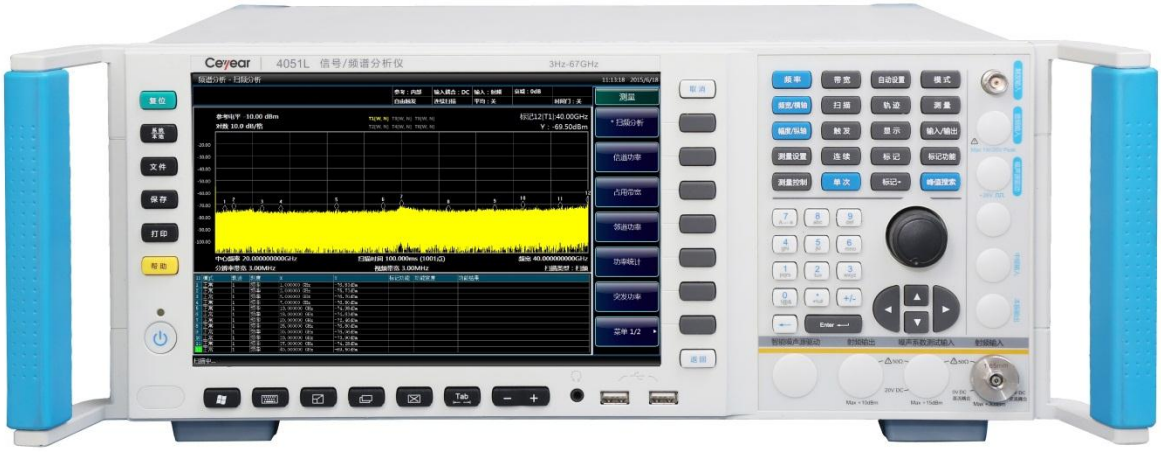
Ceyear 思仪

4051 系列
信号/频谱分析仪
用户手册



中电科思仪科技股份有限公司

该手册适用下列型号信号/频谱分析仪：

- 4051A 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 4GHz）。
- 4051B 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 9GHz）。
- 4051C 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 13.2GHz）。
- 4051D 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 18GHz）。
- 4051E 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 26.5GHz）。
- 4051F 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 40GHz）。
- 4051G 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 45GHz）。
- 4051H 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 50GHz）。
- 4051L 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 67GHz）。
- 4051N 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 85GHz）。
- 4051A-S 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 4GHz）。
- 4051B-S 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 9GHz）。
- 4051C-S 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 13.2GHz）。
- 4051D-S 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 18GHz）。
- 4051E-S 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 26.5GHz）。

4051 系列信号/频谱分析仪除标准配件外的选件如下：

- 4051-H01，后面板射频输入：将射频信号输入接口后置。
- 4051-H02，高中频输出：输出频率范围 275MHz ~ 475MHz，步进分辨率 1Hz，提供 30dB 增益，1dB 步进。
- 4051-H03，中频输出：输出频率范围 10MHz ~ 160MHz，步进分辨率 1Hz，提供 4 档自动增益控制电平。
- 4051-H04A，重构中频/视频信号输出：以数字重构的方式实现任意中频、AM/FM 或 I/Q 信号输出，带宽上限为 40MHz。
- 4051-H04B，宽带重构中频/视频信号输出：以数字重构的方式实现任意中频、AM/FM 或 I/Q 信号输出，带宽范围为 50MHz~100MHz。
- 4051-H08，宽带对数检波输出：输出反映输入信号电平特性的对数检波信号。
- 4051-H12A，40MHz 带宽数字接口：通过光纤输出实时的信号采集数据，支持最大 40MHz 带宽的信号数据输出。配合大容量数据记录仪，可实现 IQ 数据的实时大容量记录。
- 4051-H12B，200MHz 带宽数字接口：通过光纤输出实时的宽带采集数据，支持最大 200MHz 带宽的信号数据输出。配合大容量数据记录仪，可实现 IQ 数据的实时大容量记录。
- 4051-H12C，550MHz 带宽数字接口：通过光纤输出实时的宽带采集数据，支持最大

550MHz 带宽的信号数据输出。配合大容量数据记录仪，可实现 IQ 数据的实时大容量记录。

- 4051-H15，+24V 直流电源供电：选择+24V 直流电源供电。
- 4051-H22A，4711 数据记录仪：配置具有相同接口特性的 SSD 数据记录仪，实现对信号数据的实时大容量记录。
- 4051-H22B，4712 数据记录仪：配置具有相同接口特性的 HDD 数据记录仪，实现对信号数据的实时大容量记录。
- 4051-H33，电子衰减器：频率上限 4GHz，衰减范围 0~30dB，1dB 步进。
- 4051-H34-04/4051-H34-09/4051-H34-13/4051-H34-18/4051-H34-26/4051-H34-40/4051-H34-45/4051-H34-50/4051-H34-67，低噪声前置放大器：可选配低波段前置放大器或全波段放大器，全波段放大器最高频率至 67GHz。
- 4051-H36，预选器旁路：旁路高波段微波接收通道中的跟踪预选器。
- 4051-H38A，40MHz 分析带宽：支持 10Hz~40MHz 分析带宽。
- 4051-H38B，200MHz 分析带宽：支持 10Hz~200MHz 分析带宽。
- 4051-H38C，550MHz 分析带宽：支持 10Hz~550MHz 分析带宽。
- 4051-H38D，1GHz 分析带宽：支持 10Hz~1GHz 分析带宽。
- 4051-H39，音频分析：实现音频信号参数测试、失真测试和波形分析。
- 4051-H40，外部频率扩展：提供使用外部混频方法扩展频率测试范围的能力。该选件将提供本振输出和中频输入功能，并提供信号识别能力。
- 4051-H41，实时频谱分析：提供数字荧光频谱以及无缝瀑布图功能，包括频率模板触发，最大可支持 200MHz 带宽实时频谱分析。
- 4051-H48，噪声系数测试：提供噪声源驱动以及噪声系数测试功能。4051L 不提供该系列选件。
- 4051-S01，绝对功率测量：通过外接 USB 功率探头的方式对射频信号功率进行高精度测量。
- 4051-S04，相位噪声测试：提供单边带相位噪声曲线和单点相位噪声测试能力。
- 4051-S09，模拟解调分析：实现 AM、FM、ΦM 信号的调制特性和失真特性分析。
- 4051-S10，瞬态分析：实现信号的瞬时参数谱、频谱和时变特性的测试分析，支持对记录数据的回放。
- 4051-S12，矢量信号分析：提供多种单载波数字调制信号的灵活解调功能，可以提供矢量图、星座图、眼图、频谱图等丰富的图谱对调制信号特性进行分析，并可通过解调得到信号的调制误差，帮助对信号误差的产生原因进行判断。
- 4051-S13，脉冲信号分析：实现对脉冲波形的时间、电平和调制参数的自动测量和脉冲序列的统计分析。

- 4051-S40，WLAN 802.11a/b/g 测试：宽带无线局域网协议物理层测试（802.11a/b/g），涵盖射频、调制分析、调制质量测试。
- 4051-S40N，WLAN 802.11n 信号分析：宽带无线局域网协议物理层测试（802.11n），涵盖射频、调制分析、调制质量测试。
- 4051-S40AC，WLAN 802.11ac 信号分析：宽带无线局域网协议物理层测试（802.11ac），涵盖射频、调制分析、调制质量测试。
- 4051-S40AX，WLAN 802.11ax 信号分析：宽带无线局域网协议物理层测试（802.11ax），涵盖射频、调制分析、调制质量测试。
- 4051-S51，DTMB 信号分析：提供符合 DTMB 标准的一键式功率和调制分析功能。
- 4051N-H90，同轴频率扩展：将 4051N 型同轴频率覆盖扩展至 90GHz。
- 4051-H97，上架套件：上架把手及附件，用于 4051 在标准机柜的上架安装。
- 4051-H98，英文套件：英文面板、英文说明书、英文操作界面和英文操作系统。电源 AC 100~240V：50~60Hz。
- 4051-H99，铝合金运输箱：高强度轻便铝合金运输箱，带提把和滚轮，方便运输。

4051-S 系列信号/频谱分析仪除标准配件外的选件如下：

- 4051-H03，中频输出：输出第三中频信号，输出频率范围 10MHz ~ 160MHz，步进分辨率 1Hz。
- 4051-H08，宽带对数检波输出：输出反映输入信号电平特性的对数检波信号。
- 4051-H34-04/4051-H34-09/4051-H34-13/4051-H34-18/4051-H34-26，低噪声前置放大器：可选配低波段前置放大器或全波段放大器。
- 4051-S04，相位噪声测试：提供单边带相位噪声曲线和单点相位噪声测试能力。
- 4051-H97，上架套件：上架把手及附件，用于 4051 在标准机柜的上架安装。
- 4051-H98，英文套件：英文面板、英文说明书、英文操作界面和英文操作系统。电源 AC 100~240V：50~60Hz。
- 4051-H99，铝合金运输箱：高强度轻便铝合金运输箱，带提把和滚轮，方便运输。

版　　本：　I.2　2021年06月，中电科思仪科技股份有限公司
地　　址：　山东省青岛市黄岛区香江路98号
服务咨询：　0532-86889847　400-1684191
技术支持：　0532-86880796
质量监督：　0532-86886614
传　　真：　0532-86889056
网　　址：　www.ceyear.com
电子信箱：　techbb@ceyear.com
邮　　编：　266555

前　言

非常感谢您选择使用中电科思仪科技股份有限公司研制、生产的 4051 系列信号/频谱分析仪！

我们将以最大限度满足您的需求为己任，为您提供高品质的测量仪器，同时带给您一流的售后服务。我们的一贯宗旨是“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。

手册编号

YQ2.732.1000SS

版本

I.2　2021.06

中电科思仪科技股份有限公司

手册授权

本手册中的内容如有变更，恕不另行通知。本手册内容及所用术语最终解释权属于中电科思仪科技股份有限公司。

本手册版权属于中电科思仪科技股份有限公司，任何单位或个人未经本公司授权，不得对本手册内容进行修改或篡改，并且不得以赢利为目的对本手册进行复制、传播，中电科思仪科技股份有限公司保留对侵权者追究法律责任的权利。

产品质保

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

产品质量证明

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

质量/环境管理

本产品从研发、制造和测试过程中均遵守质量和环境管理体系。中电科思仪科技股份有限公司已经具备资质并通过 ISO 9001 和 ISO 14001 管理体系。

安全事项

警 告

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

注 意

注意标识代表重要的信息提示，但不会导致危险。它提示用户注意某一操作过程、操作方法或者类似情况。若不能遵守规则或者正确操作，则可能引起的仪器损坏或丢失重要数据。在完全理解和满足所指出的小心条件之前，不要继续下一步。

目 录

1 手册导航.....1
1.1 关于手册.....1
1.2 关联文档.....2
2 概述.....4
2.1 产品综述.....4
2.2 安全使用手册.....4
2.2.1 安全标识.....5
2.2.2 操作状态和位置.....6
2.2.3 用电安全.....6
2.2.4 操作注意事项.....7
2.2.5 维护.....8
2.2.6 电池与电源模块.....8
2.2.7 运输.....8
2.2.8 废弃处理/环境保护.....8
3 使用入门.....10
3.1 准备使用.....10
3.1.1 操作前准备.....10
3.1.2 操作系统配置.....20
3.1.3 例行维护.....27
3.2 前、后面板说明.....28
3.2.1 前面板说明.....28
3.2.2 后面板说明.....35
3.3 基本测量方法.....38
3.3.1 基本操作说明.....38
3.3.2 基本操作示例.....43
3.4 数据管理.....48
3.4.1 存储/调用工作状态.....48
3.4.2 数据存储/调用.....51
3.4.3 打印/存储屏幕快照.....54

目 录

4 操作指南.....57

4.1 功能操作指南.....57

4.1.1 测量模式与测量功能介绍.....57

4.1.2 通用测量参数设置操作指导.....58

4.1.3 通用分析与显示功能操作指导.....82

4.2 高级操作指南.....89

4.2.1 多信号测量.....89

4.2.2 失真测量.....98

4.2.3 测量小信号.....106

4.2.4 使用频率计数功能提高频率分辨率和精度.....112

4.2.5 噪声信号测量.....114

4.2.6 AM 信号解调.....117

4.2.7 漂移信号测量.....123

4.2.8 应用幅度修正功能提高幅度测量准确度.....126

4.2.9 时间门测量.....129

4.2.10 信道功率.....143

4.2.11 占用带宽.....145

4.2.12 邻道功率.....147

4.2.13 功率统计.....150

4.2.14 突发功率.....154

4.2.15 谐波失真.....156

4.2.16 三阶交调.....158

4.2.17 杂散发射.....160

4.2.18 频谱发射模板.....162

4.2.19 显示和限定线.....164

5 菜 单.....168

5.1 菜单结构.....168

5.1.1 通用.....169

5.1.2 频谱分析.....173

5.1.3 信道功率.....198

5.1.4 占用带宽.....215

5.1.5 邻道功率.....231

5.1.6 功率统计 250
5.1.7 突发功率 267
5.1.8 谐波失真 284
5.1.9 三阶交调 301
5.1.10 杂散发射 318
5.1.11 频谱发射模板 336
5.2 菜单说明 354
5.2.1 通用 354
5.2.2 频谱分析 362
5.2.3 信道功率 440
5.2.4 占用带宽 460
5.2.5 邻道功率 478
5.2.6 功率统计 504
5.2.7 突发功率 513
5.2.8 谐波失真 531
5.2.9 三阶交调 543
5.2.10 杂散发射 561
5.2.11 频谱发射模板 578
6 远程控制 599
6.1 远程控制基础 599
6.1.1 程控接口 599
6.1.2 消息 601
6.1.3 SCPI 命令 602
6.1.4 命令序列与同步 609
6.1.5 状态报告系统 610
6.1.6 编程注意事项 613
6.2 仪器程控端口与配置 613
6.2.1 LAN 613
6.2.2 GPIB 615
6.3 VISA 接口基本编程方法 616
6.3.1 安装 VISA 库 616
6.3.2 初始化控者 617

