间图

- c) **刻度值及类型**: 纵轴为线性还是对数刻度, 以及纵轴每格所代表的刻度值。
 d) **窗口标识**: 当前窗口标识号, 与菜单和对话框中的[当前窗口 A B C D]相对应。
 e) **时间范围**: 横轴起始时间和终止时间。
 f) **频标结果**: 频标所在轨迹点的时间和电压值。
 g) **频标**: 轨迹点标注图形。
 h) **轨迹结果**: I 路数据或 Q 路数据轨迹结果。

6.7 调制识别图窗口

显示信号的调制类型, 并统计各种调制类型识别的概率。调制识别窗口只有在配置了调制识别选项之后方可打开。

下面列出了调制识别图窗口构件及意义:

- a) **窗口类型**: 当前窗口类型。
 b) **识别结果序号**: 标识调制类型序号。
 c) **调制类型**: 信号的调制类型。
 d) **识别概率统计直方图**: 不同的颜色代表不同的调制类型, 颜色条长度与识别概率值对应, 识别概率越大, 颜色条越长。
 e) **识别概率值**: 识别为本调制类型的概率。
 f) **窗口标识**: 当前窗口标识号, 与菜单和对话框中的[当前窗口 A B C D]相对应。
 g) **参数识别结果**: 本次调制识别结果参数。

说明: 调制识别结果按照每次程序识别结果进行概率统计。识别概率 = 识别为本调制类型次数 / 全部识别次数 * 100%。然后表格根据识别概率从高到低排序显示。直方图长度代表识别概率百分比, 颜色代表不同的调制类型。表格下方给出了本次调制识别参数, 包括本次识别类型、识别信号频宽、信号载波频偏和符号速率。



图 3-123 调制识别图

6.8 雷达识别图窗口

显示雷达信号的类型，并统计各种雷达信号识别的概率。



图 3-124 雷达识别图

下面列出了雷达识别图窗口构件及意义：

- a) 窗口类型：当前窗口类型。
- b) 识别结果序号：标识调制类型序号。

- c) **雷达信号类型**: 雷达信号类型。
- d) **识别概率统计直方图**: 不同的颜色代表不同的雷达信号类型, 颜色条长度与识别概率值对应, 识别概率越大, 颜色条越长。
- e) **识别概率值**: 识别为本雷达信号类型的概率。
- f) **窗口标识**: 当前窗口标识号, 与菜单和对话框中的[当前窗口 **A B C D**]相对应。

说明: 本软件最多可实现 16 种雷达信号的识别区分, 加上非雷达信号和无法识别, 共 18 种。识别概率为本次雷达信号识别为该类型的概率 (注意与调制识别概率意义的不同)。雷达识别窗口将概率排在前十位的识别结果用表格表示出来。

第二篇 技术说明

第四章 工作原理

3925 系列电磁信号监测分析仪采取了超外差信号接收体制和高性能的并行信号处理。主要包括超外差信号接收与调理、中频信号采集处理以及硬件支持等三个分系统。约 30 个功能单元。

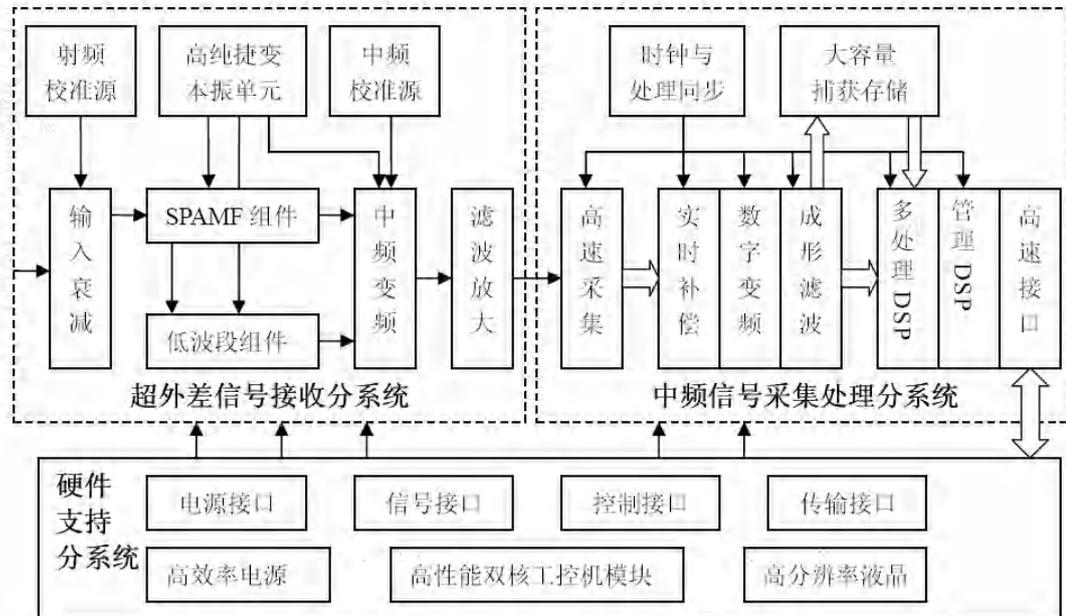


图 4-1 3925 整机硬件原理框图

射频信号输入后首先进入超外差信号接收分系统，经宽带程控步进衰减器后进入 SPAMF 宽带微波变频组件，并根据信号频段选择进入不同的变频处理通路：高于 4GHz 的信号在高波段组件中进行跟踪预选和谐波混频等处理，组件输出 375MHz 中频；低于 4GHz 的信号经高波段组件的选择开关进入低波段组件，经两次变频后输出 375MHz 中频。两路 375MHz 中频合路后进入中频变频处理模块，输出 75MHz 中频后送入中频信号采集处理分系统。高纯捷变本振单元提供通道多级变频所需的第一、第二和第三本振信号。射频和中频校准源分别用于校准射频通道和中频处理部分的幅度和通带频率响应。

75MHz 中频信号进入中频信号采集处理分系统后，首先经信号调理进入高速采集 ADC 量化为数字信号，并进入核心数字处理单元 FPGA 中进行补偿、变频等数字化处理，形成可变带宽的多速率 IQ 数据，IQ 数据可根据设备工作模式选择进入大容量捕获存储器缓存输出或直接输出到多 DSP 处理部分（两个并行的处理 DSP）进行高速频谱生成。管理 DSP 负责解读主机软件传送来的工作命令，管理和配置分系统的各种硬件资源，调度多个处理 DSP 的任务执行，并实现高速频谱数据和 IQ 数据向主机的传递。

硬件支持分系统实现对上述两个分系统的支持和管理，提供模拟和数字电源、各个硬件模块所需的信号路由、控制命令和数据的传输，并且是主机软件运行的硬件载体。主机软件通过硬件支持分系统获取中频信号采集处理分系统的高速频谱数据和 IQ 数据，并根据用户设定的工作状态执行频谱搜索显示、能量检测、信号识别和中频全景多域关联分析等后处理功能，最终的处理结果经液晶显示模组输出报表。

9kHz~4GHz 的信号由射频信号输入端经 10dB 开关程控步进衰减器、60dB 程控步进衰减器、开关双工器、4GHz 低通滤波器进入 0 波段变频组件中的基波混频器，与第一本振 YIG 调谐振荡器（简称 YTO）的基波（4.0GHz~9.0GHz）混频得 4.975GHz 中频，经 4.975GHz 带通滤波器和中频放大开关到 0 波段变频器组件中的第二变频器，4.975GHz 中频信号与第二本振 4.6GHz 差频得第二中频 375MHz。

4GHz 以上信号，经 70dB 开关程控步进衰减器、开关预选器、高波段混频器，与第一本振相应的谐波差频得 375MHz 的中频信号。图 4-2 为微波部分原理框图。

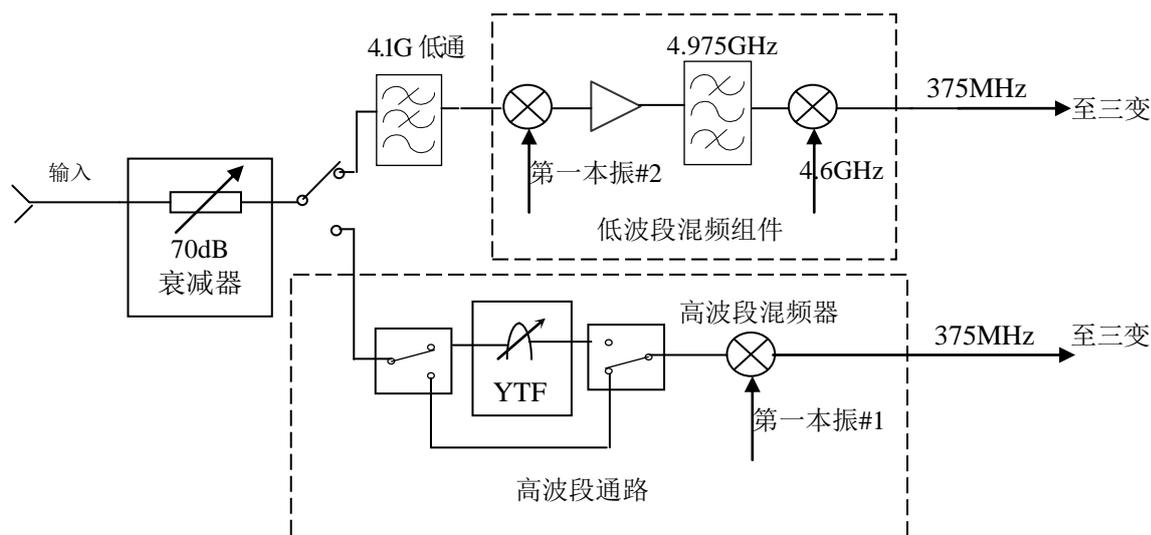


图 4-2 微波部分原理框图

微波部件变频得到的 375MHz 第二中频信号经缓冲放大、滤波后进入第三变频器，与第三本振 300MHz 差频得 75MHz 中频。75MHz 中频信号通过预滤波器、可变增益放大器、谐波抑制滤波器，进入 A/D，A/D 信号进入 FPGA，在 FPGA 内完成大带宽数字中频，三个 dsp 进行频谱数据运算处理。图 4-3 为信号采集处理原理框图

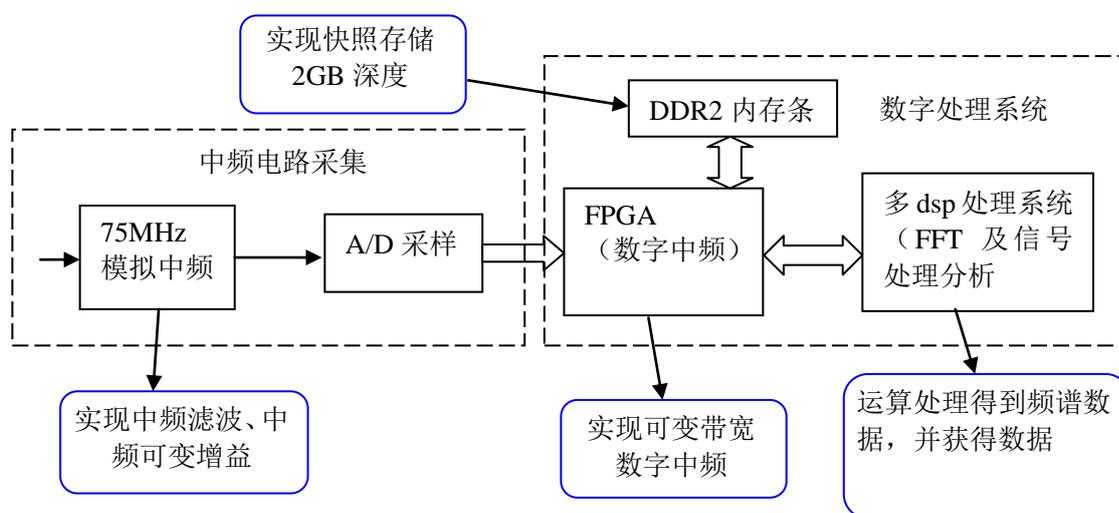


图 4-3 信号采集处理原理框图

第一本振由 YTO 实现，是频率合成本振，主要由 4 个环路构成，即参考环、取样环、YTO 环和小数环，如图 4-4 所示。

主控制器部分控制检测分析仪的内部操作，通过 I/O 口从前面板键盘或外部计算机接收各种请求，由存储在闪存卡中的控制程序决定主控制器执行的功能。主控制器通过微波驱动板向 YTO、YTF、程控步进衰减器、射频开关等微波部件提供有关控制信号。

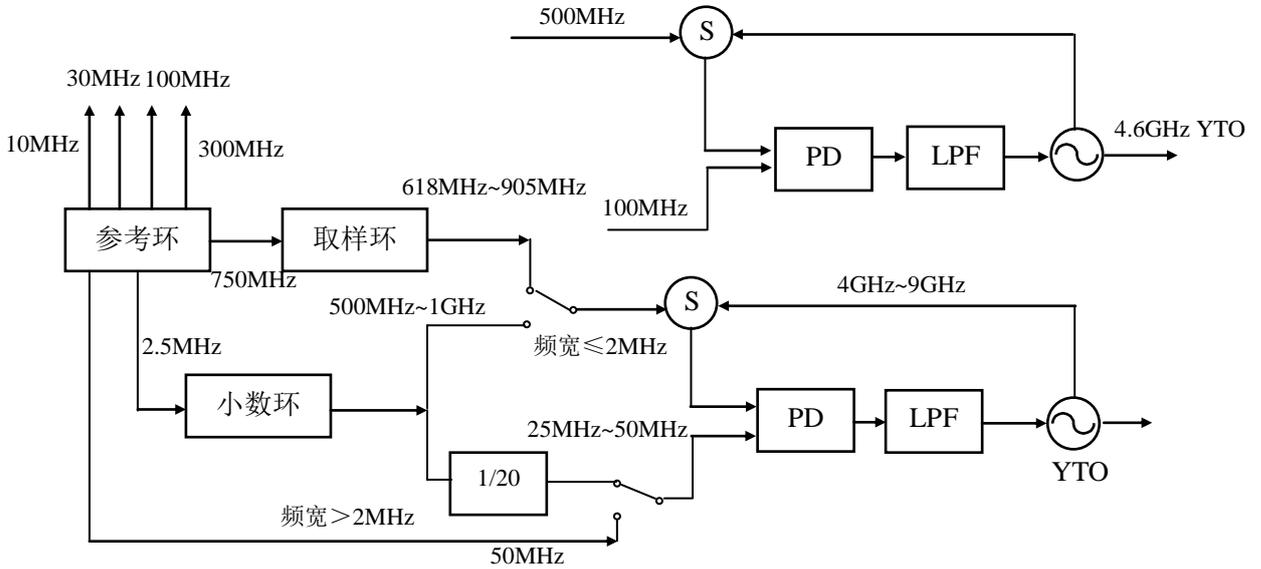


图 4-4 本振部分原理框图

第五章 主要技术指标及测试方法

第一节 技术指标

3925系列电磁信号监测分析仪在环境温度下存放2h, 开机预热30min, 自校准后应满足下列性能特性。

1 频率范围

3925	9kHz~40GHz
3925A	9kHz~4GHz
3925B	9kHz~8GHz
3925C	9kHz~13.2GHz
3925D	9kHz~18GHz
3925E	9kHz~26.5GHz
3925F	9kHz~45GHz
3925G	9kHz~50GHz