目 录

6.3.3 初始化仪器 617
6.3.4 发送设置命令 617
6.3.5 读取测量仪器状态 618
6.3.6 读取标记（信号/频谱分析仪类） 618
6.3.7 命令同步 618
6.4 I/O 库 620
6.4.1 I/O 库概述 620
6.4.2 I/O 库安装与配置 621
7 故障诊断与返修 622
7.1 工作原理 622
7.1.1 整机工作原理和硬件原理框图 622
7.2 故障诊断与排除 624
7.2.1 故障诊断基本流程 624
7.2.2 常见故障现象和排除方法 625
7.3 错误信息 629
7.3.1 错误信息说明 629
7.4 返修方法 630
7.4.1 联系我们 630
7.4.2 包装与邮寄 631
8 技术指标和测试方法 632
8.1 声明 632
8.2 产品特征 632
8.3 技术指标 633
8.3.1 频率和时间技术指标 633
8.3.2 幅度精度与范围技术指标 636
8.3.3 动态范围技术指标 637
8.4 补充信息 639
8.4.1 前面板端口 639
8.4.2 后面板端口 640
8.5 性能特性测试 640
8.5.1 推荐测试方法 641
8.5.2 信号/频谱分析仪性能测试记录表 675

8.5.3 4051 信号/频谱分析仪性能测试辅助表格 714
8.5.4 性能特性测试推荐仪器 724
附 录 726
附录 A 术语说明 726
本振 726
本振馈通 726
波形因子 726
测量单位 726
菜单 726
参考电平 727
测量范围 727
差值标记 727
冲击带宽 727
带宽选择性 727
动态范围 727
对数刻度显示 728
假响应 728
FFT 728
分辨率 728
幅度准确度 728
负峰值检波方式 729
轨迹 729
互调 729
活动功能区 729
检波方式 729
刻度因子 730
零频宽 730
漂移 730
频率响应 730
标记 730
频宽 730
频率范围 730

目 录

频率准确度 730
频率稳定度 730
信号/频谱分析仪 730
平坦度 731
取样检波方式 731
扫描时间 731
射频衰减器 731
剩余调频 731
视频 731
视频带宽 731
视频放大器 731
视频滤波和视频平均 732
输入幅度范围 732
输入阻抗 732
刷新模式 732
显示范围 732
显示平均噪声电平 732
线性显示 733
相对幅度精度 733
预选器 733
灵敏度 733
噪声标记 733
相位噪声（噪声边带） 733
谐波混频 734
增益压缩 734
正常检波方式 734
正峰值检波方式 734
中频增益/中频衰减 734
附录 B SCPI 命令速查表 735
附录 C 错误信息速查表 748

1 手册导航

本章介绍了 4051 系列信号/频谱分析仪的用户手册功能、章节构成和主要内容，并介绍了提供给用户使用的仪器关联文档。

- 关于手册……1
- 关联文档……2

1.1 关于手册

本手册介绍了 4051 系列信号/频谱分析仪的基本功能和操作使用方法。描述了仪器产品特点、基本使用方法、测量配置操作手册、菜单、远程控制、维护及技术指标和测试方法等内容，以帮助您尽快熟悉和掌握仪器的操作方法和使用要点。为方便您熟练使用该仪器，请在操作仪器前，仔细阅读本手册，然后按手册指导正确操作。

用户手册共包含的章节如下：

- **概述**

  概括地讲述了4051系列信号/频谱分析仪的主要性能特点、典型应用及操作仪器的安全指导事项。目的使用户初步了解仪器的主要性能特点，并指导用户安全操作仪器。

- **使用入门**

  本章介绍了4051系列信号/频谱分析仪的操作前检查、仪器浏览、基本测量方法及数据管理等。以便用户初步了解仪器本身和测量过程，并为后续全面介绍仪器测量操作手册做好前期准备。该章节包含的内容与快速入门手册相关章节一致。

- **操作手册**

  详细介绍仪器各种测量功能的操作方法，包括：配置仪器、启动测量过程和获取测量结果等。主要包括两部分：功能操作手册和高级操作手册。功能操作手册部分针对不熟悉4051系列信号/频谱分析仪使用方法的用户，系统、详细地介绍、列举每种设置，使用户理解掌握信号/频谱分析仪的一些基本用法，如设置频率、频宽、标记等。高级操作指导部分针对已具备基本的信号/频谱分析仪使用常识，但对一些特殊用法不够熟悉的用户，介绍相对复杂的测试过程、高阶的使用技巧、指导用户实施测量过程。例如：多信号测量、失真测量、噪声测量、调制信号测量、功率套件测量等。

- **菜单**

  按照功能分类介绍菜单结构和菜单说明，方便用户查询参考。

- **远程控制**

  概述了仪器远程控制操作方法，目的使用户可以对远程控制操作快速上手。分四部分介绍：程控基础，介绍与程控有关的概念、软件配置、程控端口、SCPI 命令等；仪器端口配置方法，介绍4051 系列信号/频谱分析仪程控端口的连接方法和软件配置方法；VISA 接口基本编程方法，以文字说明和示例代码的方式给出基本编程示例，使用户快速掌握程控编程方法；I/O 函数库，介绍仪器驱动器基本概念及 IVI-COM/IVI-C 驱动的基本安装配置说明。

- **故障诊断与返修**

  包括整机工作原理介绍、故障判断和解决方法、错误信息说明及返修方法。

- **技术指标和测试方法**

  介绍了 4051 系列信号/频谱分析仪的产品特征和主要技术指标以及推荐用户使用的测试方法指导说明。

- **附录**

  列出4051系列信号/频谱分析仪必要的参考信息，包括：术语说明、程控命令速查表、菜单速查表、错误信息速查表等。

1.2 关联文档

4051 系列信号/频谱分析仪的产品文档包括：

- 快速入门
- 在线帮助
- 用户手册
- 程控手册

快速入门

该手册介绍了仪器的配置和启动测量的基本操作方法，目的是：使用户快速了解仪器的特点、掌握基本设置和基础的本地、程控操作方法。包含的主要章节是：

- 手册导航
- 准备使用
- 典型应用
- 获取帮助

用户手册

该手册详细介绍了仪器的功能和操作使用方法，包括：配置、测量、程控和维护等信息。目的是：指导用户如何全面的理解产品功能特点及掌握常用的仪器测试方法。包含的主要章节是：

- 手册导航
- 概述
- 使用入门
- 操作手册
- 菜单
- 远程控制
- 故障诊断与返修
- 技术指标和测试方法
- 附录

程控手册

该手册详细介绍了远程编程基础、SCPI 基础、SCPI 命令、编程示例和 I/O 驱动函数库等。目的是：指导用户如何快速、全面的掌握仪器的程控命令和程控方法。包含的主要章节是：

- 远程控制
- 程控命令
- 编程示例
- 错误说明
- 附录

在线帮助

在线帮助集成在仪器产品中，提供快速的文本导航帮助，方便用户本地和远程操作。仪器前面板硬键或用户界面工具条都有对应的快捷键激活该功能。包含的主要章节同用户手册。

2 概述

本章介绍了4051系列信号/频谱分析仪的主要性能特点、主要用途范围，同时说明了如何正确操作仪器及用电安全等注意事项。

- 产品综述……4
- 安全使用手册……4

2.1 产品综述

4051系列信号/频谱分析仪最宽可覆盖3Hz到85GHz频率范围，具有优良的测试动态范围、相位噪声、幅度精度和测试速度，具备高灵敏度频谱分析、符合标准的功率测量套件、IQ分析、瞬态分析、脉冲参数分析、音频分析、模拟解调分析、相位噪声测试等多种测试功能，可为您提供可靠的高性能测试服务。4051系列信号/频谱分析仪具有良好的扩展能力，可通过灵活配置选件进一步提升测试性能，也可通过各种数字和模拟信号输出接口构建测试系统或进行二次开发。该仪器可广泛应用于移动通信、低轨**卫星**、**汽车电子**、半导体芯片、电子等领域的信号及设备测试。

2.2 安全使用手册

请认真阅读并严格遵守以下注意事项！

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

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

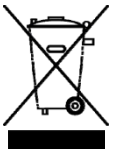
- 安全标识……5
- 操作状态和位置……6
- 用电安全……6
- 操作注意事项……7
- 维护……7
- 电池与电源模块……8
- 运输……8
- 废弃处理/环境保护……8

2.2.1 安全标识

2.2.1.1 产品相关

产品上的安全警告标识如下表 2.1：

表2.1 产品安全标识

符号	意义	符号	意义
	注意，特别提醒用户注意的信息。提醒用户应注意的操作信息或说明。		开/关 电源
	注意，搬运重型设备。		待机指示
	危险！小心电击。		直流电（DC）
	警告！小心表面热。		交流电（AC）
	防护导电端		直流/交流电（DC/AC）
	地		仪器加固绝缘保护
	接地端		电池和蓄电池的EU标识。 具体说明请参考本节“2.2.8 废弃处理/环境保护”中的第1项。
	注意，小心处理经典敏感器件。		单独收集电子器件的EU标识。 具体说明请参考本节“2.2.8 废弃处理/环境保护”中的第2项。
	警告！辐射。 具体说明请参考本节“2.2.4 操作注意事项”中的第7项。		

2.2.1.2 手册相关

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



危险标识，若不避免，会带来人身和设备伤害。



警告标识，若不避免，会带来人身和设备伤害。



小心标识，若不避免，会导致轻度或中度的人身和设备伤害。



注意标识，代表重要的信息提示，但不会导致危险。



提示标识，仪器及操作仪器的信息。

2.2.2 操作状态和位置

操作仪器前请注意：

1) 除非特别声明，4051 系列信号/频谱分析仪的操作环境需满足：平稳放置仪器，室内操作。操作仪器及运输仪器时所处的海拔高度最大不超过 4600 米。实际供电电压允许在标注电压的±10%范围内变化，供电频率允许在标注频率的±5%范围内变化。
2) 除非特别声明，仪器未做过防水处理，请勿将仪器放置在有水的表面、车辆、橱柜和桌子等不固定及不满足载重条件的物品上。请将仪器稳妥放置并加固在结实的物品表面（例如：防静电工作台）。
3) 请勿将仪器放置在容易形成雾气的环境，例如在冷热交替的环境移动仪器，仪器上形成的水珠易引起电击等危害。
4) 请勿将仪器放置在散热的物品表面（例如：散热器）。操作环境温度不要超过产品相关指标说明部分，产品过热会导致电击、火灾等危险。
5) 请勿随便通过仪器外壳上的开口向仪器内部塞入任何物体，或者遮蔽仪器上的槽口或开口，因为它们的作用在于使仪器内部通风、防止仪器变得过热。

2.2.3 用电安全

仪器的用电注意事项：

1) 仪器加电前，需保证实际供电电压需与仪器标注的供电电压匹配。
2) 参照仪器后面板电源要求，采用三芯电源线，使用时保证电源地线可靠接地，浮地或接地不良都可能导致仪器被毁坏，甚至对操作人员造成伤害。
3) 请勿破坏电源线，否则会导致漏电，损坏仪器，甚至对操作人员造成伤害。若使用外加电源线或接线板，使用前需检查以保证用电安全。
4) 若供电插座未提供开/关电开关，若需对仪器断电，可直接拔掉电源插头，为此需保证电源插头可方便的实现插拔。
5) 请勿使用损坏的电源线，仪器连接电源线前，需检查电源线的完整性和安全性，并合理放置电源线，避免人为因素带来的影响，例如：电源线过长绊倒操作人员。

6) 保持插座整洁干净，插头与插座应接触良好、插牢。
7) 插座与电源线不应过载，否则会导致火灾或电击。
8) 除非经过特别允许，不能随意打开仪器外壳，这样会暴露内部电路和器件，引起不必要的损伤。
9) 若仪器需要固定在测试地点，那么首先需要具备资质的电工安装测试地点与仪器间的保护地线。
10) 采取合适的过载保护，以防过载电压（例如由闪电引起）损伤仪器，或者带来人员伤害。
11) 请注意，一旦仪器着火，将可能释放出对人体有害的有毒气体或液体。