2 频率参考 (10MHz)

频率准确度:	\pm (至上次校准日期 \times 老化率+温度稳定度+校准准确度)
老化率:	$\pm 1\times 10^{-7}$ /年, $\pm 1\times 10^{-9}$ /天
温度稳定度:	$\pm 1\times 10^{-8}$ (20℃~30℃), $\pm 5\times 10^{-8}$ (0℃~55℃)
校准准确度:	$\pm 7\times 10^{-8}$

3 频率读出准确度

$$\leq \pm(0.3\% \text{扫宽} + 10\% \text{分辨带宽} + 2\text{Hz})$$

4 最大扫描速度

$$\geq 3\text{GHz/s}(\text{分辨率带宽}2.3\text{kHz}, \text{波形因子}9:1)$$

5 最大处理带宽

40MHz

6 存储深度

512MB (可扩展为2GB)

7 单边带相位噪声 (载波 1GHz)

$\leq -91\text{dBc/Hz}$	100Hz
$\leq -105\text{dBc/Hz}$	1kHz
$\leq -115\text{dBc/Hz}$	10kHz
$\leq -117\text{dBc/Hz}$	100kHz

8 剩余调频 (零扫宽)

$$\leq 1\text{Hz} \times N \text{ (N为谐波次数)}$$

其中: 1MHz~9GHz	N=1
9GHz~18GHz	N=2
18GHz~40GHz	N=4
40GHz~50GHz	N=8

9 分辨率带宽准确度

带宽范围:	1Hz~1.5MHz (波形因子 9:1)
带宽准确度:	$\leq \pm 10\%$

10 显示平均噪声电平

$\leq -140\text{dBm/Hz}$	10MHz~200MHz
$\leq -149\text{dBm/Hz}$	200MHz~1GHz
$\leq -145\text{dBm/Hz}$	1GHz~4GHz
$\leq -144\text{dBm/Hz}$	4GHz~9GHz
$\leq -140\text{dBm/Hz}$	9GHz~18GHz
$\leq -138\text{dBm/Hz}$	18GHz~26.5GHz
$\leq -130\text{dBm/Hz}$	26.5GHz~40GHz
$\leq -127\text{dBm/Hz}$	40GHz~50GHz

11 频率响应和绝对幅度准确度(输入衰减器 10dB, 20℃~30℃)

频率响应

$\leq \pm 1.5\text{dB}$	9kHz~4GHz
$\leq \pm 2.0\text{dB}$	4GHz~9GHz
$\leq \pm 2.5\text{dB}$	9GHz~18GHz
$\leq \pm 3.0\text{dB}$	18GHz~26.5GHz
$\leq \pm 3.5\text{dB}$	26.5GHz~50GHz

绝对幅度准确度

$\leq \pm 0.3\text{dB}$	300MHz
$\leq \pm (0.3\text{dB} + \text{频率响应})$	所有频率

12 分辨率带宽转换不确定度

$\leq \pm 0.5\text{dB}$

13 1dB 增益压缩 (混频器电平)

$\geq 0\text{dBm}$	20MHz~4GHz
$\geq 3\text{dBm}$	4GHz~9GHz
$\geq 0\text{dBm}$	9GHz~50GHz

14 三阶交调失真 (混频器电平-30dBm)

$\leq -80\text{dBc}$	10MHz~4GHz
$\leq -85\text{dBc}$	4GHz~9GHz
$\leq -85\text{dBc}$	9GHz~50GHz

15 剩余响应

$\leq -90\text{dBm}$	1MHz~50GHz
----------------------	------------

第二节 推荐测试方法

本节内容提供了 3925 系列电磁信号监测分析仪主要技术指标的推荐测试方法，这些指标能够全面反映监测分析仪的性能和状况。待测的电磁信号监测分析仪需要在工作温度范围内至少存储 2 小时，并且开机预热 30 分钟后，进行“全部中频校准”，不出现错误提示后方能进行下面的指标测试。推荐的测试方法中用到的仪器有：合成信号发生器（推荐使用 1464B、1463、Agilent E8254A、Agilent E8257D）、功率计（推荐使用 2434、Agilent E4418B）、功率探头（推荐使用 71712、Agilent9304A）等，也可以使用指标相当的其它测试设备，但测试设备须经计量合格，确保设备准确、可靠。在连接各个仪器时，请选用正确的连接器和电缆，按照推荐方法所得的测试数据将得到我方认可，在交接时可作为仪器是否合格的判定依据。

由于 3925 系列电磁信号监测分析仪（以下简称 3925）包含多个型号，各型号频段不同，对应测试表格不同。以下测试方法提供的是以 3925 为例编制的，因此在测试不同型号时测试步骤不一致，要按照被测试仪器选择对应的测试步骤。以下测试方法提供的是以 3925 为例选择的电缆和转接器。其余型号的性能测试时可以选择与型号输入接头相对应的测试电缆和转接器。

下列各个指标测试时的具体操作步骤是根据测试设备中所列的仪器编写的，当采用同等性能特性的其它测试仪器时，具体操作方法应参照测试仪器的使用说明书。



请注意：

测试步骤中提到的复位操作，均指厂家复位模式，如设备处于用户定义复位状态，应改为厂家复位状态并进行再次复位，以保证设备初始状态处于已知状态。

1 频率范围

a) 测试设备

合成信号发生器.....1463/E8257D

b) 测试步骤

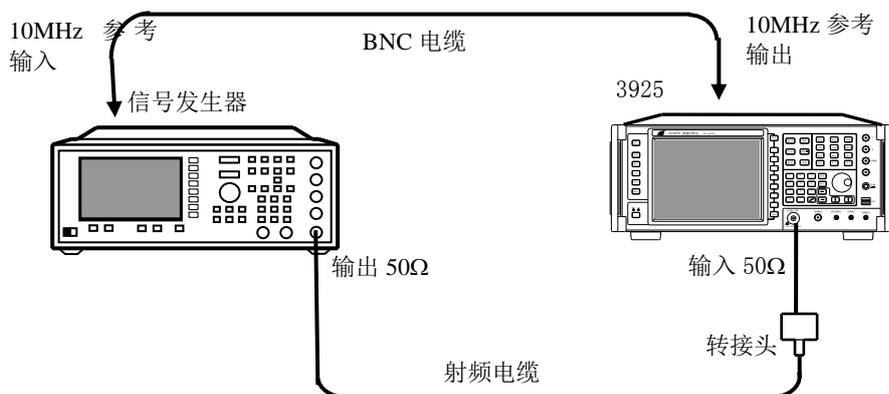


图 5-1 频率范围的测试

- 按图 5-1 连接测试设备，3925 为合成信号发生器 1463 提供参考频率，合成信号发生器的低频输出端接到 3925 的信号输入端。
- 设置合成信号发生器的低频发生器输出频率为 9kHz，输出功率-10dBm。
- 在 3925 上按【信号搜索】，在[直接搜索设置]中设置搜索中心频率 9kHz，搜索频宽 1kHz。按【峰值】，读出峰值频标的频率值。在“3925 系列电磁信号监测分析仪性能测试记录表”（以下简称“3925 记录表”）中记录测量结果。
- 用连接器和电缆连接 1463 的射频输出与 3925 的射频输入端，对照“3925 记录表”设置信号发生器的输出频率，输出功率值设置-10dBm。
- 对照“3925 记录表”分别设置 3925 的信号搜索中心频率。按【峰值】，读出峰值频标的

频率值，在“3925 记录表”中记录测量结果。

2 频率读出准确度

a) 测试设备

合成信号发生器.....1463/E8257D

b) 测试步骤

- 1) 按图 5-1 连接测试设备，3925 为合成信号发生器 1463 提供参考频率，合成信号发生器的射频输出端接到 3925 的信号输入端。
- 2) 设置 1463 输出频率 2GHz，功率电平-10dBm。
- 3) 在 3925 上按【信号搜索】，在[直接搜索设置]中设置搜索中心频率 2GHz，搜索频宽 1MHz，分辨率带宽 1.92kHz；按【频宽】[窗口频宽 1MHz]；按【峰值】，读出峰值频标的频率值并在“3925 记录表”中记录测量结果。
- 4) 对列在“3925 记录表”表中的所有频率和扫宽的组合重复步骤 2 至步骤 3。

3 最大扫描速度

a) 测试设备

合成信号发生器.....1463/E8257D

合成信号发生器.....1463/E8257D

示波器..... TDS1012

功分器.....Agilent 11667C

检波器.....自制

b) 测试步骤

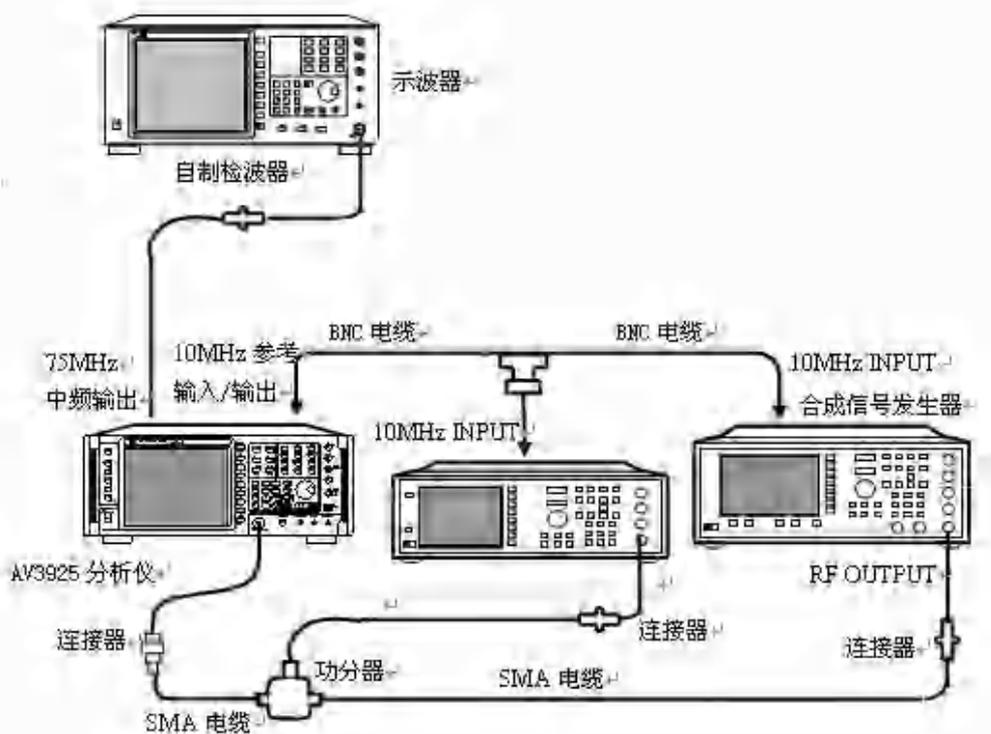


图 5-2 最大扫描速度的测试

- 1) 按图 5-2 连接测试设备。3925 为两台合成信号发生器提供频率参考。
- 2) 设置信号发生器 1 的频率 1.5GHz，幅度为-5dBm，打开射频输出，选择外参考。
- 3) 设置信号发生器 2 的频率 2.5GHz，幅度为-5dBm，打开射频输出，选择外参考。
- 4) 连接 3925 的 75MHz 中频输出信号至示波器，触发方式选择上升沿触发，合理选择触发电平。

- 5) 在 3925 上按【信号搜索】，在[直接搜索设置]中设置搜索中心频率 2GHz，搜索频宽 1.2GHz，波形因子 9:1，分辨率带宽 2.3kHz。在[搜索控制]中选择停止搜索。
- 6) 在 3925 上按【信号搜索】，在[搜索控制]中选择启动搜索。
- 7) 等待扫描完成。读取示波器上检波出的两个信号的时间差值。扫描速度 (GHz/s) = 1/时间差值。将结果记录在“3925 记录表”中。
- 8) 对“3925 记录表”中所列的中频带宽重复步骤 5 至步骤 7。将结果记录在“3925 记录表”中。