2.2.4 操作注意事项

1) 仪器操作人员需要具备一定的专业技术知识，以及良好的心理素质，并具备一定的应急处理反映能力。
2) 移动或运输仪器前，请参考本节“2.2.7 运输”的相关说明。
3) 仪器生产过程中不可避免的使用可能会引起人员过敏的物质（例如：镍），若仪器操作人员在操作过程中出现过敏症状（例如：皮疹、频繁打喷嚏、红眼或呼吸困难等），请及时就医查询原因，解决症状。
4) 拆卸仪器做报废处理前，请参考本节“2.2.8 废弃处理/环境保护”的相关说明。
5) 射频类仪器会产生较高的电磁辐射，此时，孕妇和带有心脏起搏器的操作人员需要加以特别防护，若辐射程度较高，可采取相应措施移除辐射源以防人员伤害。
6) 为防止静电对仪器带来的伤害，操作仪器应利用防静电桌垫、脚垫和腕带等进行防静电处理，防静电电压不超过 500V。
7) 选用符合测试条件的连接器和电缆，在进行操作前务必进行连接器和电缆的检查。
8) 仪器测量时，射频输入端口可以选择直流耦合或交流耦合，选择直流耦合时，禁止直流信号输入，否则会导致仪器内部部件毁坏；选择交流耦合时可以输入最大 50V 直流信号。
9) 必须确保仪器射频输入端口输入信号功率小于最大安全输入电平+30dBm，以免烧毁仪器。
10) 仪器开机启动或操作过程中，如果出现按键无响应的情况，请按仪器屏幕下方的 Windows 系统开始菜单键，将屏幕焦点移回测量软件。
11) 禁止对不允许热插拔的接口如 GPIB、监视器接口进行热插拔。
12) 禁止拆除仪器配带的所有接头保护器及匹配器，以免造成接头损伤和带来测量误差。
13) 使用前面板电源开关正常关机，禁止强行切断供电电源，否则可能引起操作系统异常。
14) 为了保证测量精度，仪器需要预热 30 分钟后进行测试，如果 4GHz 以上频段测试出现明显误差，请执行“预选器自动调整”校准。
15) 为保证最佳测量效果，仪器应尽量工作在关联状态。
16) 当被测信号过载，调整衰减器或参考电平，使被测信号峰值显示在屏幕顶格下方。
17) 禁止用户删除出厂数据。
18) 仪器采用开放式 Windows 环境，禁止用户修改 BIOS 中的设置，否则会引起仪器启动和工作异常。
19) 用户只能删除自己保存的文件，禁止删除系统文件。

20) 在利用 USB 口和网络接口传输文件时，确保载体的安全可靠，以免使仪器染毒。
21) 在利用 GPIB 或者网口组成测试系统时，需要正确设置 GPIB 和网口的地址。
22) 仪器出现故障，禁止用户私自拆机，需返回厂家维修。

2.2.5 维护

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

2.2.6 电池与电源模块

电池与电源模块使用前，需仔细阅读相关信息，以免发生爆炸、火灾甚至人身伤害。关于电池的使用注意事项如下：

1) 请勿损坏电池。
2) 勿将电池和电源模块暴露在明火等热源下；存储时，避免阳光直射，保持清洁干燥；并使用干净干燥的柔软棉布清洁电池或电源模块的连接端口。
3) 请勿短路电池或电源模块。由于彼此接触或其它导体接触易引起短路，请勿将多块电池或电源模块放置在纸盒或者抽屉中存储；电池和电源模块使用前请勿拆除原外包装。
4) 电池和电源模块请勿遭受机械冲撞。
5) 若电池泄露液体，请勿接触皮肤和眼睛，若有接触请用大量的清水冲洗后，及时就医。
6) 请使用厂家标配的电池和电源模块，任何不正确的替换和充电碱性电池（例如：锂电池），都易引起爆炸。
7) 废弃的电池和电源模块需回收并与其它废弃物品分开处理。因电池内部的有毒物质，需根据当地规定合理丢弃或循环利用。

2.2.7 运输

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

2.2.8 废弃处理/环境保护

1) 请勿将标注有电池或者蓄电池的设备随未分类垃圾一起处理，应单独收集，且在合适的收集地点或通过厂家的客户服务中心进行废弃处理。

2) 请勿将废弃的电子设备随未分类垃圾一起处理，应单独收集。厂家有权利和责任帮助最终用户处置废弃产品，需要时，请联系厂家的客户服务中心做相应处理以免破坏环境。
3) 产品或其内部器件进行机械或热再加工处理时，或许会释放有毒物质（重金属灰尘例如：铅、铍、镍等），为此，需要经过特殊训练具备相关经验的技术人员进行拆卸，以免造成人身伤害。
4) 再加工过程中，产品释放出来的有毒物质或燃油，请参考生产厂家建议的安全操作规则，采用特定的方法进行处理，以免造成人身伤害。

3 使用入门

本章介绍了 4051 系列信号/频谱分析仪的使用前注意事项、前后面板说明、基本测量方法及数据文件管理等。以便用户初步了解仪器本身和测量过程。该章节包含的内容与快速入门手册相关章节一致。

- 准备使用……10
- 前、后面板说明……28
- 基本测量方法……38
- 数据管理……48

3.1 准备使用

- 操作前准备……10
- 操作系统配置……20
- 例行维护……27

3.1.1 操作前准备

本章介绍了 4051 系列信号/频谱分析仪初次设置使用前的注意事项。

⚠ 警 告

防止人身伤害和损伤仪器

为避免电击、火灾和人身伤害：

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

注 意

静电防护

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

注 意

操作仪器时请注意：

不恰当的操作位置或测量设置会损伤仪器或其连接的仪器。仪器加电前请注意：

- 为保证风扇叶片未受阻及散热孔通畅，仪器距离墙壁至少 15cm，并确保所有风扇通风口均畅通无阻；
- 保持仪器干燥；
- 平放、合理摆放仪器；
- 环境温度符合技术指标中标注的要求；
- 端口输入信号功率符合标注范围；
- 信号输出端口连接正确，不要过载。

提 示

电磁干扰（EMI）的影响：

电磁干扰会影响测量结果，为此：

- 选择合适的屏蔽电缆。例如，使用双屏蔽射频/网络连接电缆；
- 经常关闭打开且暂时不用的电缆连接端口；
- 注意参考技术指标中的电磁兼容（EMC）级别标注。

- 开箱……11
- 环境要求……12
- 开/关电……13
- 正确使用连接器……17
- 用户检查……18

3.1.1.1 开箱

1) 外观检查

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

步骤 2. 开箱，检查主机和随箱物品是否有破损；

步骤 3. 按照表 3.1 仔细核对以上物品是否有误；

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

注 意

搬移：因仪器和包装箱较重，移动时，应由两人合力搬移，并轻放。

2) 型号确认

4051 的随箱物品如表 3.1 所示。

表 3.1 4051 随箱物品清单

名称	数量	功能
主机		
4051	1	—
标配		
三芯电源线	1	—
USB 鼠标	1	—
用户手册	1	—
程控手册	1	—
合格证	1	
装箱清单	1	—
选件		
根据用户选择情况确定	—	—

3.1.1.2 环境要求

4051 系列信号/频谱分析仪的操作场所应满足下面的环境要求：

1) 操作环境

操作环境应满足表 3.2 的要求：

表 3.2 4051 操作环境要求

工作温度	0℃～50℃
相对湿度	>+10℃ 时，湿度为：(95%±5%)RH >+30℃ 时，湿度为：(75%±5%)RH >+40℃ 时，湿度为：(45%±5%)RH
海拔高度	0～4600 米

注 意

上述环境要求只针对仪器的操作环境因素，而不属于技术指标范围。

2) 散热要求

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

表 3.3 4051 散热要求

仪器部位	散热距离
后侧	≥150 mm
左右侧	≥60 mm

3) 静电防护

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

请正确应用以下防静电措施来减少静电损坏：

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

警 告

电压范围

上述防静电措施不可用于超过 500V 电压的场合。

3.1.1.3 开/关电

1) 加电前注意事项

仪器加电前应注意检查如下事项：

a) 确认供电电源参数

4051 系列信号/频谱分析仪内部电源模块配备 220V 交流电源模块（使用 220V 交流电源供电）或 110V/220V 自适应交流电源模块（选件，可以使用 110V 交流或 220V 交流电源供电，内部交流电源模块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）。因此，请您在使用信号/频谱分析仪前请仔细查看仪器后面板的电源要求。表 3.4 列出了信号/频谱分析仪正常工作时对外部供电电源的要求。

表 3.4 4051 工作电源参数要求

电源参数	适应范围	
电压、频率	220V±10%，50-60Hz	110V±10%，50-60Hz
功耗(开机)	＜400W	＜400W
功耗(待机)	＜20W	＜20W

提 示

防止电源互扰

为防止由于多台设备之间通过电源产生相互干扰，特别是大功率设备产生的尖峰脉冲干扰对仪器硬件的毁坏，建议使用 220V 或 110V 的交流稳压电源为信号/频谱分析仪供电。

b) 确认及连接电源线

4051 系列信号/频谱分析仪采用三芯电源线接口，符合国家安全标准。在信号/频谱分析仪加电前，必须确认信号/频谱分析仪的电源线中的**保护地线已可靠接地**，浮地或接地不良都可能导致仪器被毁坏，甚至对操作人员造成伤害。严禁使用不带保护地的电源线。当接上合适电源插座时，电源线将仪器的机壳接地。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。

仪器连接电源线时：

步骤 1. 确认工作电源线未损坏；

步骤 2. 使用电源线连接仪器后面板供电插头和接地良好的三芯电源插座。

⚠ 警 告

接地

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

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

2) 初次加电

仪器开/关电方法和注意事项如下：

a) 连接电源

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

步骤 1. 连接电源线：用包装箱内与信号/频谱分析仪配套的电源线或符合要求的三芯电源线一端接入信号/频谱分析仪的后面板电源插座（如图 3.1），电源插座旁标注信号/频谱分析仪要求的电压参数指标，提醒用户使用的电压应该符合要求。电源线的另一端连接符合要求的交流电源；

步骤 2. 打开后面板电源开关：如图 3.2，观察前面板电源开关（如图 3.3）上方待机指示灯变亮为黄色；

步骤 3. 打开前面板电源开关：如图 3.3，开机前请先不要连接任何设备到信号/频谱分析仪，若一切正常，可以开机，开机后前面板电源开关上方的指示灯会变为绿色。



110V/220V 自适应交流电源模块



220V 交流电源模块

图 3.1 4051 后面板电源插座



图 3.2 4051 后面板电源开关



图 3.3 4051 前面板电源开关

b) 开/关电

i. 开机

步骤 1. 将后面板上的电源开关拨到位置“I”，此时前面板电源开关上方电源指示灯点亮为黄色，仪器处于待机状态；

步骤 2. 打开前面板左下角电源开关，此时电源开关上方电源指示灯颜色由黄色变为绿色；

步骤 3. 信号/频谱分析仪前面板用户界面将逐步显示仪器启动过程的相关信息：首先短暂显示制造厂商名称及标志，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 7 自动启动；

步骤 4. Windows 7 启动成功后，系统自动运行信号/频谱分析仪的初始化程序，显示信号/频谱分析仪的操作主界面。

仪器处于可操作状态。

提 示

10MHz 时基及预热

4051 系列信号/频谱分析仪冷启动（仪器从完全关闭状态启动）时，为使仪器的 10MHz 时基处于操作温度，需预热一段时间。如果仪器从待机状态启动，则不需要预热时间。测试指标时，仪器需预热 0.5 小时（具体请参考技术指标中相关说明）。

提 示

衰减器初始化

进入主机程序后，因初始化设置衰减器时，会产生衰减器设置档位的声音，此时，不要误以为信号/频谱分析仪出错。

注 意

系统启动

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。

ii. 关机

步骤 1. 关闭前面板左下角电源开关。此时，仪器进入关机过程（软硬件可能需要经过一些处理后才能关闭电源），经过几秒后，仪器断电，此时电源开关上方电源指示灯颜色由绿色变为黄色；

步骤 2. 将后面板上的电源开关拨到位置“O”，或者断开仪器电源连接。

仪器处于关机状态。

注 意

仪器断电

仪器在正常工作状态时，只能通过操作前面板电源开关实现关机。**不要直接操作后面板电源开关或直接断开与仪器的电源连接**，否则，仪器不能进入正常的关机状态，会损伤仪器，或丢失当前仪器状态/测量数据。**请采用正确的方法关机**。

c) 切断电源

非正常情况下，为了避免人身伤害，需要信号/频谱分析仪紧急断电。此时，只需拔掉电源线（从交流电插座或从仪器后面板电源插座）。为此，操作仪器时应当预留足够的操作空间，以满足必要时直接切断电源的操作。

3.1.1.4 正确使用连接器

在信号/频谱分析仪进行各项测试过程中，经常会用到连接器，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，建议使用放大镜检查以下各项：