4 最大处理带宽

a) 测试设备

频谱分析仪.....	4036
合成信号发生器.....	1463/E8257D
合成信号发生器.....	1463/E8257D
定向耦合器.....	70607

b) 测试步骤

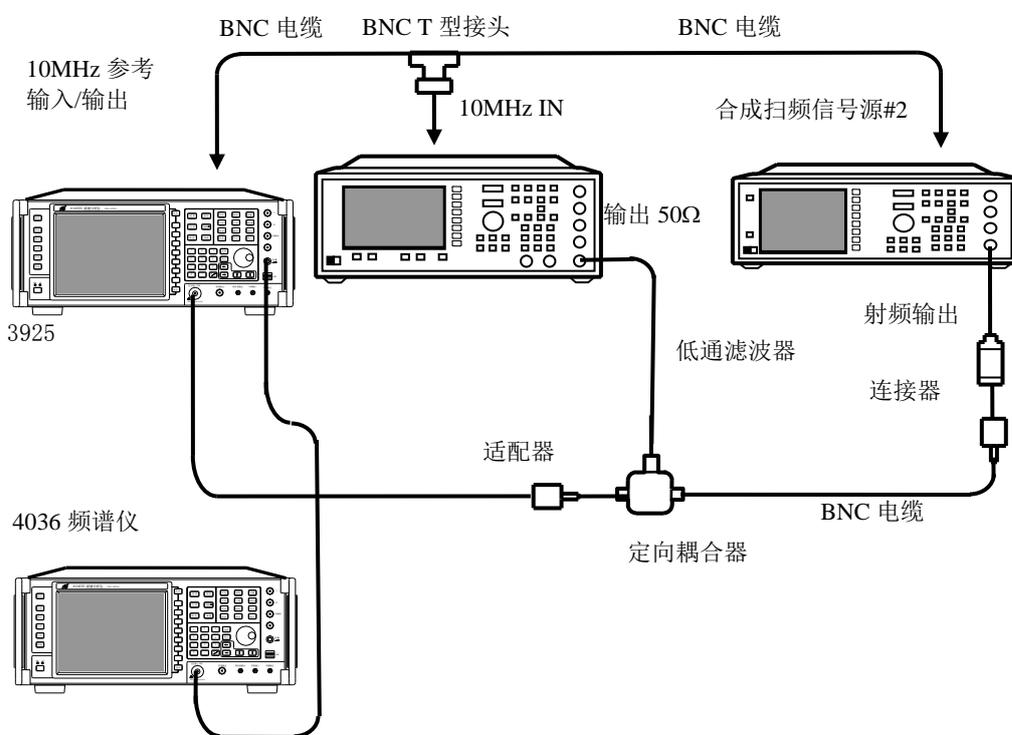


图 5-3 最大处理带宽测试

- 1) 按图 5-3 连接测试设备。3925 为两台合成信号发生器提供频率参考。定向耦合器作为信号合成器使用。信号发生器 1 的输出接入定向耦合器的耦合端口，信号发生器 2 的输出接入定向耦合器的输出端口。定向耦合器的输入端口接到 3925 的射频输入端口。
- 2) 在 3925 上按【测量】，选择中频全景模式。
- 3) 按【中频全景】，设置中心频率 1GHz，中频带宽 40MHz，分辨率带宽 105kHz。
- 4) 设置信号发生器 1 的中心频率 980MHz，输出功率 0dBm；信号发生器 2 的中心频率 1020MHz，输出功率 -20dBm。
- 5) 设置 4036 的中心频率 5.975GHz，扫宽 10MHz，衰减器 30dB，参考电平 20dBm，分辨率带宽 300kHz。
- 6) 观察 3925 的本振输出信号。如果本振输出信号为稳定的点频信号，那么在“3925 记录表”中记录最大处理带宽 40MHz。

5 存储深度

a) 测试设备

合成信号发生器.....1463/E8257D

b) 测量步骤

- 1) 按图 5-1 连接测试设备，3925 为合成信号发生器 1463 提供参考频率，合成信号发生器的射频输出端接到 3925 的信号输入端。
- 2) 设置 1463 输出频率 1GHz，幅度 -10dBm，调制样式 AM，调制波形 sine，调制频率 10kHz，调制深度 80%。打开调制输出，打开射频输出。
- 3) 设置 3925 为扫描检测模式，按【存储/回放】，设置时间快照频率 1GHz，快照带宽 10MHz，快照时间 5.3687s。选择快照文件存放路径，文件类型选择“dat”文件。选择[执行时间快照]。
- 4) 设置 3925 为中频全景模式，按【存储/回放】，选择处理数据源为步骤 3 存储的文件。利用播放进度控制条查看调制信号的时域波形。应观察到的正弦波形连续的，表明对信号的存储是连续的。利用 windows 工具查看存储文件的大小。如果存储文件不小于 512MB，那么在“3925 记录表”中记录存储深度 512MB。

6 单边带相位噪声

a) 测试设备

合成信号发生器.....1463/E8257D

b) 测试步骤

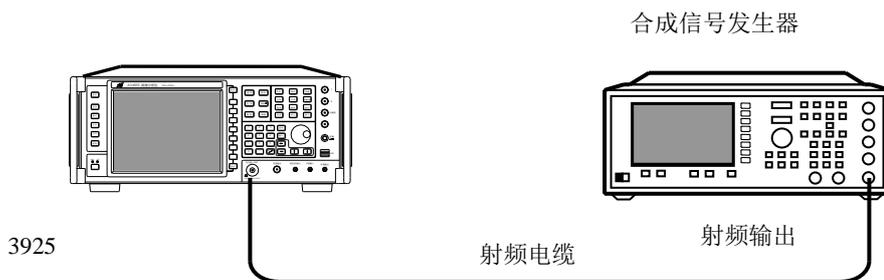


图 5-4 单边带相位噪声测试

- 1) 按图 5-4 连接测试设备，合成信号发生器的射频输出端接到 3925 的信号输入端。
- 2) 设置合成信号发生器频率 1GHz，功率 0dBm。
- 3) 设置 3925 为扫描检测模式，选择【测量设置】打开定点调谐；选择【信号搜索】[直接搜索设置]，设置搜索中心频率 1GHz，搜索频宽 200kHz，波形因子 4:1，分辨率带宽 615Hz。选择【峰值】[频标->中心]。选择【频标】[差值频标]100kHz，打开噪声频标功能。在【信号搜索】[直接搜索设置]中打开峰值平均功能。将频标读数结果记录在“3925 记录表”中。选择【频标】[关闭所有频标]。
- 4) 重复步骤 3，分别测试 -100kHz、+10kHz、-10kHz、+1kHz、-1kHz、+100Hz、-100Hz 频偏处的单边带相位噪声，将测试结果记录在“3925 记录表”中。在进行 +10kHz、-10kHz 频偏处的单边带相位噪声测试时，分辨率带宽选择 62.5Hz；在进行 +1kHz、-1kHz 频偏处的单边带相位噪声测试时，分辨率带宽选择 6.25Hz；在进行 +100Hz、-100Hz 频偏处的单边带相位噪声测试时，分辨率带宽选择 1Hz。

7 剩余调频

a) 测试设备

合成信号发生器.....1463/E8257D

b) 测试步骤

- 1) 按图 5-4 连接测试设备，合成信号发生器的射频输出端接到 3925 的信号输入端。
- 2) 设置合成信号发生器频率 1GHz，功率 0dBm。
- 3) 设置 3925 为扫描检测模式。选择【信号搜索】[直接搜索设置]，设置搜索中心频率 1GHz，

搜索频宽 200kHz。选择【峰值】[频标->中心]。选择【信号搜索】[直接搜索设置]，减小搜索频宽至 5kHz。选择【峰值】[频标->中心]。选择【信号搜索】[直接搜索设置]，减小搜索频宽至 100Hz。选择【峰值】[频标->中心]。

- 4) 在 3925 上按【幅度】，选择[幅度刻度] 2 [dB /Div]。调整合成信号发生器的输出功率，使得测试峰值位于参考电平上。选择【频标】[差值频标]，逆时针旋转转轮直到差值频标幅度是-10dB±0.5dB。
- 5) 在 3925 上按【频标】[频标->中心]，选择【信号搜索】[直接搜索设置]，设置搜索频宽 0Hz。如果显示的轨迹不在参考电平以下大约 5 格，则按【信号搜索】[直接搜索设置] 改变频率并用转轮来调整中心频率直到轨迹在参考电平下接近 5 格。
- 6) 按【信号搜索】，在[搜索控制]中选择启动搜索，等待扫描一遍完成后选择停止搜索。
- 7) 选择【频标】，使用旋转转轮把频标移到最大幅度上。按[差值频标]。旋转转轮把频标移到最小幅度上。在“3925 辅表”中记录差值频标幅度的绝对值（幅度偏离）。
- 8) 将步骤 7 计算的绝对值乘以 0.33Hz/dB，得出剩余调频数值，结果记录在“3925 记录表”中。

8 分辨率带宽准确度

a) 测试设备

合成信号发生器.....1463/E8257D

b) 测试步骤

- 1) 按图 5-1 连接测试设备，3925 为合成信号发生器 1463 提供参考频率，合成信号发生器的低频输出端接到 3925 的信号输入端。
- 2) 设置合成信号发生器频率 1GHz，功率-3dBm，打开射频射出。
- 3) 设置 3925 为中频全景模式，按【中频全景】设置中心频率 1GHz、中频带宽 20MHz、窗函数类型汉宁窗、分辨率带宽手动、分辨率带宽 1.52MHz。按【峰值】[频标->中心]。按【频标】[3dB 测量]，读取测量值并记录在“3925 记录表”中。
- 4) 根据“3925 记录表”中列出的测试带宽按照步骤 3 分别进行测试。在测试时一般按照 20 倍的分辨率带宽设置中频带宽。在进行小分辨率带宽测试时（小于 100Hz），需要改变显示窗口频宽（使用鼠标滚轮），以调整到最佳观测位置（滤波器包络占整个频宽的 0.2 倍）进行测量。将测试结果记录在“3925 记录表”中。

9 显示平均噪声电平

a) 测试设备

50Ω负载

3.5(f)-2.4mm (f) 连接器

b) 测试步骤

- 1) 按图 5-5 连接测试设备。
- 2) 复位 3925。设置 3925 为扫描检测模式。选择【信号搜索】[直接搜索设置]，设置搜索起始频率 10MHz，搜索终止频率 200MHz，输入衰减器 0dB，射频增益 0dB，分辨率带宽 1kHz。按【峰值】[频标->中心]。
- 3) 选择【信号搜索】[直接搜索设置]，设置搜索频宽 10kHz，分辨率带宽 100Hz。选择【幅度】，设置参考电平-80dBm。选择【频标】，打开噪声频标功能。按【峰值】。
- 4) 选择【信号搜索】[直接搜索设置]，设置平均类型为峰值平均。读取噪声频标读数，记录在“3925 记录表”中。
- 5) 按照步骤 2 到步骤 4，完成其它频段显示平均噪声电平的测试，在测试时，射频增益选择 30dB。测试结果记录在“3925 记录表”中。

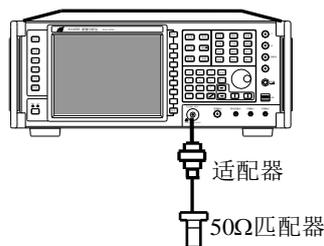


图 5-5 显示平均噪声电平测试

10 频率响应和绝对幅度准确度

a) 测试设备

功率计.....	2434
合成扫频信号发生器.....	1463/E8257D
功率探头.....	71712
功分器.....	Agilent 11667C
50Ω负载	

b) 测试步骤

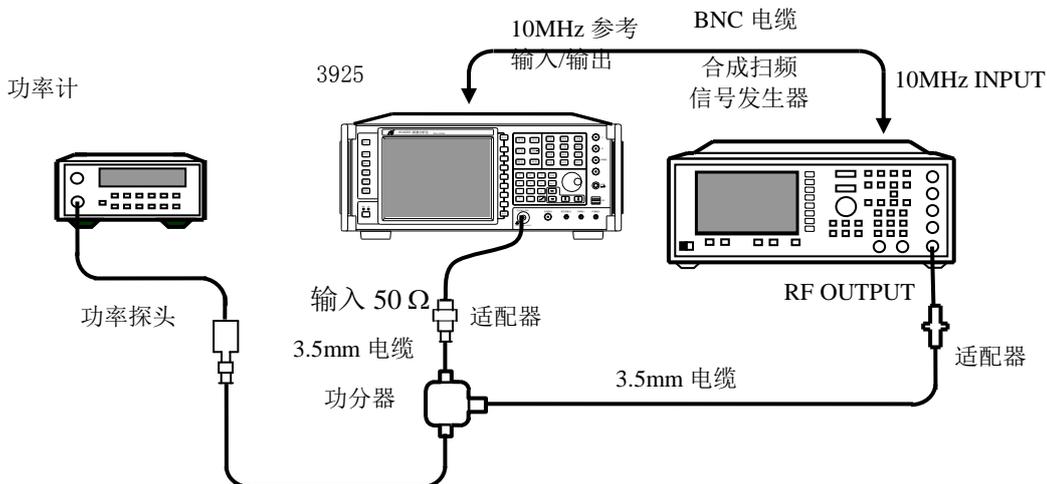


图 5-6 频率响应测试，频率大于等于 300MHz

300MHz 校准信号幅度准确度

- 1) 接功率探头 71712 到 2434 功率计上并校准。
- 2) 按图 5-6 连接测试设备。
- 3) 设置合成信号发生器输出频率 300MHz，频率步进 200MHz，外参考。
- 4) 设置功率计频率 300MHz。
- 5) 设置 3925 为扫描检测模式，选择【测量设置】打开定点调谐；选择【信号搜索】[直接搜索设置]，设置搜索中心频率 300MHz，搜索频宽 1MHz，分辨率带宽 10kHz。按【峰值】。
- 6) 在“3925 辅表”中记录 3925 峰值频标读数和功率计读数。计算并在“3925 记录表”中记录 300MHz 校准信号的幅度准确度：
- 7) $300\text{MHz 校准信号幅度准确度} = 3925 \text{ 峰值频标读数} - \text{功率计读数}$ 。

频率响应， >300MHz

- 8) 设置合成信号发生器输出频率 400MHz。
- 9) 设置 3925 为扫描检测模式，选择【测量设置】打开定点调谐；选择【信号搜索】[直接搜索设置]，设置搜索中心频率 400MHz，搜索频宽 1MHz，分辨率带宽 10kHz。按【峰值】。
- 10) 调节合成信号发生器输出功率，使得 3925 峰值频标读数为 $-10\text{dBm} \pm 0.05\text{dB}$ 。
- 11) 设置功率计频率 400MHz。
- 12) 在“3925 辅表”中记录 3925 峰值频标读数和功率计读数。计算并在“3925 记录表”中