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

⚠ 小 心

连接器检查防止损坏仪器端口

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

2) 连接方法

测量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：

步骤 1. 如图 3.4，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孔内；

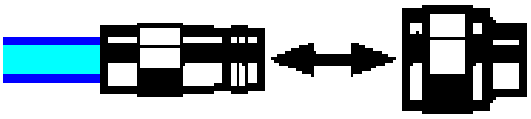


图 3.4 连接器连接示意图

步骤 2. 如图 3.5，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；

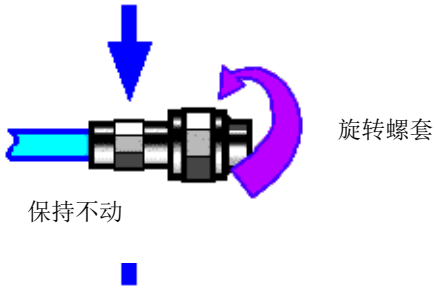


图 3.5 旋转连接器示意图

步骤 3. 如图 3.6，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。

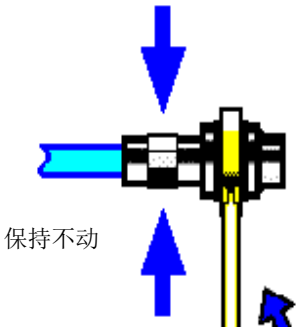


图 3.6 扳手使用示意图

3) 断开连接的方法

步骤 1. 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；
步骤 2. 可使用一支开口扳手防止连接器主体旋转；
步骤 3. 利用另一支扳手拧松连接器的螺套；
步骤 4. 用手旋转连接器的螺套，完成最后的断开连接；
步骤 5. 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如图 3.7 所示，使用时应注意以下几点：

- 使用前确认力矩扳手的力矩设置正确；
- 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；
- 轻轻抓住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。

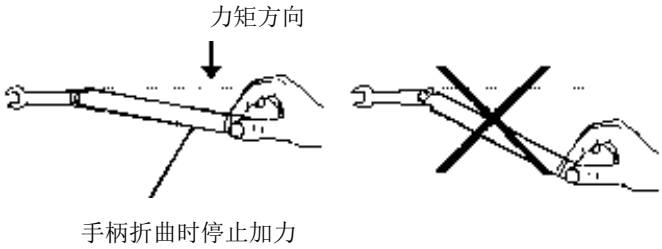


图 3.7 力矩扳手的使用方法

3.1.1.5 用户检查

4051 系列信号/频谱分析仪初次加电后，需要检查仪器是否工作正常，以备后续测量操作。

提 示

前面板硬按键和菜单软按键说明

前面板硬按键和菜单软按键，在以下内容中的描述形式为：

- 硬键描述形式：【XXX】，XXX 为硬键名称；
- 软键描述形式：[XXX]，XXX 为软键名称。

若软键数值对应多种状态，那么被选中的数值增加蓝色的背景表示其状态有效。例如：[扫描时间　手动　自动]，表示扫描时间手动选项有效。

1) 自校准

首次使用仪器或者出现明显的温度变化之后，必须执行自校准，以根据校准信号校准仪器。将 4051 系列信号/频谱分析仪连接电源，观察前面板左下角电源开关上方的电源指示灯为黄色，表示待机电源工作正常。按下前面板电源开关，观察前面板电源指示灯变为绿色，显示器背光灯点亮，显示启动过程大约需等待 40 秒，显示开机状态界面。

如下设置信号/频谱分析仪：

步骤 1. 按前面板按键【系统】键，进入系统菜单，按[校准 ▸][校准全部]，仪器开始进行整机校准，界面上会出现黄色对话框，提示“正在校准...”；

步骤 2. 等待校准结束：

对话框消失后校准操作结束，若屏幕右下角没有错误提示，表明仪器工作正常；若屏幕右下角有错误提示，表明仪器工作不正常。此时，请根据本手册中的服务咨询热线与我所服务咨询中心联系，我们将根据情况迅速维修或调换。

2) 自测试

并不需要在每次仪器开机时都进行自检。只有怀疑仪器出现故障时，才需要进行自检。

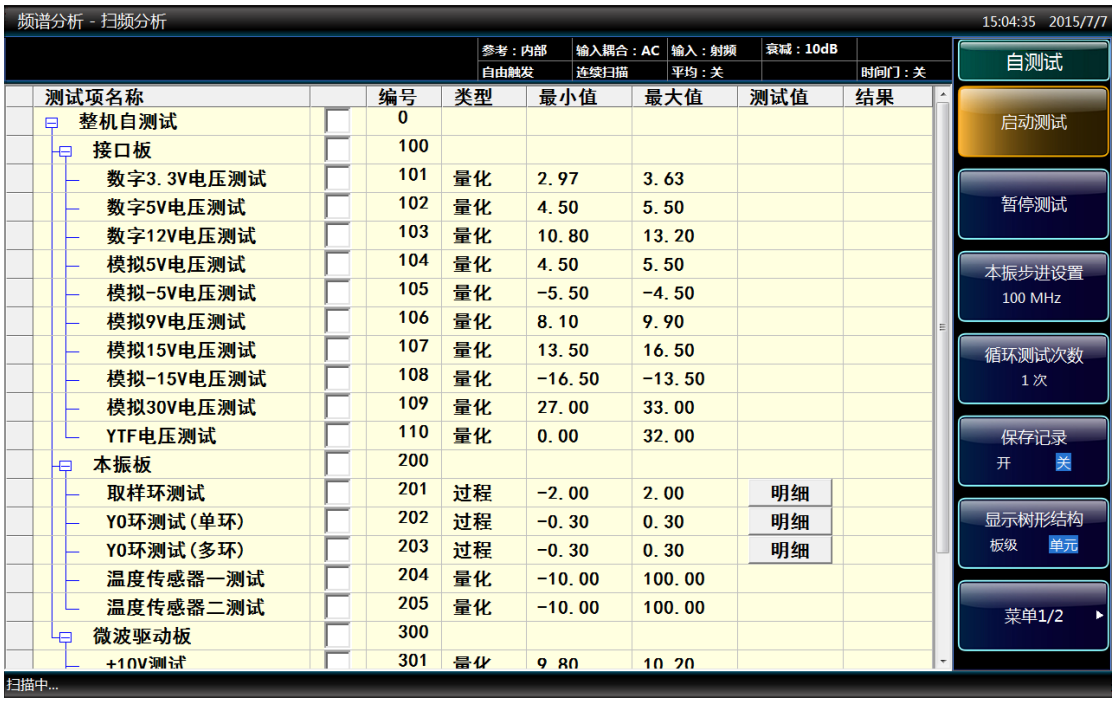
步骤 1. 按前面板按键【系统】键，进入系统菜单；

步骤 2. 按前面板选中软菜单[自测试 ▸]键，进入自测试界面；

步骤 3. 使用鼠标选中想要进行测试的项并点击[启动自测试]软菜单，启动测试，在结果一栏会显示所做测试的测试结果，如图 3.8 所示。观察测试结果：若全部通过则表明仪器工作正常；若某项失败，则表明仪器在该方面工作不正常，此时，请根据本手册中的服务咨询热线与我所服务咨询中心联系，我们将根据情况迅速维修或调换。

上面两个步骤成功完成之后，仪器即为操作做好了准备。

3.1 准备使用



测试项名称	编号	类型	最小值	最大值	测试值	结果
整机自测试	0					
接口板	100					
数字3.3V电压测试	101	量化	2.97	3.63		
数字5V电压测试	102	量化	4.50	5.50		
数字12V电压测试	103	量化	10.80	13.20		
模拟5V电压测试	104	量化	4.50	5.50		
模拟-5V电压测试	105	量化	-5.50	-4.50		
模拟9V电压测试	106	量化	8.10	9.90		
模拟15V电压测试	107	量化	13.50	16.50		
模拟-15V电压测试	108	量化	-16.50	-13.50		
模拟30V电压测试	109	量化	27.00	33.00		
YTF电压测试	110	量化	0.00	32.00		
本振板	200					
取样环测试	201	过程	-2.00	2.00	明细	
Y0环测试(单环)	202	过程	-0.30	0.30	明细	
Y0环测试(多环)	203	过程	-0.30	0.30	明细	
温度传感器一测试	204	量化	-10.00	100.00		
温度传感器二测试	205	量化	-10.00	100.00		
微波驱动板	300					
+10V测试	301	量化	9.80	10.20		

图 3.8 4051 自测试界面

3) 功能验证

在对 4051 系列信号/频谱分析仪完成自校准之后，如下设置仪器：

步骤 1. 按前面板【输入/输出】按键，弹出输入输出设置软菜单，按[校准端口 ▸]、[500MHz]，选择内部 500MHz 校准信号，按[输入端口 射频 校准]软按键，选择输入端口为校准，这时，仪器内部校准信号被连接到射频输入端口；

步骤 2. 按前面板【频率】[中心频率]【500】[MHz]，设置分析仪中心频率为 500MHz，在仪器屏幕上观察设置结果，若能够观测到 500MHz 信号，表明仪器通路正常；若无法观测，表明仪器通路不正常，此时，请根据本手册中的服务咨询热线与我所服务咨询中心联系，我们将根据情况迅速维修或调换；

步骤 3. 继续按[校准端口][4800MHz]，选择内部 4800MHz 校准信号；

步骤 4. 按前面板【频率】[中心频率]【4.8】[GHz]，设置分析仪中心频率为 4800MHz，在仪器屏幕上观察设置结果，若能够观测到 4800MHz 校准信号，表明仪器高波段通路正常；若无法观测，表明仪器通路不正常，此时，请根据本手册中的服务咨询热线与我所服务咨询中心联系，我们将根据情况迅速维修或调换。

3.1.2 操作系统配置

本章介绍了 4051 系列信号/频谱分析仪的操作系统，及其配置和维护等方法。为了保证仪器软件功能的正常运行，请参照下面有关信号/频谱分析仪操作系统的注意事项。

- 仪器软件说明……21
- Windows 7使用……21
- Windows 7配置……21
- Windows 7系统安全和维护……25
- 系统备份恢复……26

3.1.2.1 仪器软件说明

4051 系列信号/频谱分析仪的主机软件运行的操作系统是 Windows 7，已经按照信号/频谱分析仪的特性需求安装配置完成。

3.1.2.2 Windows 使用

使用管理员帐户可以进行以下操作：

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

注 意

第三方软件影响仪器性能

4051 系列信号/频谱分析仪采用的是开放式的 Windows 环境，安装其它的第三方软件，可能会影响信号/频谱分析仪性能。只能运行经过厂家测试并与主机软件兼容的软件。

3.1.2.3 Windows 7 配置

在仪器出厂前，4051 系列信号/频谱分析仪的操作系统已配置为最佳状态，任何操作系统设置更改都有可能造成仪器测量性能的下降。通常情况下，Windows 操作系统的设置不需要做任何更改。

注 意

更改系统配置导致问题

一旦由于更改系统配置产生仪器使用问题或者系统崩溃，可以使用仪器的系统恢复工具恢复操作系统和应用软件，或者根据本手册的服务咨询热线与我所服务咨询中心联系，我们将尽快予以解决。

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

- 配置USB设备……22
- 配置GPIB……22
- 配置网络……23
- 配置BIOS……25
- 外接监视器……25
- 配置初始状态……25

3.1 准备使用

1) 配置 USB 设备

4051 系列信号/频谱分析仪的前面板和后面板提供 USB 接口，用户可直接连接 USB 设备。若端口数量不足，可通过 USB 接口外接 USB 集线器以满足需求。信号/频谱分析仪可连接的 USB 设备是：

- 可直接从计算机插拔的 USB 存储器，便于数据更新；
- CD-ROM 驱动器，便于安装固件程序；
- 键盘、鼠标，便于编辑数据、操作仪器；
- 打印机，便于输出测量结果。

Windows 7 操作系统支持即插即用设备，因此安装 USB 设备十分方便，当设备连接到 USB 端口时，Windows 7 会自动搜寻匹配的设备驱动程序。若未找到，系统会提示自行查找驱动程序目录完成安装。

若 USB 设备从 USB 端口移除，Windows 7 会自动检测到硬件配置发生变化，并卸载相关驱动程序。USB 设备的插拔，不影响信号/频谱分析仪的工作状态。

连接 USB 设备的方法如下说明：

a) 连接存储器或 CD-ROM 驱动器

若存储器或 CD-ROM 驱动器安装成功，Windows 7 会提示“设备安装成功，可以使用”，并自动显示路径名称和提示符（例如：“D:”）。

b) 连接键盘

Windows 7系统会自动检测连接到仪器的USB键盘，输入语言默认为“中文(中国) - 简体中文 - 美式键盘”，可通过“开始 > 控制面板 > 时钟、语言和区域 > 键盘和语言”配置键盘属性。

c) 连接鼠标

Windows 7 系统会自动检测连接到仪器的鼠标，可通过“开始 > 控制面板 > 硬件和声音 > 设备和打印机 > 鼠标”配置鼠标属性。

d) 连接打印机

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。

2) 配置 GPIB

用户在利用信号/频谱分析仪搭建系统时，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]，进入如图 3.9 所示的界面，可以利用前面板上的数字键在本机 GPIB 地址的输入框内进行更改。