记录相应频率点的频率响应数据：

$$\text{频率响应数据} = 3925\text{峰值频标读数} - \text{功率计读数}$$

- 13) 按“3925 辅表”的测试点分别设置合成信号发生器、分析仪和功率计的频率，按步骤 8 至步骤 11 测试其它所有测试点。

频率响应， <300MHz

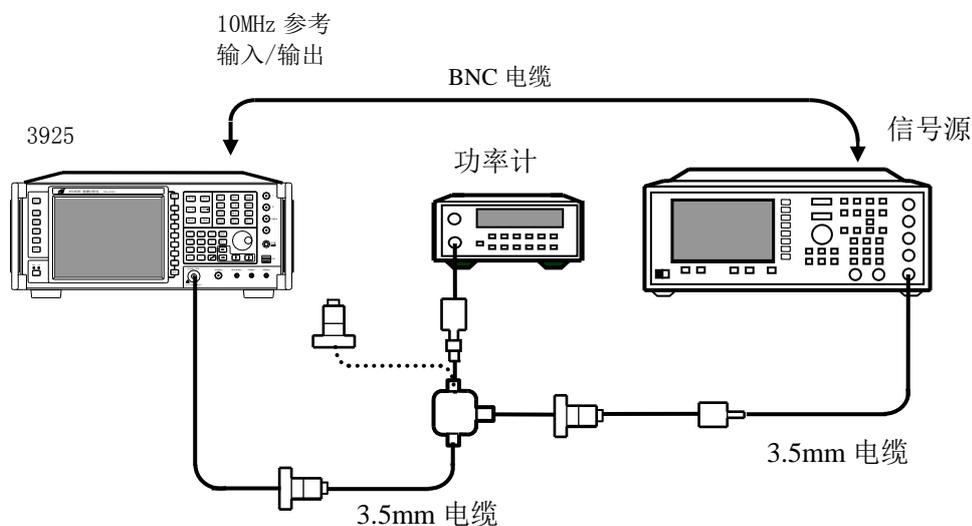


图 5-7 频率响应测试，频率小于 300MHz

- 14) 按图 5-7 连接测试设备，把功率探头连接在功分器上。
- 15) 设置合成信号发生器输出频率 300MHz，输出功率-14dBm，功率步进量 0.02dB。
- 16) 设置功率计频率 300MHz。
- 17) 设置 3925 为扫描检测模式，选择【测量设置】打开定点调谐；选择【信号搜索】[直接搜索设置]，设置搜索中心频率 300MHz，搜索频宽 1MHz，分辨率带宽 10kHz。按【峰值】。
- 18) 调整合成信号发生器输出功率，使得 3925 峰值频标读数与步骤 5 峰值频标读数相同。在“3925 辅表”中记录合成信号发生器的输出功率值。
- 19) 用 50Ω负载代替 71712A 功率探头。
- 20) 按 3925【峰值】【频标】[差值频标]。
- 21) 设置 3925 搜索中心频率和合成信号发生器的频率为“3925 辅表”中所列的频率。在每个频率点上，调整合成信号发生器幅度，使得差值频标读数为 0.00±0.05dB。在“3925 辅表”中记录合成信号发生器的输出功率值。
- 22) 对“3925 辅表”中列出的每个频率，从步骤 17 记录的合成信号发生器幅度值（300MHz）值减去步骤 20 记录的合成信号发生器幅度值。在“3925 辅表”中把计算结果作为相对 300MHz 响应记录下来。

绝对幅度准确度

- 23) 根据 300MHz 校准信号幅度准确度和各波段频率响应值，计算绝对幅度准确度并记录在“3925 记录表”中。

$$\text{幅度准确度} = 300\text{MHz 校准信号幅度准确度} - \text{频率响应}$$

11 分辨率带宽转换不确定度

a) 测试设备

合成信号发生器.....1463/E8257D

b) 测试步骤

- 1) 按图 5-1 连接测试设备，3925 为合成信号发生器 1463 提供参考频率，合成信号发生器的低频输出端接到 3925 的信号输入端。
- 2) 设置合成信号发生器输出频率 300MHz，输出功率-5dBm。
- 3) 设置 3925 为中频全景模式，按【中频全景】设置中心频率 300MHz、中频带宽 20MHz、窗函数类型汉宁窗、分辨率带宽手动，分辨率带宽 300kHz。【峰值】。【频标】[频标差值]。
- 4) 按照“3925 记录表”中列出的其余的分辨率带宽进行设置，将幅度差值记录在“3925

记录表”中。在设置 3925 中频带宽与分辨率带宽时应按以下规则设置：分辨率带宽 1Hz-100Hz，设置中频带宽 2kHz；分辨率带宽 300Hz-10kHz，设置中频带宽 200kHz；分辨率带宽 30kHz-1.5MHz，设置中频带宽 20MHz。

12 1dB 增益压缩

a) 测试设备

功率计.....	2434
合成信号发生器 1.....	1463/E8257D
合成信号发生器 2.....	1463/E8257D
功率探头.....	71712
定向耦合器.....	70603
定向耦合器.....	70607

b) 测试步骤

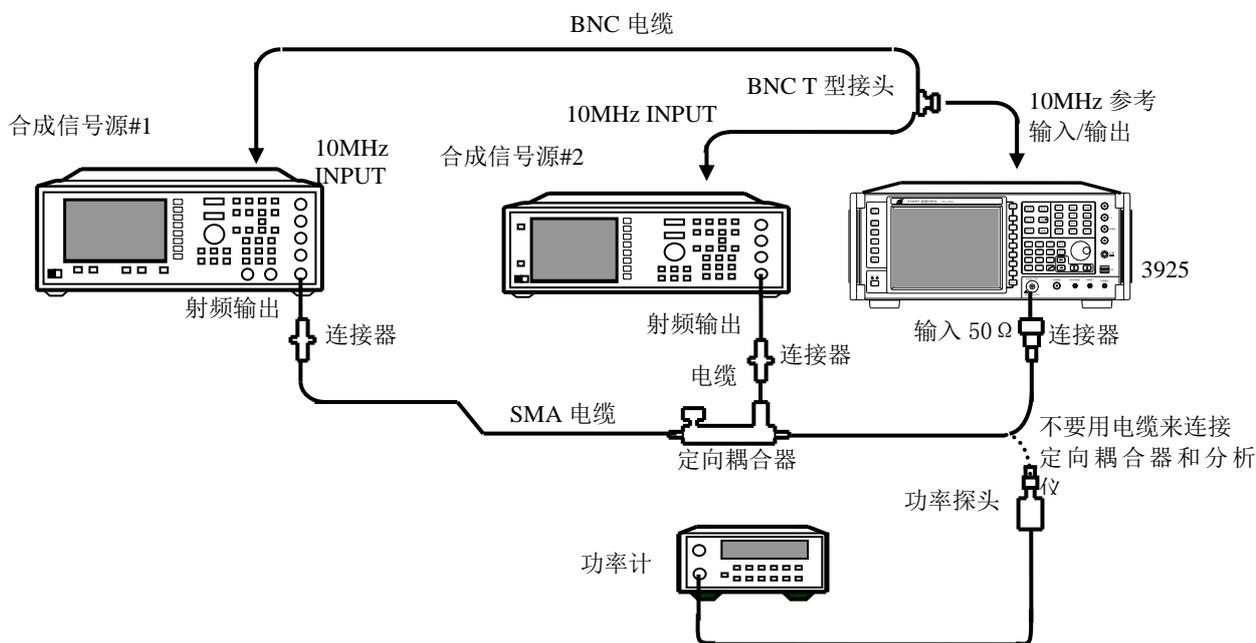


图 5-8 1dB 增益压缩测试

- 1) 连接 2434 与 71712 并校准。设置 2434 频率 103MHz。
- 2) 按图 5-8 连接测试设备。3925 为两台合成信号发生器提供频率参考。定向耦合器作为信号合成器使用。信号发生器 1 的输出接入定向耦合器的输出端口，信号发生器 2 的输出接入定向耦合器的耦合端口。定向耦合器的输入端口接到 3925 的射频输入端口。
- 3) 设置信号发生器 1 的输出频率 103MHz，输出功率 5dBm，外参考。
- 4) 设置信号发生器 2 的输出频率 100MHz，输出功率 -14dBm，外参考。
- 5) 设置 3925 为中频全景模式，按【中频全景】设置中心频率 100MHz、中频带宽 20kHz、窗函数类型平顶窗、分辨率带宽 1kHz。按【幅度】设置参考电平 -30dBm，幅度刻度 1dB。
- 6) 关闭信号发生器 1 的射频输出，打开信号发生器 2 的射频输出。
- 7) 调节信号发生器 2 的射频输出功率，使得信号在 3925 参考电平下 1dB。在 3925 上按【峰值】。【频标】[频标差值]。
- 8) 打开信号发生器 1 的射频输出，改变输出功率，使得频标差值读数为 $-1\text{dB} \pm 0.05\text{dB}$ 。
- 9) 将定向耦合器输出从 3925 上取下，用连接器连接到功率探头上，将功率计测得的功率值减去 10dB 记录在“3925 记录表”中，作为“20MHz~4GHz”1dB 增益压缩点值。
- 10) 分别设置信号发生器 1 的输出频率 5003MHz，信号发生器 2 的输出频率 5000MHz，2434 频率 5003MHz，重复步骤 5 至步骤 9。记录测试结果作为“4GHz~9GHz”1dB 增益压缩点值。

- 11) 分别设置信号发生器 1 的输出频率 15003MHz, 信号发生器 2 的输出频率 15000MHz, 2434 频率 15003MHz, 重复步骤 5 至步骤 9。记录测试结果作为“9GHz~50GHz” 1dB 增益压缩点值。

13 三阶交调失真

a) 测试设备

功率计.....	2434
合成信号发生器 1.....	1463/E8257D
合成信号发生器 2.....	1463/E8257D
功率探头.....	71712
定向耦合器.....	70603
定向耦合器.....	70607
1.6GHz低通滤波器	

b) 测试步骤

三阶交调失真 (10MHz 到 4GHz)

- 1) 连接 2434 与 71712 并校准。设置 2434 频率 1600MHz。
- 2) 按图 5-9 连接测试设备。3925 为两台合成信号发生器提供频率参考。定向耦合器作为信号合成器使用。信号发生器 1 的输出通过低通滤波器接入定向耦合器的输出端口, 信号发生器 2 的输出接入定向耦合器的耦合端口。
- 3) 设置合成信号发生器 1 的输出频率 1.6GHz, 输出功率-14dBm, 射频输出开。
- 4) 设置合成信号发生器 2 的输出频率 1.6005GHz, 输出功率-14dBm, 射频输出关。
- 5) 用连接器将功率探头接入定向耦合器的输入端口。调整合成扫频信号发生器 1 的输出功率, 使得 2434 显示的读数-20dBm±0.1dB。
- 6) 卸掉功率探头。用连接器连接 3925 与定向耦合器的输入端口。

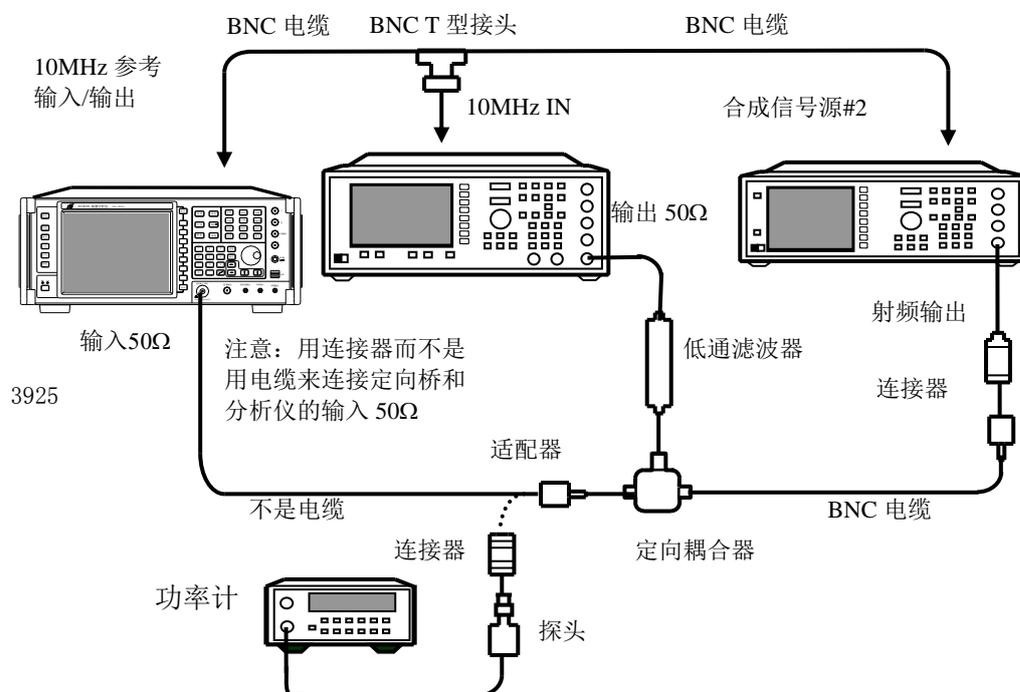


图 5-9 三阶交调失真测试

- 7) 设置 3925 为中频全景模式, 按【中频全景】设置中心频率 1600MHz、中频带宽 20kHz、窗函数类型平顶窗、分辨率带宽 10Hz。按【峰值】【频标】【频标差值】。
- 8) 设置 3925 中心频率 1600.5MHz。打开合成信号发生器 2 的射频输出开关, 调整信号功率直到差值频标读数在 0dB±0.17dB。

- 9) 设置 3925 中心频率 1599.5MHz, 完成一次扫描后按【峰值】。在“3925 辅表”中记录差值频标读数作为交调低端产物抑制。
- 10) 设置 3925 中心频率 1601MHz, 完成一次扫描后按【峰值】。在“3925 辅表”中记录差值频标读数作为交调高端产物抑制。
- 11) 在记录的高端和低端产物抑制之间选择较差的抑制作为 1.6GHz 的三阶交调失真, 结果记录在“3925 辅表”中。
- 12) 在“3925 记录表”中记录测试结果。

三阶交调失真 (4GHz 到 9GHz)

- 13) 连接 2434 与 71712 并校准。设置 2434 频率 5000MHz。
- 14) 按图 5-9 连接测试设备。3925 为两台合成信号发生器提供频率参考。定向耦合器作为信号合成器使用。信号发生器 1 的输出接入定向耦合器的输出端口, 信号发生器 2 的输出接入定向耦合器的耦合端口。
- 15) 设置合成信号发生器 1 的输出频率 5GHz, 输出功率 0dBm, 射频输出开。
- 16) 设置合成信号发生器 2 的输出频率 5.0005GHz, 输出功率 0dBm, 射频输出关。
- 17) 用连接器将功率探头接入定向耦合器的输入端口。调整合成扫频信号发生器 1 的输出功率, 使得 2434 显示的读数 $-15\text{dBm} \pm 0.1\text{dB}$ 。
- 18) 卸掉功率探头。用连接器连接 3925 与定向耦合器的输入端口。
- 19) 设置 3925 为中频全景模式, 按【中频全景】设置中心频率 5000MHz、中频带宽 20kHz、窗函数类型平顶窗、分辨率带宽 10Hz。按【峰值】【频标】[频标差值]。
- 20) 设置 3925 中心频率 5000.5MHz。打开合成信号发生器 2 的射频输出开关, 调整信号功率直到差值频标读数在 $0\text{dB} \pm 0.17\text{dB}$ 。
- 21) 设置 3925 中心频率 4999.5MHz, 完成一次扫描后按【峰值】。在“3925 辅表”中记录差值频标读数作为交调低端产物抑制。
- 22) 设置 3925 中心频率 5001MHz, 完成一次扫描后按【峰值】。在“3925 辅表”中记录差值频标读数作为交调高端产物抑制。
- 23) 在记录的高端和低端产物抑制之间选择较差的抑制作为未修正的 5GHz 的三阶交调失真, 结果记录在“3925 辅表”中。
- 24) 未修正的三阶交调失真表现在输入的 -25dBm 失真。在输入 -30dBm 失真产物将比测量的失真产物低 10dB。从未修正的三阶交调失真中减去 10dB 记录在“3925 记录表”中。

三阶交调失真 (9GHz 到 50GHz)

- 25) 连接 2434 与 71712 并校准。设置 2434 频率 10000MHz。
- 26) 按图 5-9 连接测试设备。3925 为两台合成信号发生器提供频率参考。定向耦合器作为信号合成器使用。信号发生器 1 的输出接入定向耦合器的输出端口, 信号发生器 2 的输出接入定向耦合器的耦合端口。
- 27) 设置合成信号发生器 1 的输出频率 10GHz, 输出功率 0dBm, 射频输出开。
- 28) 设置合成信号发生器 2 的输出频率 10.0005GHz, 输出功率 0dBm, 射频输出关。
- 29) 用连接器将功率探头接入定向耦合器的输入端口。调整合成扫频信号发生器 1 的输出功率, 使得 2434 显示的读数 $-15\text{dBm} \pm 0.1\text{dB}$ 。
- 30) 卸掉功率探头。用连接器连接 3925 与定向耦合器的输入端口。
- 31) 设置 3925 为中频全景模式, 按【中频全景】设置中心频率 10000MHz、中频带宽 20kHz、窗函数类型平顶窗、分辨率带宽 10Hz。按【峰值】【频标】[频标差值]。
- 32) 设置 3925 中心频率 10000.5MHz。打开合成信号发生器 2 的射频输出开关, 调整信号功率直到差值频标读数在 $0\text{dB} \pm 0.17\text{dB}$ 。
- 33) 设置 3925 中心频率 9999.5MHz, 完成一次扫描后按【峰值】。在“3925 辅表”中记录差值频标读数作为交调低端产物抑制。
- 34) 设置 3925 中心频率 10001MHz, 完成一次扫描后按【峰值】。在“3925 辅表”中记录差值频标读数作为交调高端产物抑制。
- 35) 在记录的高端和低端产物抑制之间选择较差的抑制作为未修正的 10GHz 的三阶交调失真, 结果记录在“3925 辅表”中。
- 36) 未修正的三阶交调失真表现在输入的 -25dBm 失真。在输入 -30dBm 失真产物将比测量的失真产物低 10dB。从未修正的三阶交调失真中减去 10dB 记录在“3925 记录表”中。

14 剩余响应

a) 测试设备

50Ω负载

3.5(f)-2.4mm(f)连接器

b) 测试步骤

- 1) 按图 5-5 连接测试设备。
- 2) 设置 3925 为扫描检测模式。选择【信号搜索】[直接搜索设置]，设置搜索起始频率 1MHz，搜索终止频率 102MHz，输入衰减器 0dB，射频增益 30dB，分辨率带宽 100Hz。按【幅度】参考电平-50dBm。按【能量检测】[阈值设定] [阈值选择] [电平阈值] [阈值电平]-90dBm。打开[能量检测]，关闭[历史能量窗口]。
- 3) 观察是否有信号超过极限线。按【峰值】，记录测试值。
- 4) 设置搜索中心频率+100MHz，重复步骤 3，直到测试中心频率达到 49951.5MHz。
- 5) 整理测试数据，将测得响应的最大值记录在“3925 记录表”中。
- 6) 在测试过程中，如果 3925 本底噪声接近阈值线，可减小其分辨率带宽重新测量。

表 5-1 3925 系列电磁信号监测分析仪性能测试记录表

仪器编号：
测试条件：

测试人员：
测试日期：

序号	检验项目	标准要求	检验结果
1	频率范围	频率范围下限： 9kHz	kHz
		频率范围上限： \geq （见仪器型号说明）	GHz
2	频率读出准确度	2GHz(频宽 100kHz,带宽 192Hz) ± 0.319 kHz	kHz
		2GHz(频宽 1MHz,带宽 1.92kHz) ± 3.19 kHz	kHz
		2GHz(频宽 10MHz,带宽 15.4kHz) ± 31.54 kHz	kHz
		2GHz(频宽 1GHz,带宽 246kHz) ± 3.0246 MHz	MHz
		15GHz(频宽 100kHz,带宽 192Hz) 0.319kHz	kHz
		15GHz(频宽 1MHz,带宽 1.92kHz) ± 3.19 kHz	kHz
		15GHz(频宽 10MHz,带宽 15.4kHz) ± 31.54 kHz	kHz
		15GHz(频宽 1GHz,带宽 246kHz) ± 3.0246 MHz	MHz
		35GHz(频宽 100kHz,带宽 192Hz) 0.319kHz	kHz
		35GHz(频宽 1MHz,带宽 1.92kHz) ± 3.19 kHz	kHz
		35GHz(频宽 10MHz,带宽 15.4kHz) ± 31.54 kHz	kHz
		35GHz(频宽 1GHz,带宽 246kHz) ± 3.0246 MHz	MHz
3	最大扫描速度	分辨率带宽 8.90kHz	— — GHz/s
		分辨率带宽 4.45kHz	— — GHz/s
		分辨率带宽 2.3kHz ≥ 3 GHz/s	GHz/s
		分辨率带宽 1.11kHz	— — GHz/s
		分辨率带宽 556Hz	— — GHz/s
4	最大处理带宽	40MHz	MHz
5	存储深度	512MB	MB
6	单边带相位噪声 (载波 1GHz)	+100Hz < -91 dBc/Hz	dBc/Hz
		-100Hz < -91 dBc/Hz	dBc/Hz
		+1kHz < -105 dBc/Hz	dBc/Hz
		-1kHz < -105 dBc/Hz	dBc/Hz
		+10kHz < -115 dBc/Hz	dBc/Hz
		-10kHz < -115 dBc/Hz	dBc/Hz
		+100kHz < -117 dBc/Hz	dBc/Hz
		-100kHz < -117 dBc/Hz	dBc/Hz
7	剩余调频	1MHz~9GHz ≤ 1 Hz	Hz
8	分辨率带宽准确度	1.52MHz ± 0.152 MHz	MHz
		1MHz ± 0.1 MHz	MHz
		500kHz ± 50 kHz	kHz
		300kHz ± 30 kHz	kHz
		100kHz ± 10 kHz	kHz
		50kHz ± 5 kHz	kHz
		30kHz ± 3 kHz	kHz

表 5-1 (续) 3925 系列电磁信号监测分析仪性能测试记录表

序号	检验项目	标准要求	检验结果	
8	分辨率带宽准确度	10kHz	±1kHz	kHz
		5kHz	±0.5kHz	kHz
		3kHz	±0.3kHz	kHz
		1kHz	±0.1kHz	kHz
		500Hz	±50Hz	Hz
		300Hz	±30Hz	Hz
		100Hz	±10Hz	Hz
		50Hz	±5Hz	Hz
		30Hz	±3Hz	Hz
		10Hz	±1Hz	Hz
		5Hz	±0.5Hz	Hz
		3Hz	±0.3Hz	Hz
		1Hz	±0.1Hz	Hz
9	显示平均噪声电平	10MHz~200MHz	≤-140dBm/Hz	dBm/Hz
		200MHz~1GHz	≤-149dBm/Hz	dBm/Hz
		1GHz~4GHz	≤-145dBm/Hz	dBm/Hz
		4GHz~9GHz	≤-144dBm/Hz	dBm/Hz
		9GHz~18GHz	≤-140dBm/Hz	dBm/Hz
		18GHz~26.5GHz	≤-138dBm/Hz	dBm/Hz
		26.5GHz~40GHz	≤-130dBm/Hz	dBm/Hz
		40GHz~50GHz	≤-127dBm/Hz	dBm/Hz
10	频率响应	9kHz~4GHz: 最大正响应	+1.5dB	dB
		9kHz~4GHz: 最大负响应	-1.5dB	dB
		4GHz~9GHz: 最大正响应	+2.0dB	dB
		4GHz~9GHz: 最大负响应	-2.0dB	dB
		9GHz~18GHz: 最大正响应	+2.5dB	dB
		9GHz~18GHz: 最大负响应	-2.5dB	dB
		18GHz~26.5GHz: 最大正响应	+3.0dB	dB
		18GHz~26.5GHz: 最大负响应	-3.0dB	dB
		26.5GHz~50GHz: 最大正响应	+3.5dB	dB
		26.5GHz~50GHz: 最大负响应	-3.5dB	dB
11	分辨率带宽 转换不确定度	1.52MHz	±0.50dB	dB
		1MHz	±0.50dB	dB
		500kHz	±0.50dB	dB
		300kHz		参考
		100kHz	±0.50dB	dB
		50kHz	±0.50dB	dB
		30kHz	±0.50dB	dB

表 5-1 (续) 3925 系列电磁信号监测分析仪性能测试记录表

序号	检验项目	标准要求	检验结果	
11	分辨率带宽 转换不确定度	10kHz	$\pm 0.50\text{dB}$	dB
		5kHz	$\pm 0.50\text{dB}$	dB
		3kHz	$\pm 0.50\text{dB}$	dB
		1kHz	$\pm 0.50\text{dB}$	dB
		500Hz	$\pm 0.50\text{dB}$	dB
		300Hz	$\pm 0.50\text{dB}$	dB
		100Hz	$\pm 0.50\text{dB}$	dB
		50Hz	$\pm 0.50\text{dB}$	dB
		30Hz	$\pm 0.50\text{dB}$	dB
		10Hz	$\pm 0.50\text{dB}$	dB
		5Hz	$\pm 0.50\text{dB}$	dB
		3Hz	$\pm 0.50\text{dB}$	dB
		1Hz	$\pm 0.50\text{dB}$	dB
12	1dB 增益压缩	20MHz~4GHz	$\geq 0\text{dBm}$	dBm
		4GHz~9GHz	$\geq 3\text{dBm}$	dBm
		9GHz~50GHz	$\geq 0\text{dBm}$	dBm
13	三阶交调失真	10MHz~4GHz	$\leq -80\text{dBc}$	dBc
		4GHz~9GHz	$\leq -85\text{dBc}$	dBc
		9GHz~50GHz	$\leq -85\text{dBc}$	dBc
14	剩余响应	1MHz~50GHz	$\leq -90\text{dBm}$	dBm
综合判定				

表 5-2 3925 系列电磁信号监测分析仪性能测试辅助表格

A 剩余调频测试			
频标差值读数 (dB)		剩余调频 (频标差值读数 \times 0.33dB/Hz)	
B 300MHz 校准信号准确度			
校准信号频率	3925 频标读数 (dBm)	2434 读数 (dBm)	
300MHz			
C 频率响应 (\geq300MHz)			
频率 (GHz)	3925 频标读数 (dBm)	2434 读数 (dBm)	频率响应 (dB)
0.5			
0.7			
0.9			
1.1			
1.3			
1.5			
1.7			
1.9			
2.1			
2.3			
2.5			
2.7			
2.9			
3.1			
3.3			
3.5			
3.7			
3.9			
4.1			
4.3			
4.5			
5.0			
5.5			
6.0			
6.5			
7.0			
7.5			
8.0			
8.5			
9.0			
9.5			
10.0			
10.5			
11.0			
11.5			
12.0			

表 5-2 (续) 3925 系列电磁信号监测分析仪性能测试辅助表格

C 频率响应 ($\geq 300\text{MHz}$)			
频率 (GHz)	3925 频标读数 (dBm)	2434 读数 (dBm)	频率响应 (dB)
12.5			
13.0			
13.5			
14.0			
14.5			
15.0			
15.5			
16.0			
16.5			
17.0			
17.5			
18.0			
18.5			
19.0			
19.5			
20.0			
20.5			
21.0			
21.5			
22.0			
22.5			
23.0			
23.5			
24.0			
24.5			
25.0			
25.5			
26.0			
26.5			
27.0			
27.5			
28.0			
28.5			
29.0			
29.5			
30.0			
30.5			
31.0			
31.5			
32.0			
32.5			
33.0			