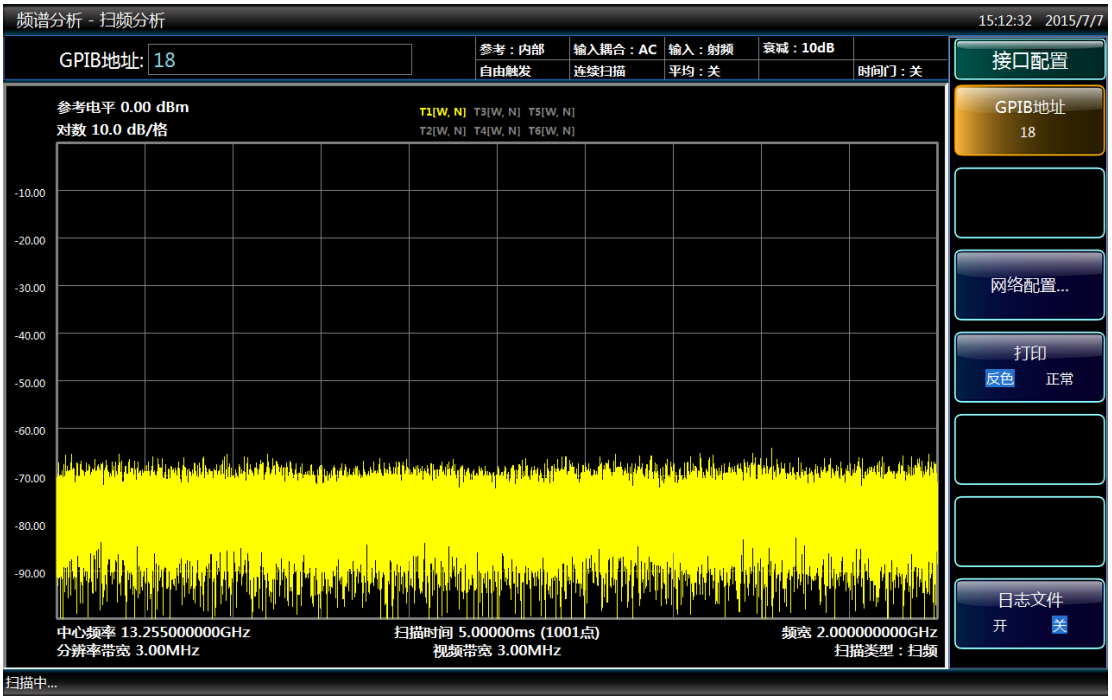


图 3.9 更改 GPIB 地址

3) 配置网络

a) 更改主机名称

4051 系列信号/频谱分析仪主机名称（计算机名）在出厂前已经被预置为“4051-PC”。为了避免出现网络重名现象，对于一个网络连接多台 4051 的情况，用户可自行更改主机名。更改主机名称的具体操作步骤如下：（可以参考 Microsoft Windows 7 帮助文档。）

步骤 1. 按开始菜单，选中计算机并右键选中属性，点击计算机名称、域和工作组设置右侧的更改设置，在计算机名拦下点击更改。如图 3.10 所示；

步骤 2. 编辑键入新的主机名，点击确定并重启。

3.1 准备使用

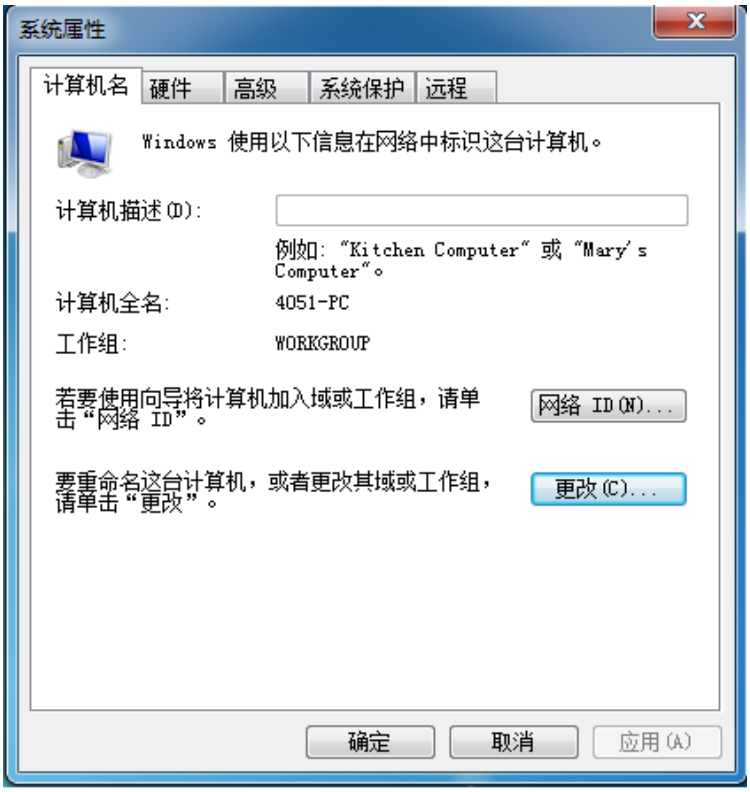


图 3.10 更改主机名称

b) 配置 IP 地址、子网掩码和默认网关

【系统】[接口配置 ▸][网络配置...]弹出网络连接设置页面，点击本地连接并右键选中属性，双击"Internet 协议版本 4 (TCP/IP)"，如图 3.11 所示，即可修改本机 IP 地址、子网掩码与默认网关。

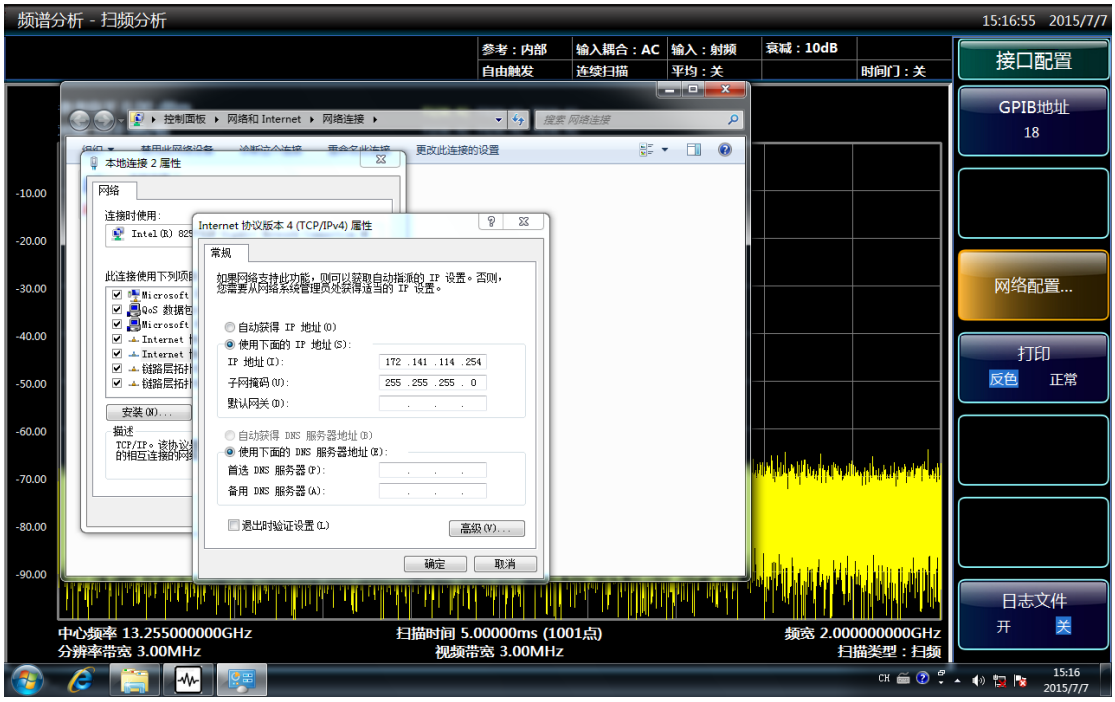


图 3.11 配置 IP 地址、子网掩码和默认网关

c) 改变系统防火墙设置

防火墙用于防止未授权用户从远程操作仪器。因此，厂家建议打开防火墙保护。4051 系列信号/频谱分析仪出厂时已经使能系统和所有远程操作相关的端口连接的防火墙保护。

管理员具备唯一的改变防火墙设置权限。

4) 配置 BIOS

BIOS 中已经对信号/频谱分析仪做了针对性设置。

注 意

BIOS 设置不可修改

BIOS 中已经对信号/频谱分析仪做了针对性设置，用户不要修改 BIOS 中的设置，否则会引起仪器启动和工作异常。

5) 外接监视器

外部监视器(或投影机)可以连接至仪器后面板的上的“显示器端口”的连接器上，连接步骤如下：

a) 将外部监视器连接到 4051 后面板的连接器上。
b) 通常会自动显示为双屏，若需要其他选择可通过系统右下角的显卡设置进行设置。
c) 选择将要用于显示的仪器：
   - “显示器 1”：仅内部监视器；
   - “显示器 2”：仅外部监视器；
   - “双显示器”：内部和外部监视器。
d) 必要时，更改需要使用的屏幕分辨率。
e) 在永久性地接受设置之前，按“Apply（应用）”测试该设置，以在必要时可以方便地恢复以前的设置。
f) 如果该设置适于使用，则选择“OK（确认）”。

6) 配置初始状态

这部分描述了如何初始化设置 4051 系列信号/频谱分析仪。

a) 设置日期/时间

4051 系列信号/频谱分析仪操作界面的右上角状态条上显示日期/时间，文件存储同步存储时间信息。用户可以在 windows 7 系统中进行日期/时间的设置。

3.1.2.4 Windows 7 系统安全和维护

1) 防病毒软件

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

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

一旦信号/频谱分析仪系统平台感染病毒，将会对其运行和用户的使用带来负面影响，此时建议用户进行系统恢复操作。系统恢复操作参见本节“2）系统维护”的相关内容。

2) 系统维护

a) Windows 7 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 7 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 7 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。

b) Windows 7 系统恢复

Windows 7 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。

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 7 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 盘主要是按键的响应程序 KeyMap 软件，

E 盘主要用作数据存储。包括用户存储的软件数据和 C 盘系统备份。可以把 E 盘上的备份数据拷贝至外接的存储介质上，这样即使需要更换硬盘，也只需要把备份数据恢复到新硬盘上即可。

3.1.2.5 系统备份恢复

1) 硬盘操作系统或者数据恢复

信号/频谱分析仪硬盘恢复系统用来修复 C 盘的软件错误（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：

- 用户自定义的 Windows 7 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；
- 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。

使用数据恢复功能修复硬盘错误时，会导致数据或文件的丢失，因此用户在测量过程中产生的数据，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。