表 5-2 (续) 3925 电磁信号监测分析仪性能测试辅助表格

C 频率响应 ($\geq 300\text{MHz}$)			
频率 (GHz)	3925 频标读数 (dBm)	2434 读数 (dBm)	频率响应 (dB)
33.5			
34.0			
34.5			
35.0			
35.5			
36.0			
36.5			
37.0			
37.5			
38.0			
38.5			
39.0			
39.5			
40.0			
40.5			
41.0			
41.5			
42.0			
42.5			
43.0			
43.5			
44.0			
44.5			
45.0			
45.5			
46.0			
46.5			
47.0			
47.5			
48.0			
48.5			
49.0			
49.5			
50.0			
D 频率响应 ($< 300\text{MHz}$)			
频率	信号发生器输出功率 (dBm)	相对 300MHz 频率响应	
300MHz		0 (Ref.)	
200MHz			
100MHz			
50MHz			
20MHz			
1MHz			

表 5-2 (续) 3925 电磁信号监测分析仪性能测试辅助表格

E 三阶交调失真				
中心频率	低端抑制产物	高端抑制产物	未修正的三阶交调产物	修正的三阶交调产物
1.6GHz				
5GHz				
10GHz				

第三篇 维修说明

第六章 故障诊断

第一节 故障判断和排除

3925 系列电磁信号监测分析仪出现故障可能表现为以下几种现象：

- a) 开机异常。
- b) 无信号显示。
- c) 信号失锁。
- d) 信号频率和幅度读出不准。
- e) 仪器无法上网。
- f) USB 设备无法使用

1 开机异常：

开机异常可以细分为上电后一直黑屏、BIOS检测当机、Windows启动异常等几种现象。

a) 黑屏：

如果屏幕不亮，请按下面所列步骤进行检查：

- 1) 电源插座是否通电，电源是否符合电磁信号监测分析仪工作要求。
- 2) 电磁信号监测分析仪的后面板电源开关是否处于开状态。
- 3) 检查前面板电源指示灯和风扇运转情况。
- 4) 开机后前面板电源开关上指示灯是否由黄变为绿色。

电源指示灯不亮且风扇不转，则可能是电磁信号监测分析仪电源出了故障。若电源指示灯在待机和启动状态交替闪烁，则仪器内部可能出现负载异常。若上述情况排除，请按如下步骤进行：

- 1) 从仪器后面板监视器接口正确连接一台CRT显示设备并打开其电源，稍等30min。若CRT出现显示信息，则说明BIOS配置参数被更改，用户需关机，连接PS/2接口的标准键盘，开机，长按"F2"直至进入BIOS设置界面，选择Exit选项卡中Load Setup Defaults选项，调用BIOS中对显示控制的出厂配置，保存退出后应能解决问题。
- 2) 若接入CRT设备处理后仍然无显示，联系厂家进行返修。

b) BIOS检测当机

如果电磁信号监测分析仪上电后一直处于显示厂家商标信息状态，则为BIOS检测当机，请按下面所列步骤进行检查：

- 1) 用户是否接入标准键盘并暂停了BIOS检测，若没有请进行下一步。
- 2) 关机，连接PS/2接口的标准键盘，开机，长按"Del"直至进入BIOS设置界面，选择Exit选项卡中Load Setup Defaults选项，调用BIOS中的出厂配置，选择保存并重启后，若问题解决，则说明BIOS选项被更改，联系厂家进行维修。

c) Windows启动异常

若Windows启动过程中出现蓝屏、启动当机、自动重启的现象，请按照下面所列步骤进行检查：

- 1) 重新启动电磁信号监测分析仪，若能够进入工作状态且该异常现象以后不再频繁出现，则为Windows偶然性启动异常，仪器可正常使用，否则请进行下一步。
- 2) 关机，连接PS/2接口的标准键盘。开机，长按"F2"直至进入BIOS设置界面，选择Exit选项卡中Load Setup Defaults选项，调用BIOS中的出厂配置，选择保存并重启后，若问题解决，则说明BIOS选项被更改，否则请进行下一步。
- 3) 关机，连接PS/2接口的标准键盘。开机，在操作系统选单中选择系统恢复选项（对操作系统恢复，使用前用户务必参考本用户手册中有关系统恢复的说明并与厂家联系），按照提示操作，进行系统恢复。

d) 系统提示找不到系统盘。

请关闭电磁信号监测分析仪后端的电源开关，等1~2min，再打开，然后开启电磁信号监测分析仪前面板电源按钮，看是否能正确找到系统盘。

如果仍不能找到，加PS/2键盘进入BIOS看IDE设备是否存在，如果不存在，请联系厂家。

e) 主程序运行后频谱分析模式无轨迹。

打开频标，看频标读数是否变化。

如果有频标读数变化可能是因为由于设置原因，如打到了线性状态，或者参考电平过高等原因导致轨迹在屏幕下方，从而看不到轨迹。

如果频标读数一直不动，且错误列表中有，DSP程序下载错误提示，则是因为DSP设备故障。

如重新开机不能解决问题，请联系厂家进行维修。

如果没有下载错误提示，可能是轨迹回传错误，请联系厂家进行维修。

f) 轨迹不刷新或刷新不正常。

看是否触发设置是否是自由触发模式，扫描模式是否是连续模式，如果设置正确，轨迹仍然不刷新，请联系厂家进行维修。

g) FFT模式下输入一个稳定的单频信号，而监测分析仪轨迹在跳动。

判断此时屏幕格线区右上角是否出现“中频过载”提示信息，如无此信息，请联系厂家。

2 无信号显示

如果所有波段没有信号显示请按以下步骤检验：按【系统】[输入输出] [输入端口 射频 300MHz]是否选择了射频，如果没有将其选择到射频端口。如果还没有信号显示，那么可能是电磁信号监测分析仪硬件电路出现故障，请联系厂家进行维修。

3 信号频率读出不准确

如果在测量信号时发现信号在监测分析仪的屏幕上左右晃动或者频率读出超出误差范围，首先检查输入电磁信号监测分析仪的信号频率是否是稳定的。如果输入信号频率稳定，再检查电磁信号监测分析仪的参考是否设置正确，根据不同的测试情况选择参考为内参考或外参考：按【系统】[输入输出][频率参考 内部 外部]，如果此时频率读出还不准，那么可能是电磁信号监测分析仪内部本振发生了失锁，需要返回厂家维修。

通常情况，本振失锁包括以下几种类型：频宽 $\leq 180\text{kHz}$ 时失锁； $180\text{kHz} < \text{频宽} \leq 2\text{MHz}$ 时失锁； $2\text{MHz} < \text{频宽} \leq 20\text{MHz}$ 时失锁；频宽 $> 20\text{MHz}$ 时失锁；信号只在某些频率点下失锁等。

4 信号幅度读出不准确

如果信号幅度读出不准确，先进行全部中频校准，如果校准完毕后，信号幅度读出依然不正确，那么可能电磁信号监测分析仪内部电路出现了问题，请联系厂家进行维修。

幅度异常可能会出现以下几种情况：低波段读数异常，高波段读数正常；高波段读数正常，低波段读数异常；所有波段信号幅度读数都异常；衰减器设置不同档信号幅度读数差异很大等。

5 仪器无法上网

a) 首先确保网络支持上网功能。

b) 确保从系统管理员获得适当的IP设置。

c) 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电磁信号监测分析仪后面板的LAN接口，接口处是否有橘黄色灯闪烁。如果还是无法上网，请联系厂家进行维修。

第二节 查看提示信息

如果使用过程中在 3925 系列电磁信号监测分析仪的右下脚显示有错误提示信息,则说明监测分析仪软件运行或硬件出现问题。您根据错误代码可以大致判断问题类型,并采取相应措施排除故障。

在同一时刻,电磁信号监测分析仪错误显示区只能显示一条错误提示信息。由于仪器可能同时存在若干问题,执行下面的操作就可以看到所有错误提示信息:

- a) 按【系统】,然后按 [错误列表],将会弹出错误列表窗口。
- b) 提示信息会显示在窗口中。
- c) 用鼠标可以浏览错误信息,关闭对话框。
- d) 选择清除错误列表按钮可以清除历史错误信息。

第三节 提示信息说明

电磁信号监测分析仪的出错信息显示在屏幕的左下角，用数值或代码表示，这些信息能提醒用户监测分析仪在使用中的错误或本身的功能性故障。

表 6-1 错误列表

错误代码	错误信息	备注
1	USBINIT ERR	USB 键盘初始化失败，请检查硬件及驱动
2	LANINIT ERR	LAN 端口初始化失败，请检查硬件及驱动
3	HARDINIT ERR	功能硬件初始化失败，请检查硬件及驱动
4	WINSOCKET ERR	Winsocket 库初始化失败
5	SOCKETBAND ERR	创建 SOCKET 接口失败
6	SOCKETBAND ERR	绑定 SOCKET 接口失败
7	LISTEN ERR	监听接口失败
8	LINK ERR	建立链接失败
9	FMDATA ERR	调用 FM 偏移数据失败
15	CALFILE ERR	校准文件调用失败
30	FACTDATA ERR	调用工厂调试状态数据失败
31	FLATNESS ERR	调用平坦度数据失败
32	LOADFILE ERR	调用文件失败
33	SAVEFILE ERR	保存文件失败
34	LICENSE ERR	无效的 License
38	DSP FILE ERR	DSP 文件打开错误
39	FILEDATA ERR	DSP 文件中数据错误
40	CRET EVT	创建系统同步事件错误
41	NO MEMRY	动态分配内存失败
42	SHUTDOWN FAIL	仪器远程关机失败
90	CALCBAND	波段参数计算错误
100	LO ALLOT	本振分配算法成功检测
101	FRACNLOW	小数环低端失锁
102	SAMP UPR	取样环高端失锁
103	YTO CHK	YTO 环锁定检测
104	OVERSTEP	误差电压归零调整次数超出 15 次
105	CORS LOW	粗调 DAC 值超出 0-255 的范围，小于 0

表 6-1 (续) 错误列表

错误代码	错误信息	备注
106	CORS UPR	粗调 DAC 值超出 0-255 的范围, 大于 255
107	CORS LOW	在粗调过程中细调 DAC 值小于 65 引起的粗调 DAC 值超出 0-255 的范围, 小于 0
108	CORS UPR	在粗调过程中细调 DAC 值小于 65 引起的粗调 DAC 值超出 0-255 的范围, 小于 0
109	CORS UPR	在细调过程中细调 DAC 值大于 255 引起的粗调 DAC 值超出 0-255 的范围, 大于 255
110	CORS UPR	在细调过程中细调 DAC 值大于 191 引起的粗调 DAC 值超出 0-255 的范围, 大于 255
111	CORS LOW	在细调过程中细调 DAC 值小于 0 引起的粗调 DAC 值超出 0-255 的范围, 大于 255
112	CORS LOW	在细调过程中细调 DAC 值小于 65 引起的粗调 DAC 值超出 0-255 的范围, 大于 255
113	SAMP LOW	取样环低端失锁
114	FRACNUPR	小数环高端失锁
201	LOAD CAL	存储校准数据的文件调用失败
202	DSP DATA	向 DSP 写入校准数据失败
203	SAVE CAL	存储校准数据的文件写入或建立失败
210	GETCALTR	校准时获取校准扫描轨迹失败
220	CALFLTNS	校准带内平坦度时校准数据超限
221	40MFLTNS	40MHz 带内平坦度校准错误
222	13MFLTNS	13MHz 带内平坦度校准错误
223	3M FLTNS	3MHz 带内平坦度校准错误
224	.1MFLTNS	100kHz 带内平坦度校准错误
225	RF GAIN	射频可变增益校准错误
226	300MAMPL	300MHz 信号幅度校准错误
229	IF GAIN	中频可变增益校准错误
230	40MError1	40MHz 带宽 1 转换误差校准错误
231	40MError2	40MHz 带宽 2 转换误差校准错误
232	20MError1	20MHz 带宽 1 转换误差校准错误
233	20MError2	20MHz 带宽 2 转换误差校准错误
234	20MError3	20MHz 带宽 3 转换误差校准错误
235	20MError4	20MHz 带宽 4 转换误差校准错误
236	20MError5	20MHz 带宽 5 转换误差校准错误
237	20MError6	20MHz 带宽 6 转换误差校准错误

表 6-1 (续) 错误列表

错误代码	错误信息	备注
238	20MError7	20MHz 带宽 7 转换误差校准错误
239	10MError	10MHz 带宽转换误差校准错误
240	5M Error	5MHz 带宽转换误差校准错误
241	2M Error	2MHz 带宽转换误差校准错误
242	1M Error	1MHz 带宽转换误差校准错误
243	500kError	500kHz 带宽转换误差校准错误
244	200kError	200kHz 带宽转换误差校准错误
245	100kError	100kHz 带宽转换误差校准错误
246	50kError	50kHz 带宽转换误差校准错误
247	20kError	20kHz 带宽转换误差校准错误
248	10kError	10kHz 带宽转换误差校准错误
249	5k Error	5kHz 带宽转换误差校准错误
250	2k Error	2kHz 带宽转换误差校准错误
500	NODSPDEV	打开 DSP 数据采集设备出错
501	DEV INIT	初始化 DSP 设备出错, 设置信号量 复位等
502	WRK PARM	设置 DSP 工作参数错误
503	LOADPROG	DSP 文件写入不成功—写入操作错误
504	DSPDRV R	读取 DSP 双口 RAM 数据时出现驱动接口错误
505	DSP FAIL	DSP 启动失效, 装载出错
509	SET EUNT	设置虚拟的采样事件错误
510	READ TRC	读取轨迹时出现错误—驱动 主机—DSP 接口关系不正确 处理错误
520	DSP ITFC	测试主机—DSP 接口时出现超时错误
521	DUAL RAM	主机—DSP 接口的双口 RAM 读写验证错误
522	SNGL VLT	检测单点电压时出现超时错误
523	CONT SMP	进行连续 N 点采样时出现超时错误
524	TST VREF	检测 AD 参考电压时出现超时错误
525	TST VGND	检测 AD 地电压时出现超时错误
526	TST VPOS	检测数字通道正电位时出现超时错误
527	TST VNEG	检测数字通道负电位时出现超时错误
528	VGND ERR	AD 参考电压不在正常范围内
529	VGND ERR	AD 地电压不在正常范围内

表 6-1 (续) 错误列表

错误代码	错误信息	备注
540	4IF FLAT	校准第 4 中频平坦度时出现超时错误
541	4IF FLAT	校准第中频平坦度时出现超时错误
542	DRBW CAL	校准数字分辨率带宽转换误差时 FFT 变换数据返回超时
545	FREQ CNT	频率计数时出现超时错误
546	DIG DEMD	数字解调时出现超时错误
550	TMDM SWP	时域扫描时采样出现超时错误
551	ANLG SWP	模拟滤波扫描时采样出现超时错误
559	FIR SWPT	FIR 数字滤波扫描时采样出现超时错误
570	TST VREF	检测 AD 参考电压 0V 和 2V 时出现错误, 超时或者电压超限
571	TST RAMP	检测斜坡计数电压初始值时出现错误, 超时或者数值超限
572	LWNR REF	无法调整低波段窄带参考电平
573	LWWD REF	无法调整低波段宽带参考电平
574	HINR REF	无法调整高波段窄带参考电平
575	HINR REF	无法调整高波段宽带参考电平
600	CMD ERR	命令不允许带参数
601	CMD ERR	命令参数错误
602	CMD ERR	当前工作模式命令文件损坏
603	CMD ERR	无此程控命令
604	CMD ERR	当前模式下无此命令
607	CMD ERR	带数字关键词过多
608	CMD ERR	关键字不允许带数字
610	SFP ERR	记录仪通路链接失败
650	GPIBINIT ERRO	GPIB 初始化错误
651	Register ERRO	GPIB 访问注册表失败
652	GPIBMEM ERRO	GPIB 存储器初始化失败

第七章 电磁信号监测分析仪的返修

当您的 3925 系列电磁信号监测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。如果经联系确信是电磁信号监测分析仪需要返修时，请您用原包装材料和包装箱按下面的步骤进行包装：

- a) 写一份有关电磁信号监测分析仪故障现象的详细说明，与仪器一同放入包装箱。
- b) 用原包装材料将电磁信号监测分析仪包装好，以减少可能的损坏。
- c) 在外包装纸箱四角摆放好衬垫，将仪器放入外包装箱。
- d) 用胶带密封好包装箱口，并用尼龙带加固包装箱。
- e) 在箱体上标明“易碎！勿碰！小心轻放！”字样。
- f) 请按精密仪器进行托运。
- g) 保留所有运输单据的副本。



说明：

使用其它材料包装电磁信号监测分析仪，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地保护仪器，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。

附录 A 宽带记录仪连接说明

1 4711 数据记录仪前面板

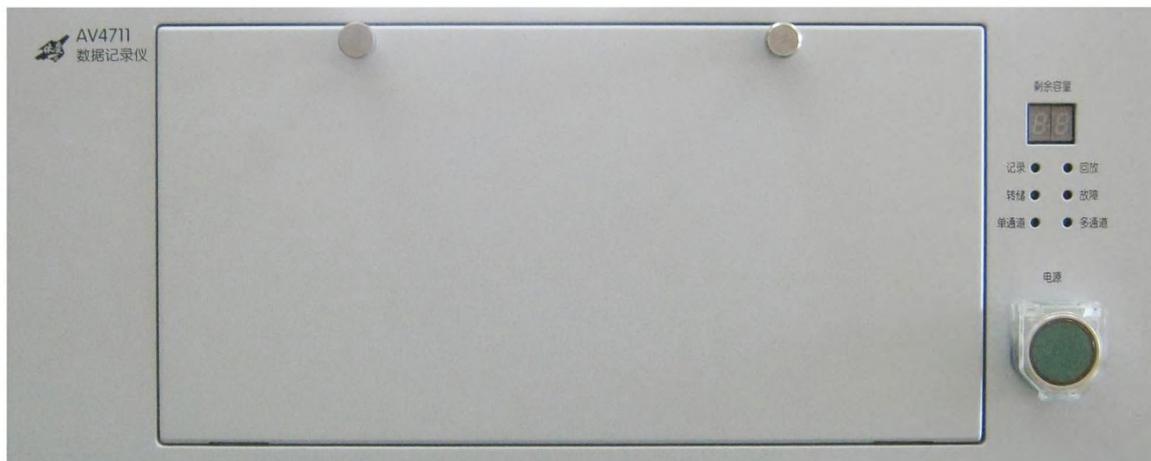


图 A-1 4711 数据记录仪前面板

a) 电源开关

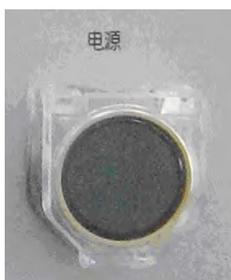


图 A-2 电源开关

打开电源开关保护罩，按下电源开关，指示灯变亮（绿色），表示电源已经接通，系统开始进入工作状态。再次按下电源开关，则关闭记录仪。

b) 工作状态指示灯

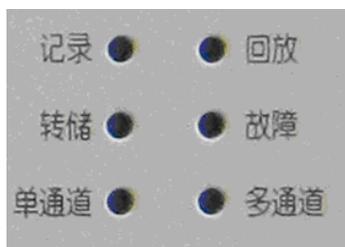


图 A-3 状态指示灯

指示灯的定义如下：

- 1) 记录：记录指示灯亮表示设备正在记录数据，灯灭表示没有在记录；
- 2) 回放：回放指示灯亮表示设备正在回放数据，灯灭表示没有在回放；
- 3) 转储：转储指示灯亮表示设备正在转储数据，灯灭表示没有在转储；
- 4) 故障：故障指示灯亮表示设备出现故障，灯灭表示没有故障；
- 5) 单通道：单通道指示灯亮表示用户使用一路光纤记录和回放数据，灯灭表示没有使用单通道；

6) 多通道：多通道指示灯亮表示用户使用四路光纤记录和回放数据，灯灭表示没有使用多通道；

c) 剩余容量指示

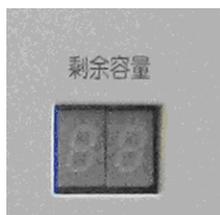


图 A-4 剩余容量指示灯

剩余容量表示记录仪存储体剩余容量百分比。初始值为 99，剩余容量的范围是 0~99。

d) 记录仪设备维护面板

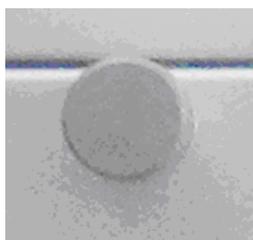


图 A-5 维护面板螺钉

逆时针旋转图示中螺钉，可以打开面板进行内部模块更换和维护，不建议用户打开该面板。

2 4711 数据记录仪后面板说明

4711 数据记录仪数据记录仪后面板接口分布如图 2-23 所示，每个接口的对应名称见

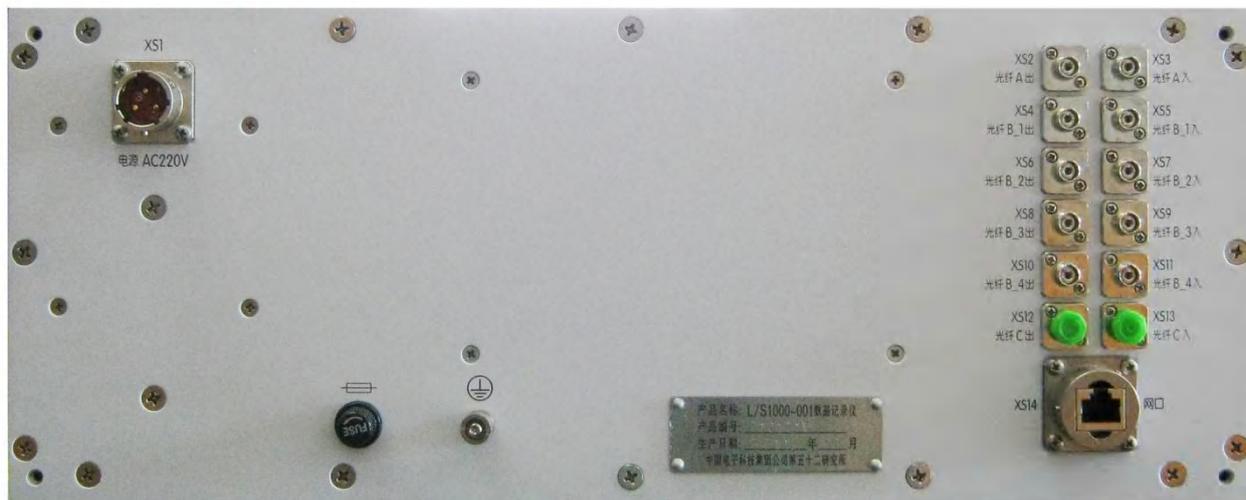


图 A-6 4711 数据记录仪后面板接口分布

e) 电源插座



图 A-7 电源插口

XS1 电源接口，采用 $220^* (1 \pm 10\%) \text{ V}$ ， $50\text{Hz} \pm 2.5\text{Hz}$ ，外部物理型式为 Y50DX1203ZJ10。连接定义如下表所示：

表 A-1 电源信号对照表

号	色标	连接器管脚	信号名称
	红色	1	火线
	黄的	2	零线
	黑色	3	地线

a) 保险丝

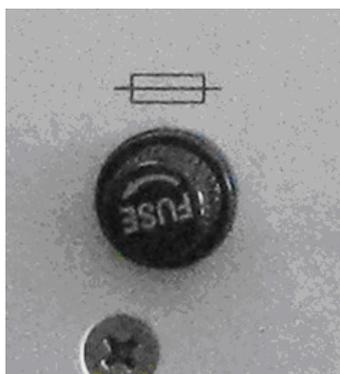


图 A-8 保险丝

FUSE 为保险丝，电流大小为 2A

b) 千兆网口

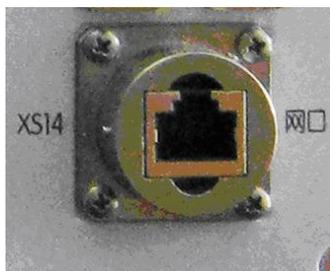


图 A-9 网络接口

XS14 千兆网口，作为记录仪的网络程控及数据转储接口。记录 3925 输出数据时，需要使用网线将记录仪网口与 3925 的网口连接，3925 通过网络对数据记录仪进行远程控制。

c) 光纤接口



图 A-10 光纤接口

XS2 为 1 路光纤的输出，XS3 为 1 路光纤的输入；

XS4 为 4 路光纤的第 1 路输出，XS5 为 4 路光纤的第 1 路输入；

XS6 为 4 路光纤的第 2 路输出，XS7 为 4 路光纤的第 2 路输入；

XS8 为 4 路光纤的第 3 路输出，XS9 为 4 路光纤的第 3 路输入；

XS10 为 4 路光纤的第 4 路输出，XS11 为 4 路光纤的第 4 路输入；

记录 3925 输出数据时，将 3925 的光口 1 输出与记录仪 XS3 光纤 A 入连接；将 3925 光口 1 的输入与记录仪 XS3 光纤 A 出连接

3 3925 电磁信号监测分析仪与 4711 数据记录仪的连接

a) 需要用的配件

1) 光模块（俯视图）



图 A-11 光模块

2) 光纤 FC/LC-5 米- Φ 2 (850nm)



图 A-12 光纤

b) 连接步骤

- 1) 确认 3925 是在关机的状态，将光模块的保护套取下，插入 3925 光纤接口 1；
- 2) 将一对光纤 LC 接口连接到 3925 监测分析仪光纤接口 1 的光模块内；
- 3) 将光纤的 FC 接口连接到 4711 的 XS2,XS3，对应关系如下表

表 A-1 光纤连接对应关系表

	3925 电磁信号监测分析仪	4711 数据记录仪
1	光电模块 1 输出	XS3 光纤 A 入
2	光电模块 1 输入	XS2 光纤 A 出
3	网口	XS14 网口

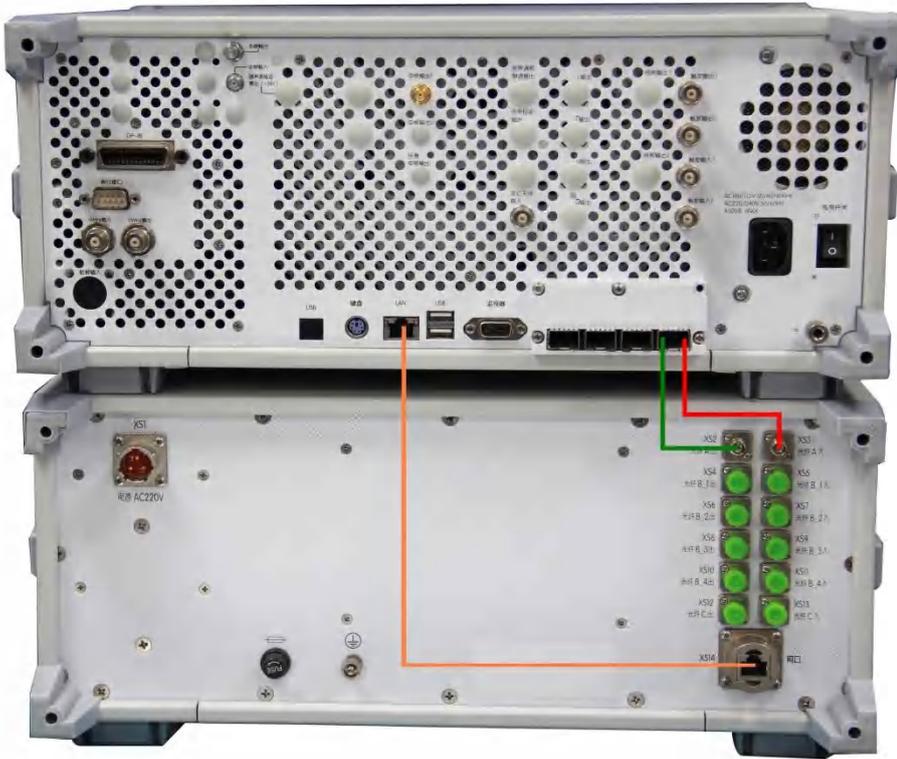


图 A-13 光纤连接实物图



请注意：

1. 光纤线不用的时候，将插头的防尘帽盖上；
2. 3925 连接数据记录仪的光纤线缆长时间取下时，请将光电模块的防尘帽盖上；
3. 4711 数据记录仪的光纤接口不用时，请将防尘帽拧上；
4. 光纤线缆，谨防折弯和挤压。