2) 如何使用仪器恢复程序

步骤 1. 确认仪器处于关闭状态；

步骤 2. 插入标准键盘；

步骤 3. 打开仪器，在系统信息显示之后，会出现带计时器的操作系统选单：

Windows 7

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。

步骤 4. 进入恢复程序界面后，按照如下步骤进行恢复操作：

a) 选择第 1 项“GHOST，DISKGEN，PQMAGIC，MHDD，DOS”，等待进入下一个操作提示界面；

b) 选择第 3 项启动“GHOST11.2”操作，等待进入 GHOST11.2 操作界面并在出现带 OK 按钮的对话框时按回车键；

c) 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 1.4：\SystemGhost.GHO；

d) 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默认分区，用 Tab 切换至点选 OK 并回车；

e) 在警告和确认对话框中选择 Yes 并回车；

f) 等待系统恢复进度完毕，根据提示选择重启。

步骤 5. 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；

步骤 6. 系统恢复后，建议用户在开机后仪器工作稳定状态下执行全部中频校准。

3.1.3 例行维护

该节介绍了 4051 系列信号/频谱分析仪的日常维护方法。

➢ 清洁方法……27
➢ 测试端口维护……28

3.1.3.1 清洁方法

1) 清洁仪器表面

清洁仪器表面时，请按照下面的步骤操作：

步骤 1. 关机，断开与仪器连接的电源线；

步骤 2. 用干的或稍微湿润的软布轻轻擦拭表面，禁止擦拭仪器内部；

步骤 3. 请勿使用化学清洁剂，例如：酒精、丙酮或可稀释的清洁剂等。

2) 清洁 LCD 显示器

使用一段时间后，需要清洁显示 LCD 显示器。请按照下面的步骤操作：

步骤 1. 关机，断开与仪器连接的电源线；

步骤 2. 用干净柔软的棉布蘸上清洁剂，轻轻擦试显示面板；

步骤 3. 再用干净柔软的棉布将显示面板擦干；

步骤 4. 待清洁剂干透后方可接上电源线。

注 意

显示器清洁

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

3.1.3.2 测试端口维护

4051系列信号/频谱分析仪前面板有一个射频输入端口。若该接头损伤或内部存在灰尘会影响射频波段测试结果，请按照下面的方法维护该类接头：

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

注 意

端口阻抗匹配

4051系列信号/频谱分析仪前面板的射频输入端口是50Ω接头。若连接不匹配阻抗连接器会影响测试结果。

3.2 前、后面板说明

该节介绍了 4051 系列信号/频谱分析仪的前、后面板、操作界面的元素组成及其功能。

- 前面板说明……28
- 后面板说明……35

3.2.1 前面板说明

本节介绍了 4051 系列信号/频谱分析仪的前面板组成及功能，前面板如图 3.12 所示。

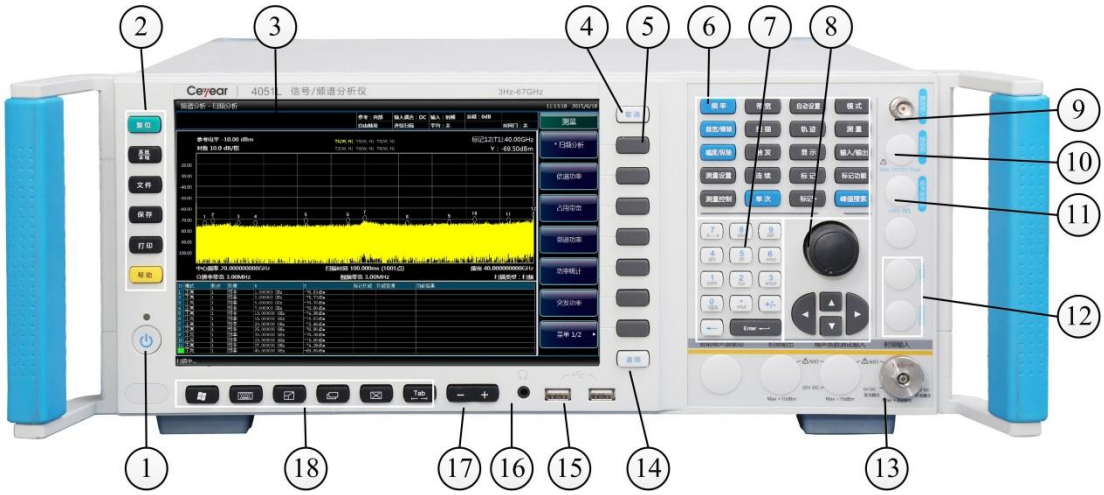


图 3.12 4051 前面板

1. 电源按钮
2. 系统功能键区
3. 显示区
4. 取消键
5. 软键
6. 测量设置键区
7. 数字键区
8. 旋钮、箭头键
9. 触发输入
10. 音频输入
11. 噪声源驱动
12. 外混频接口
13. 射频输入
14. 返回键
15. USB 接口
16. 耳机插孔
17. 音量键
18. 窗口键

3.2.1.1 电源按钮

电源按键位于前面板的左下角，它用于启动和关闭仪器。

3.2.1.2 系统控制键区

功能键区按键用于设置系统级功能，如表 3.5 所示。

表 3.5 系统控制键区说明

按键名称	功能描述
复位	把仪器恢复为默认状态。
系统	提供了与系统设置有关的功能：错误列表、开机复位、校准、时间日期、输入输出、配置。
文件	提供文件的管理、保存和调用。
保存	提供存储仪器设置的功能。
打印	自定义打印输出、选择和配置打印机。
帮助	显示在线帮助。

3.2.1.3 显示区

所有测量结果均显示在前面板的屏幕上。此外，屏幕显示还提供状态和设置信息，允许您在不同的测量任务之间切换。详细介绍见本手册章节“3.3.1.1 显示区信息”。

3.2.1.4 取消键

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

3.2.1.5 软键

分析仪的前面板显示屏幕右侧有七个没有标识的黑色按键，这些键被称为“软键”。这些软键对应的指令是动态的，所显示的功能依赖于当前所选模式和测量，并直接与最近所使用的按键相关。按下软键其对应功能将会高亮度显示。

图 3.13 为【频率】按键对应的软键菜单。



图 3.13 软键菜单

软键操作及功能说明如下：

1) 选择软键

- 直接按菜单右侧对应的软键；
- 使用鼠标指针或其他指针设备按下屏幕上的按键。

2) 在软键菜单中导航

- “菜单 1/2”表示该菜单包含一次无法显示出来的多个软按键。按下菜单后，显示下一组软键；
- 如果软键选项卡包含“▸”符号，这表示有一个更多软键的子菜单。按下该软键后，显示子菜单；

- “返回”键用于切换到上一级菜单。

3) 软键操作

按下软键时，执行下列动作之一：

- 打开一个对话框输入数据；
- 打开或关闭某种功能；
- 打开一个子菜单（仅对于带有“▸”符号的软键）。

4) 通过颜色识别软键状态

选中的软键高亮显示。如果它是一个切换软按键，则当前状态是突出的黑色。如果由于特定设置暂时无法使用某个仪器功能，则相关软按键被禁用，且其文字是灰色的。 某些软键只属于特定（固件）选件，如果没有安装该选件，则不会显示相关的软键。

3.2.1.6 测量设置键区

测量设置键区提供最通用的测量设置和功能，如表 3.6 所示。具体功能描述请参考本手册“5.2 菜单说明”。

表 3.6 测量设置键区说明

按键名称	功能描述
频率	设置当前测量的频率范围的中心频率、起始和终止频率、频率步进。该按键也用于设置频率偏移、自动调谐和信号跟踪功能。
频宽/横轴	设置要分析的频率跨度或返回前次频宽。
幅度/纵轴	设置参考电平、衰减器、刻度类型、刻度大小、单位、参考电平偏置和幅度修正。
测量设置	设置测量平均次数、平均类型、限定线、相噪优化、预选器、射频增益、ADC 抖动状态。
测量控制	设置测量停止或者重新开始。
带宽	设置分辨率带宽、视频带宽、VBW/RBW、频宽/RBW、滤波器类型及滤波器带宽。
扫描	设置扫描时间、扫描点数，选择连续测量或单次测量。
触发	选择触发模式、触发阈值、触发延迟和触发阻断时间。
连续	选择连续测量。
单次	选择单次测量。
自动设置	启用机械衰减器、分辨率带宽、视频带宽、VBW/RBW、频宽/RBW、扫描时间和频率步进的自动设置。
轨迹	为获取和分析测量数据所进行的迹线配置。
显示	设置显示线、语言、格线、状态区、频率信息状态。
标记	设置和定位绝对和相对测量标记（标记和差值标记）。
标记 →	把标记频率赋予中心频率、标记赋予频率步进、标记赋予起始频率、标记赋予终止频率、标记电平赋予参考电平。

表 3.6 测量设置键区说明（续表）

按键名称	功能描述
模式	设置信号/频谱分析仪的测量模式。
测量	设置当前模式下的测量功能。
输入/输出	设置频率参考、耦合方式、输入端口、校准端口、高中频输出开关、对数检波输出开关。
标记功能	提供测量标记的附加分析功能： – 标记计数 – 音频解调 – 噪声标记 – n dB测量 – 带宽功率 – 带宽密度
峰值搜索	执行活动标记的峰值搜索、差值标记、标记频率赋予中心频率、标记电平赋予参考电平。如果没有标记处于活动状态，激活正常标记 1，对其执行峰值搜索。

3.2.1.7 键盘



键盘用于输入字母、数字参数。它包括下列按键：

1) 字母数字键

在编辑对话框里输入数字和（特殊）字符。有关详细内容，请参见本手册“3.3.1.4 输入数据”。

2) 小数点

在光标位置插入一个小数点“.”。

3) 符号键

改变数字参数的符号。在输入字母数字参数时，会在光标位置插入一个“－”符号。

4) “回退”键 

- 如果已开始输入字母数字，该键会删除光标左边的字符；
- 如果当前没有输入字段处于活动状态，则撤掉最近输入的值，即恢复以前的值。因此，您可以在两个值（例如，频距）之间切换。

5) “ENTER”键

- 终止无量纲数的输入，设定为新值；
- 对于其它输入，该键可替代“Hz / dB”等单位键；
- 在对话框中，按下默认或对焦按钮。

3.2.1.8 旋钮、箭头键

1) 旋钮功能：



- 在输入数字时，以指定步进增大（顺时针方向）或减小（顺时针方向）仪器参数；
- 在焦点区域（例如列表）中，移动选择条；
- 移动屏幕上的标记、限制线等；
- 如果已经选定滚动条，则可以垂直地移动该滚动条；
- 按下时，其作用与 ENTER 键一样。

2) 上/下键功能



- 在数字编辑对话框中，增大或减小仪器参数；
- 在列表中，前向和后向滚动列表项；
- 在表格中，竖直移动选择条；
- 在具有竖直滚动条的窗口或对话框中，移动滚动条。

3) 左/右方向键功能

- 在字母数字编辑对话框中，移动光标；
- 在列表中，向前和向后滚动列表项；
- 在表格中，水平移动选择条；
- 在具有水平滚动条的窗口或对话框中，移动滚动条。

3.2.1.9 触发输入

BNC 阴头，用于前面板外部触发信号输入，输入电压范围[-5V,+5V]。

3.2.1.10 音频输入

BNC 阴头，用于音频信号输入进行测试分析，输入频率范围[-5V,+5V]。

3.2.1.11 噪声源驱动

预留扩展使用。

3.2.1.12 外混频接口

选择该选件时提供。
本振输出接口：2.4mm 连接器；
中频输入接口：3.5mm SMA 阴头连接器。

3.2.1.13 射频输入

可通过电缆将被测设备连接至射频输入端口，供后续分析。

注 意

不要使输入端过载。关于最大容许值，请参阅指标手册。对于交流耦合，不得超过 50V 的直流输入电压。对于直流耦合，不得在输入端施加直流电压。如不满足上述条件，将损坏仪器内部混频器。

3.2.1.14 返回键

按返回键，软菜单将返回到相应的上一级菜单。

3.2.1.15 USB 接口

标准的 USB2.0 接口、A 型。用于连接 USB 接口类型的外设，如键盘、鼠标、光驱、硬盘等。

3.2.1.16 耳机插孔

用于连接耳机。如果连接了耳机插头，将自动关闭内部扬声器。

⚠ 小 心

谨防损伤听力
为了保护听力，戴上耳机之前，确保音量设置不会过高。

3.2.1.17 音量键

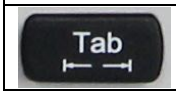


用于设置耳机或者扬声器音量大小。

3.2.1.18 窗口键区

窗口键区图标及功能描述见表 3.7。

表 3.7 测量设置键区说明

窗口键图标	窗口键名称	窗口键功能描述
	Windows 系统开始菜单键	显示 Windows“开始”菜单
	虚拟键盘按键	在屏幕键盘显示界面之间切换
	窗口放大缩小键	缩放当前窗口
	窗口切换键	在多窗口显示间切换
	窗口关闭键	关闭当前选中窗口
	Tab 键	在 Windows 对话框的不同区域中移动

3.2.2 后面板说明

本节介绍了 4051 系列信号/频谱分析仪的后面板组成及功能，后面板如图 3.14 所示。

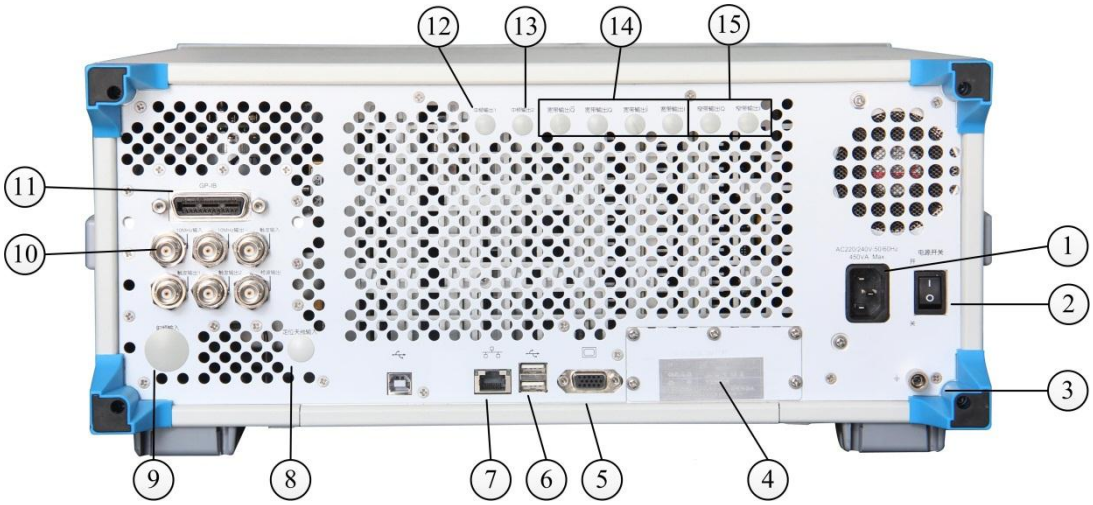


图 3.14 4051 后面板

1. 电源输入接口
2. 电源开关
3. 接地端子
4. 40/200MHz 带宽数字接口
5. 监视器
6. USB 接口
7. LAN 接口
8. 定位天线输入
9. 后面板射频输入

10. 后面板 BNC 输入/输出
11. GPIB 接口
12. 中频输出 1
13. 中频输出 2
14. 宽带重构中频/视频信号输出
15. 重构中频/视频信号输出

3.2.2.1 电源输入接口

仪器交流电源输入。

3.2.2.2 电源开关

仪器总电源控制开关。

3.2.2.3 接地端子

用于仪器可靠接地。

3.2.2.4 40/200MHz 带宽数字接口

通过光电转换模块实现最大 40MHz/200MHz 实时 IQ 数据流输出和输入。

3.2.2.5 监视器

VGA 接口，用于外接 VGA 显示设备。

3.2.2.6 USB 接口

标准的 USB2.0 接口，A 型。用于连接 USB 接口类型的外设，如键盘、鼠标、光驱、硬盘等。

3.2.2.7 LAN 接口

RJ45 接口，TCP/IP 接口，10/100/1000M 自适应，可用于远程分析仪操作。

3.2.2.8 定位天线输入

SMA 阴头，GPS/北斗定位模块天线输入接口（预留扩展接口）。

3.2.2.9 后面板射频输入

选件，接口类型根据仪器频率范围决定，便于搭建测试系统时信号互联。

3.2.2.10 后面板 BNC 输入输出

后面板 BNC 端口及说明见表 3.8 和图 3.15。

表 3.8 测量设置键区说明

端口名称	端口说明
10MHz 输入	BNC 阴头，用于 10MHz 参考信号输入，要求幅度大于 0dBm。
10MHz 输出	BNC 阴头，分析仪内部 10MHz 参考信号输出。用于其他测试设备的频率锁定到分析仪频率参考之上。
触发输入	BNC 阴头，用于后面板外部触发信号输入，输入电压范围[-5V,+5V]。
触发输出 1	BNC 阴头，TTL 电平，触发信号输出用于同步其他测试设备。输出信号类型，由输入输出菜单配置。
触发输出 2	BNC 阴头，TTL 电平，触发信号输出用于同步其他测试设备。输出信号类型，由输入输出菜单配置。
检波输出	BNC 阴头，用于视频检波信号输出。



图 3.15 后面板 BNC 接口输入输出

3.2.2.11 GPIB 接口

标准 IEEE488 接口，支持 SCPI 语言。用于远程控制。

3.2.2.12 中频输出 1

选件，输出第二中频信号，输出频率范围 275MHz ~ 475MHz，步进分辨率 1Hz。

3.2.2.13 中频输出 2

选件，输出第三中频信号，输出频率范围 10MHz ~ 160MHz，步进分辨率 1Hz。

3.2.2.14 宽带重构中频/视频信号输出

选件，以数字重构的方式实现任意中频、AM/FM 或 I/Q 信号输出，带宽范围为 50MHz~100MHz。目前仅支持宽带 I 和宽带 Q 两路输出。

3. 2. 2. 15 重构中频/视频信号输出

选件，以数字重构的方式实现任意中频、AM/FM 或 I/Q 信号输出，带宽上限为 40MHz。

3. 3 基本测量方法

本节介绍了4051系列信号/频谱分析仪基本的设置和测量方法，包括：

- 基本操作说明……38
- 基本操作示例……43

3. 3. 1 基本操作说明

本节总体介绍如何使用4051系列信号/频谱分析仪，内容包括图形区显示信息类型、如何通过前端面板按键和其它交互式操作使用4051系列信号/频谱分析仪以及如何使用在线帮助。

3. 3. 1. 1 显示区信息

图3.16显示的是4051频谱分析模式下的一个测量界面。各个信息区域都做了标记，操作界面说明如表3.9所示，下面会对它们进行详细介绍。其他应用模式或功能下的显示界面可能会略有不同。

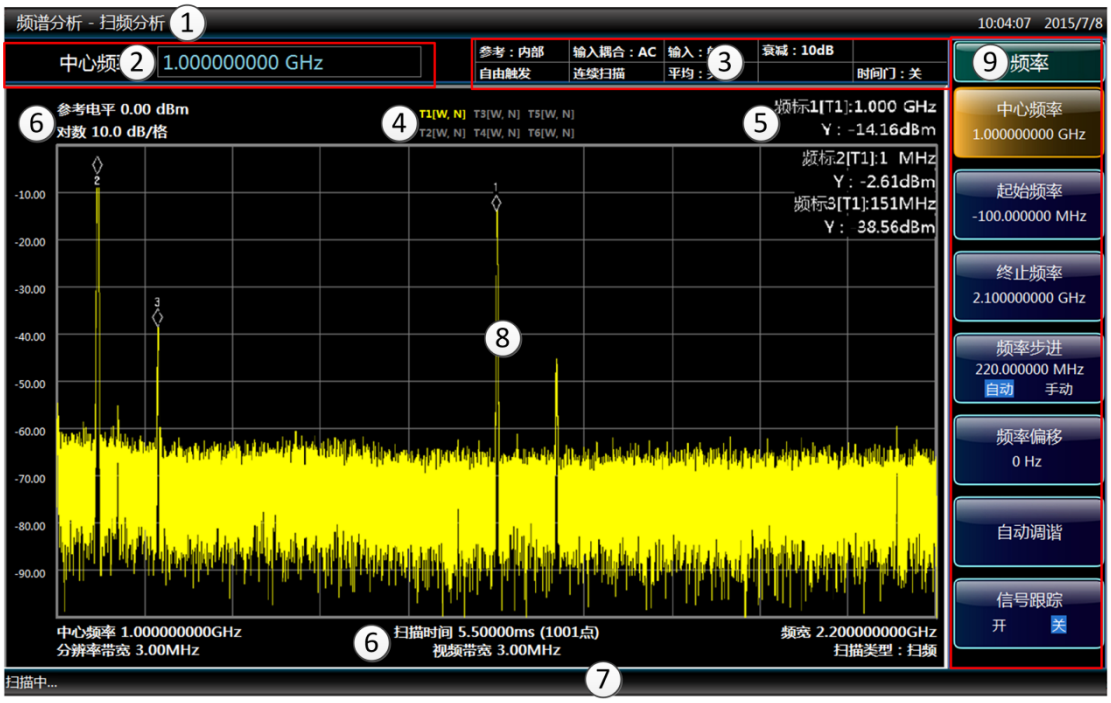


图 3.16　4051 显示界面（频谱分析模式）

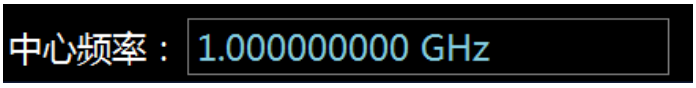
表 3.9 操作界面说明

图形编号	功能说明
1	标题栏，显示正在进行的测量模式/测量功能。
2	参数输入区，用于测量设置的输入字段。
3	仪器设置信息面板，用于显示仪器当前设置信息，如参考时钟：内部/外部；输入源；触发方式；扫描方式；衰减器衰减量；轨迹平均类型及平均次数；时间门开/关等信息。
4	显示轨迹信息。
5	显示激活的标记信息。
6	显示格子线区域数据的测量设置。本图例的显示为：参考电平、刻度类型、刻度/格、中心频率、扫描时间（扫描点数）、频宽、分辨率带宽、视频带宽、扫描类型。
7	仪器和状态信息，用于显示测量进度和提示错误信息。
8	显示测试图表。
9	显示最近一次按键对应的软按键菜单。

1) 标题栏

显示正在进行的测量模式、测量功能。

2) 参数输入区



当前激活功能的数字输入区。

3) 仪器设置信息面板

显示仪器与设置有关的信息，供用户查看，如表 3.10 所示。

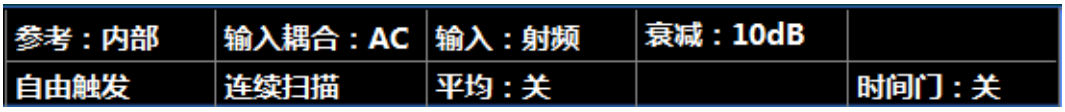


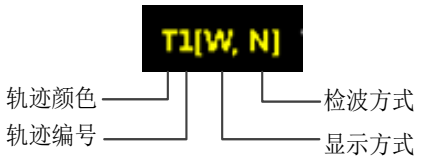
表 3.10 设置信息面板说明

信息内容	代表符号
频率参考	参考：内部
	参考：外部
耦合方式选择	输入耦合：AC
	输入耦合：DC
输入端口选择	输入：射频
	输入：校准
衰减器	衰减：10dB
标记计数选择	标记计数：关
	标记计数：开

表 3.10 设置信息面板说明（续表）

信息内容	代表符号
触发方式	自由触发
	视频触发
	电源触发
	外部触发 1
	外部触发 2
	突发信号触发
	定时器触发
扫描状态	连续扫描
	单次扫描
平均类型	视频平均
	功率平均
	电压平均
平均次数/总次数	25/25
时间门状态	开
	关

4) 轨迹信息



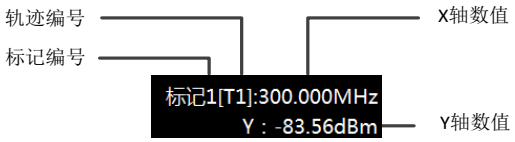
具体轨迹信息说明如表 3.11 所示。

表 3.11 轨迹信息说明

信息内容	代表符号	代表含义	
轨迹颜色	高亮/灰色	图表中轨迹的显示颜色及轨迹是否打开	
轨迹编号	T1—T6	所指示的轨迹编号	
显示方式	W	刷新	
	A	平均	
	M	最大保持	
	m	最小保持	
检波方式	N	正常检波	
	P	正峰值检波	
	S	取样检波	
	p	负峰值检波	
	A	平均值检波	视频平均
			功率平均
			电压平均

5) 标记信息

标记信息直接在图表的右上角提供，具体可参见本手册章节“5.2.2.15 标记”。



6) 显示格子线区域数据的测量设置



通用硬件设置说明如表 3.12 所示。

表 3.12 通用硬件设置说明

信息内容	代表符号	代表含义
参考电平	参考电平：0.00dBm	仪器当前设置的参考电平值
刻度类型	对数/线性	设置的刻度类型
刻度/格	10.0dB/格	纵轴每个格线代表的刻度值
中心频率	中心频率 1.000000GHz	显示屏幕的中心频率值
频宽	频宽 2.200000GHz	显示屏幕的频率范围
扫描时间	扫描时间 4.400ms（1001 点）	设置的扫描时间/显示点数
分辨率带宽	分辨率带宽 3.00MHz	设置的分辨率带宽
视频带宽	视频带宽 3.00MHz	设置的视频带宽
扫描方式	扫描方式： “自动” “扫频” “FFT”	显示当前选择的频谱扫描方式

7) 仪器和状态信息

在图表右下方的状态栏，显示仪器状态和错误信息（如存在）。

a) 测量进度



在图表左下方状态栏中显示当前操作的进度。

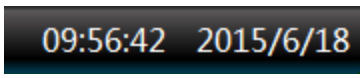
b) 错误信息



如果检测到错误或者异常，在状态栏右侧将显示错误编号和错误信息。

具体错误编号的含义请参考本手册“附录 C 错误信息速查表"部分的附表 3 本地错误信息表”。

c) 日期和时间



在显示屏幕的右上角显示日期和时间信息。

8) 测试图表

显示当前测量模式下的测试图表。

9) 软按键菜单

显示最近一次按键对应的软按键菜单。

3.3.1.2 用户交互

仪器提供无需外部键盘的用户操作界面，可使用下列交互方法：

- 屏幕键盘；
- 旋钮；
- 箭头键；
- 软键。

操作仪器时需要完成的所有任务都可以通过这个用户接口来进行。除了仪器专用按键，其它所有按键都对应于外部键盘操作（如箭头键、ENTER 键），且符合 Microsoft 标准。

1) 键盘

详细见 3.2.1.7。

2) 旋钮

详细见 3.2.1.8。

3) 箭头键

详细见 3.2.1.8。

4) 软键

详细见 3.2.1.5。

3.3.1.3 当前窗口切换键 

用户需要在当前多个显示窗口之间切换焦点时，按下前面板底部的当前窗口切换键即可。

3.3.1.4 输入数据

采用如下方法，可以将数据输入对话框：

- 使用前面板提供的按键，例如，键盘、旋钮或者导航键；

- 使用前面板提供的虚拟键盘按键；
- 采用连接的外部键盘。

Windows 对话框的特性：在某些情况下，例如你想安装一台打印机，那么你使用的是 Windows 自带的对话框。这些对话框中，旋钮和功能键不起作用。

在向某个字段输入数字参数时，键盘只提供数字输入：

- 利用键盘输入参数值，或利用旋钮（较小步幅）或向上、向下箭头键（较大步幅）更改当前使用的参数值；
- 在通过键盘输入数字值之后，按下软键菜单对应的单位键，单位即添加到输入中；
- 如果该参数不需要单位，则按下“ENTER”键或其中一个单位键可以确认输入的值。编辑行高亮显示，以确认该输入。