附录 B SCPI 命令

附表 B-1 列出了 3925 系列电磁信号监测分析仪的 SCPI 命令：该表按字母顺序排序，左半部分是 SCPI 命令，右半部分是每一条命令对应的功能。

附表 B-1

命令	功能
*CLS	通用指令
*ESE	通用指令
*ESE?	通用指令
*ESR?	通用指令
*IDN?	通用指令
*OPC	通用指令
*OPC?	通用指令
*RST	通用指令
*SRE	通用指令
*SRE?	通用指令
*STB?	通用指令
*TST?	通用指令
*TRG	通用指令
*WAI	通用指令
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer:AOff	关闭所有的频标
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer[1 2 3]:FUNctIon NOISe OFF	频标功能
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer[1 2 3]:FUNctIon?	频标功能查询
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer:FUNctIon:NDBDown <numeric_value>	NdB 设定
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer:FUNctIon:NDBDown?	NdB 设定查询
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer:FUNctIon:NDBDown:RESult?	NDB 的测量结果
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer:FUNctIon:NDBDown:STATe OFF ON 0 1	NDB 测量开关
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer:FUNctIon:NDBDown:STATe?	NDB 开关状态查询
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer[1 2 3]:MAXimum	峰值搜索
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer[1 2 3]:MAXimum:LEFT	左峰值搜索
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer[1 2 3]:MAXimum:NEXT	次峰值搜索
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer[1 2 3]:MAXimum:RIGHT	右峰值搜索
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer[1 2 3]:MODE POSition DELTA OFF	频标模式的选择
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer[1 2 3]:MODE?	查询频标模式
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer[1 2 3]:X <param>	设置频标的 x 轴坐标
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer[1 2 3]:X?	频标的 x 方向值
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer[1 2 3]:Y?	频标的 y 方向值
:CALCulate[1 2 3 4]:MARKer[1 2 3] [:SET]:CENTer	频标->中心频率
:CALibration:AUTO OFF ON	自动校准
:CALibration:AUTO?	查询自动校准查询
:CALibration[:ALL]	校准
:CALibration[:ALL]?	查询校准状态
:COUPlE ALL NONE	自动关联
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:X[:SCALe] <frequency>	设置窗口频宽
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:X[:SCALe]?	查询窗口频宽
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:X[:SCALe]:CENTer <frequency>	窗口中心频率
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:X[:SCALe]:CENTer?	查询窗口中心频率
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:X[:SCALe]:FULL	全搜索频宽
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:X[:SCALe]:MAX <frequency>	窗口终止频率

:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:X[:SCALe]:MAX?	窗口终止频率查询
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:X[:SCALe]:MIN <frequency>	窗口起始频率
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:X[:SCALe]:MIN	窗口起始频率查询
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:X[:SCALe]:OFFSet <frequency>	窗口频率偏移
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:X[:SCALe]:OFFSet?	窗口频率偏移查询
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:Y[:SCALe]:AUTO	参考电平自适应
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:Y[:SCALe]:RLEVel <ampl>	参考电平
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:Y[:SCALe]:RLEVel?	查询参考电平
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:Y[:SCALe]:RLEVel:OFFSet <rel_power>	参考电平偏移
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:Y[:SCALe]:RLEVel:OFFSet?	查询参考电平偏移
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:Y[:SCALe]:PDIVision <rel_ampl>	对数刻度
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:Y[:SCALe]:PDIVision?	查询对数刻度
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:ENABLE OFF ON 0 1	窗口显示使能
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:ENABLE?	窗口使能查询
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:TYPE SPEC COLORS	窗口样式
:DISPlay:WINDow[1 2 3 4]:TRACe:TYPE?	查询窗口样式
:FORMat[:TRACe][:DATA] ASCii INTEger,32 REAL,32 REAL,64	数据格式
:FORMat[:TRACe][:DATA]?	查询数据格式
:HCOPY[:IMMediate]	立即打印
:INPut:COUPling AC DC	耦合方式选择
:INPut:COUPling?	耦合方式查询
:INSTrument:NSElect <integer>	仪器模式设置 (数字)
:INSTrument:NSElect?	仪器模式查询
:INSTrument[:SElect] SD	设置工作模式 (字符串)
:INSTrument[:SElect]?	查询设备工作模式
:SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELf]:ADDReSS <integer>	改变 GPIB 地址
:SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELf]:ADDReSS?	查询 GPIB 地址
:SYSTem:ERRor[:NEXT]?	当前错误
:SYSTem:PRESet:TYPE FACtory USER	复位类型选择
:SYSTem:PRESet:TYPE?	查询复位类型
:SYSTem:PRESet[:USER]:SAVE	保存用户复位状态
:TRACe[:DATA]? <trace_name>	轨迹数据
[[:SENSe]:AVERage:COUNT <integer>	视频平均次数
[[:SENSe]:AVERage:COUNT?	查询视频平均次数
[[:SENSe]:AVERage:TYPE OFF PEAK RMS	视频平均类型
[[:SENSe]:AVERage:TYPE?	查询视频平均类型
[[:SENSe]:BANDwidth BWIDth[:RESolution] <freq>	分辨率带宽
[[:SENSe]:BANDwidth BWIDth[:RESolution]?	查询分辨率带宽
[[:SENSe]:FFT:WINDow[:TYPE] FLATop GAUSSian HANNing	形状因子
[[:SENSe]:FFT:WINDow[:TYPE]?	查询形状因子
[[:SENSe]:FREQuency:CENTer <frequency>	中心频率
[[:SENSe]:FREQuency:CENTer?	查询中心频率
[[:SENSe]:FREQuency:FIXed ON OFF <freq>	定点调谐开关
[[:SENSe]:FREQuency:FIXed?	查询定点调谐开关
[[:SENSe]:FREQuency:MODE SWEep LIST	搜索模式
[[:SENSe]:FREQuency:MODE?	查询搜索模式
[[:SENSe]:FREQuency:SPAN <frequency>	频宽
[[:SENSe]:FREQuency:SPAN:FULL	全频宽
[[:SENSe]:FREQuency:SPAN:PREVious	前次频宽
[[:SENSe]:FREQuency:SPAN?	查询频宽
[[:SENSe]:FREQuency:STARt <freq>	起始频率

[[:SENSe]:FREQuency:STARt?	查询起始频率
[[:SENSe]:FREQuency:STOP <frequency>	终止频率
[[:SENSe]:FREQuency:STOP?	查询终止频率
[[:SENSe]:GCONtrol[:MGC] <db>	中频增益
[[:SENSe]:GCONtrol[:MGC]?	查询中频增益
[[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation <rel_power>	衰减大小
[[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation?	查询衰减大小
[[:SENSe]:ROSCillator:SOURce INTernal EXTernal	频率参考
[[:SENSe]:ROSCillator:SOURce?	查询频率参考
:SYSTem:PRESet:TYPE FACTory USER	复位类型选择
:SYSTem:PRESet:TYPE?	复位类型查询
[[:SENSe]:SWEep:COUNt <integer>	搜索计数
[[:SENSe]:SWEep:COUNt?	查询搜索计数
[[:SENSe]:SWEep:TINTerval <time>	搜索间隔
[[:SENSe]:SWEep:TINTerval?	搜索间隔查询
[[:SENSe]:SWEep:MODE INT CONT COUN	搜索模式
[[:SENSe]:SWEep:MODE?	搜索模式查询
[[:SENSe]:SWEep:STARt	启动搜索
[[:SENSe]:SWEep:STOP	停止搜索
[[:SENSe]:SWEep:TIME <seconds>	设置扫描时间
[[:SENSe]:ENERgy:DETEction OFF ON 0 1	能量检测
[[:SENSe]:ENERgy:DETEction?	查询能量检测
[[:SENSe]:LOG:CLEar ENERgy ALARM	清除历史
[[:SENSe]:PEAK:CRITerion <integer>	峰值门限
[[:SENSe]:PEAK:CRITerion?	查询峰值门限
[[:SENSe]:BANDwidth:CRITerion <integer>	带宽门限
[[:SENSe]:BANDwidth:CRITerion?	查询带宽门限
[[:SENSe]:THReshold:MODE OFF LEVel AUTO ENVironment FILE	阈值类型
[[:SENSe]:THReshold:MODE?	阈值类型查询
[[:SENSe]:THReshold:LEVel <integer>	阈值电平
[[:SENSe]:THReshold:LEVel?	查询阈值电平
[[:SENSe]:THReshold:MARGin <integer>	阈值容限
[[:SENSe]:THReshold:MARGin?	阈值容限查询
[[:SENSe]:THReshold:SMOoth <integer>	阈值平滑
[[:SENSe]:THReshold:SMOoth?	阈值平滑查询
[[:SENSe]:THReshold:SEGment <integer>	阈值段数
[[:SENSe]:THReshold:SEGment?	阈值段数查询
[[:SENSe]:THReshold:TIMer <integer>	自动阈值次数
[[:SENSe]:THReshold:TIMer?	自动阈值次数查询
[[:SENSe]:THReshold:LEVel:MINimum <integer>	最小信号电平
[[:SENSe]:THReshold:LEVel:MINimum?	查询最小信号电平
[[:SENSe]:ENVironment:THReshold:MODE CLear MANual TIME APPLY	自动阈值方式
[[:SENSe]:ENVironment:THReshold:MODE?	查询自动阈值方式
[[:SENSe]:ALARm:STATus OFF ON 0 1	告警
[[:SENSe]:ALARm:STATus?	查询告警状态
:CONFigure:SD	设置进入扫描检测测量
:CONFigure:VECTor	设置进入中频全景测量
:CONFigure?	查询测量功能
:STATus:OPERation:ENABle <integer>	Operation 寄存器
:STATus:OPERation:ENABle?	Operation 寄存器
:STATus:OPERation:NTRansition <integer>	Operation 寄存器

:STATUS:OPERation:NTRansition?	Operation 寄存器
:STATUS:OPERation:PTRansition <integer>	Operation 寄存器
:STATUS:OPERation:PTRansition?	Operation 寄存器
:STATUS:OPERation[:EVENT]?	Operation 寄存器
:STATUS:PRESet	复位寄存器
:STATUS:QUEStionable:CONDition?	Question 寄存器
:STATUS:QUEStionable:ENABle <number>	Question 寄存器
:STATUS:QUEStionable:ENABle?	Question 寄存器
:STATUS:QUEStionable[:EVENT]?	Question 寄存器
:STATUS:QUEStionable:NTRansition <number>	Question 寄存器
:STATUS:QUEStionable:NTRansition?	Question 寄存器
:STATUS:QUEStionable:PTRansition <number>	Question 寄存器
:STATUS:QUEStionable:PTRansition?	Question 寄存器
:STATUS:QUEStionable:CALibration:CONDition?	Calibtation 寄存器
:STATUS:QUEStionable:CALibration:ENABle <number>	Calibtation 寄存器
:STATUS:QUEStionable:CALibration:ENABle?	Calibtation 寄存器
:STATUS:QUEStionable:CALibration[:EVENT]?	Calibtation 寄存器
:STATUS:QUEStionable:CALibration:NTRansition <number>	Calibtation 寄存器
:STATUS:QUEStionable:CALibration:NTRansition?	Calibtation 寄存器
:STATUS:QUEStionable:CALibration:PTRansition <number>	Calibtation 寄存器
:STATUS:QUEStionable:CALibration:PTRansition?	Calibtation 寄存器
:STATUS:QUEStionable:FREQuency:CONDition?	Frequency 寄存器
:STATUS:QUEStionable:FREQuency:ENABle <number>	Frequency 寄存器
:STATUS:QUEStionable:FREQuency:ENABle?	Frequency 寄存器
:STATUS:QUEStionable:FREQuency[:EVENT]?	Frequency 寄存器
:STATUS:QUEStionable:FREQuency:NTRansition <number>	Frequency 寄存器
:STATUS:QUEStionable:FREQuency:NTRansition?	Frequency 寄存器
:STATUS:QUEStionable:FREQuency:PTRansition <number>	Frequency 寄存器
:STATUS:QUEStionable:FREQuency:PTRansition?	Frequency 寄存器
:STATUS:QUEStionable:POWer:CONDition?	Power 寄存器
:STATUS:QUEStionable:POWer:ENABle <number>	Power 寄存器
:STATUS:QUEStionable:POWer:ENABle?	Power 寄存器
:STATUS:QUEStionable:POWer[:EVENT]?	Power 寄存器
:STATUS:QUEStionable:POWer:NTRansition <number>	Power 寄存器
:STATUS:QUEStionable:POWer:NTRansition?	Power 寄存器
:STATUS:QUEStionable:POWer:PTRansition <number>	Power 寄存器
:STATUS:QUEStionable:POWer:PTRansition?	Power 寄存器
:STATUS:QUEStionable:TEMPerature:CONDition?	Temperature 寄存器
:STATUS:QUEStionable:TEMPerature:ENABle <number>	Temperature 寄存器
:STATUS:QUEStionable:TEMPerature:ENABle?	Temperature 寄存器
:STATUS:QUEStionable:TEMPerature[:EVENT]?	Temperature 寄存器
:STATUS:QUEStionable:TEMPerature:NTRansition <number>	Temperature 寄存器
:STATUS:QUEStionable:TEMPerature:NTRansition?	Temperature 寄存器
:STATUS:QUEStionable:TEMPerature:PTRansition <number>	Temperature 寄存器
:STATUS:QUEStionable:TEMPerature:PTRansition?	Temperature 寄存器
[:SENSe]:FEED RF AREFERENCE	输入信号选择
[:SENSe]:FEED?	查询输入信号选择
[:SENSe]:POWer[:RF]:GAIN[:STATe] OFF ON 0 1	射频增益开关
[:SENSe]:POWer[:RF]:GAIN[:STATe]?	查询射频增益开关