3.3.1.5 获得帮助

4051 系列信号/频谱分析仪具备在线帮助功能，按前面板黄色按键【帮助】，即可调出在线帮助文件。

3.3.2 基本操作示例

本节通过示例按步骤详细介绍了 4051 系列信号/频谱分析仪的一些常用且重要的基本设置和功能，目的是使用户快速了解仪器的特点、掌握基本测量方法。

首先，信号/频谱分析仪按照下面的步骤完成操作前预准备工作：

步骤 1. 加电开机；

步骤 2. 进入系统后初始化设置；

步骤 3. 前面板操作主界面无任何错误信息提示后，再开始下面的操作。

3.3.2.1 测量正弦信号

使用信号/频谱分析仪最常见的测量任务是确定信号的电平和频率。在测量某个未知信号时，通常你可以利用【复位】按键，将仪器切换到预先设定的状态并开始测量。本节以仪器内部校准信号作为输入，介绍如何测量一个简单正弦波信号。

注 意

如果信号电平有可能高于+30 dBm (=1 W)，在信号/频谱分析仪射频输入端必须加上功率衰减器，否则超过 30 dBm 的信号电平会损坏射频衰减器或输入混频器。同时也必须考虑当前所有信号的总功率。

1) 显示内部 500MHz 校准信号

步骤 1. 复位仪器状态：

- 按【复位】键，将仪器恢复至一个已定义的仪器配置状态。

3.3 基本测量方法

步骤 2. 打开内部 500MHz 校准信号：

- 按【输入/输出】键，弹出输入输出设置软菜单。
- 按[校准端口 ▸]、[500MHz]，选择内部 500MHz 校准信号。
- 按[输入端口 射频 校准]软按键，选择输入端口为校准，结束输入。

这时，仪器内部校准信号被连接到射频输入端口，在仪器屏幕上应可以观测到 500MHz 校准信号，如图 3.17 所示。

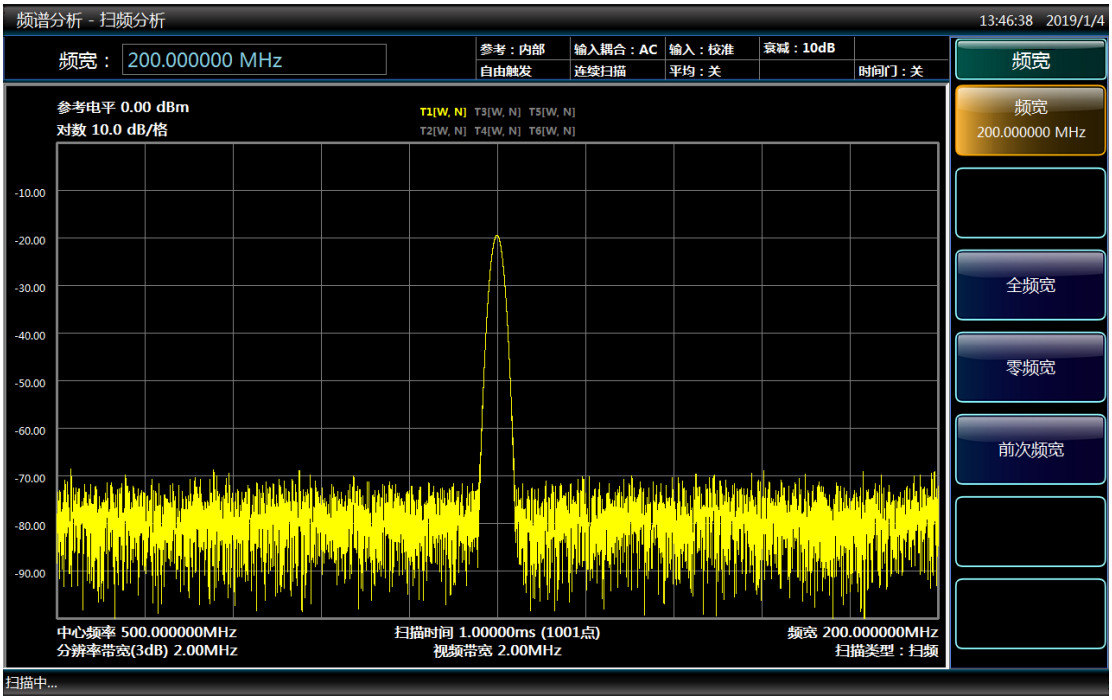


图 3.17 500MHz 校准信号作为射频输入

2) 优化信号显示

为了更好的观测校准信号，需要调整主要的测量设置。

步骤 1. 设置中心频率为校准信号频率（500MHz）：

- 按【频率】键。
- 按[中心频率]软按键，通过仪器面板数字按键输入 500MHz。

步骤 2. 减小频宽至 20MHz：

- 按【频宽/横轴】键。
- 通过仪器面板数字按键输入 20MHz。

步骤 3. 设置参考电平至-10dBm：

- 按【幅度/纵轴】键。

➢ 通过仪器面板数字按键输入-10dBm。

这时校准信号频谱显示在轨迹中间，可以直观清楚的观测信号，如图 3.18 所示。

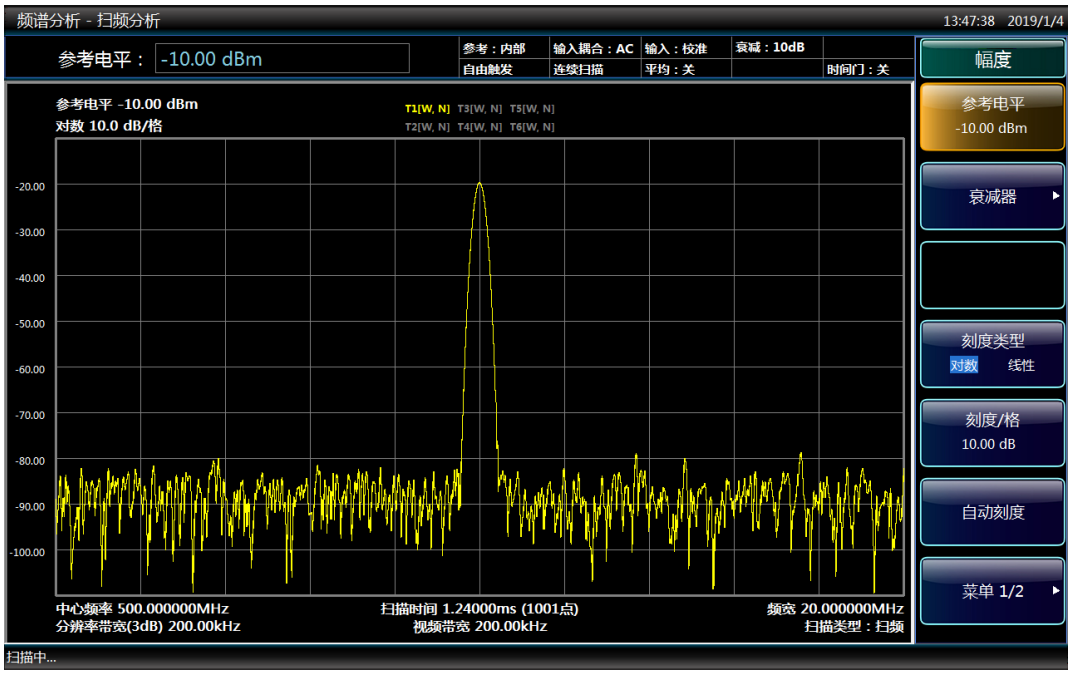


图 3.18 设置优化后的校准信号频谱

3.3.2.2 设置与移动标记

标记用于确定轨迹中特定作用的位置。最常见的用途是确定某个峰值，激活某个标记时，该功能为其默认设置。我们将在频谱轨迹中设置一个峰值标记。

步骤 1. 复位仪器状态：

➢ 按【复位】键，将仪器恢复至一个已定义的仪器配置状态。

步骤 2. 执行单次扫描：

➢ 按下前面板上的【单次】键。

执行一次单次扫描，以生成一个轨迹，使得我们可以在其上设置一个标记。

步骤 3. 打开标记功能：

➢ 按下前面板上的【标记】键，以显示标记软菜单。

此时标记 1 被激活，标记 1 激活时默认在轨迹 1 之上，并自动设置为轨迹 1 的中心频率，如图 3.19 所示。该标记在图形右上角表示为“标记 1[T1]”，标记信息具体说明可参考本手册章节“3.3.1.1 显示区信息”。

3.3 基本测量方法

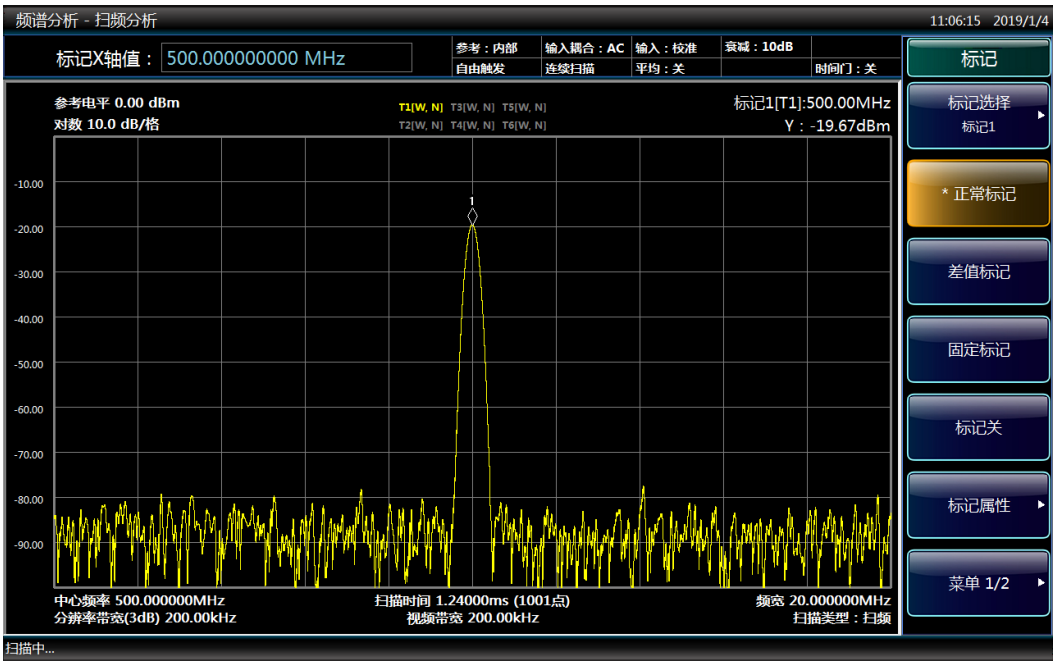


图 3.19 标记 1 激活界面

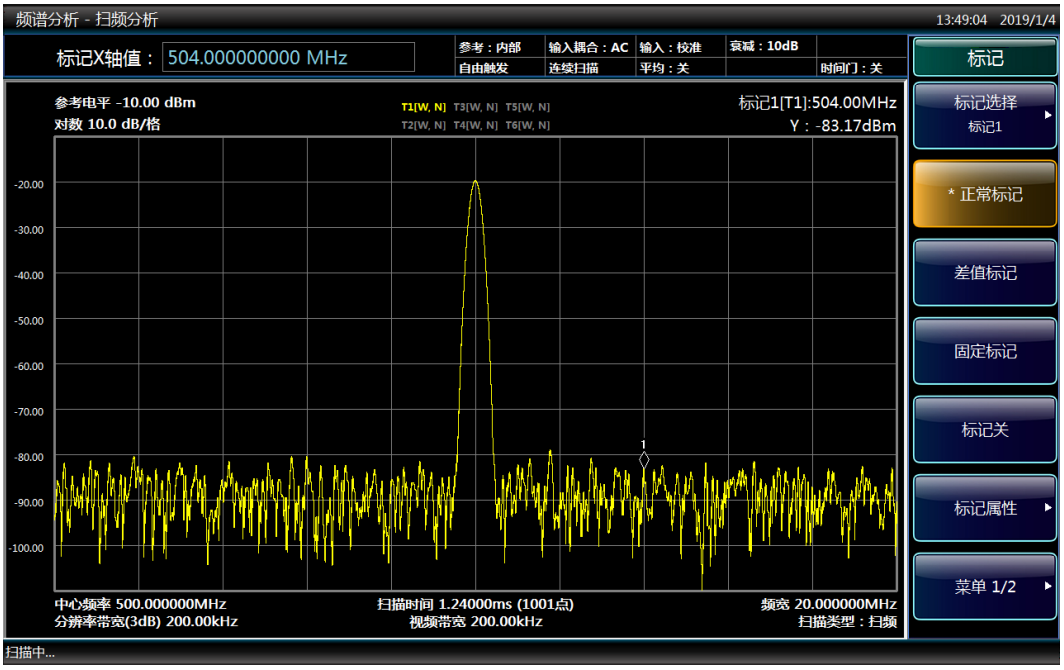


图 3.20 移动标记界面

步骤 4. 移动标记：

- 可以通过鼠标点击并拖动该标记或者使用旋钮、箭头键等，将标记移动至其它的位置。标记的当前位置采用白色菱形框表示，如图 3.20 所示。

3. 3. 2. 3 峰值列表功能

标记峰值列表可以自动地确定频谱中的频率和电平。

步骤 1. 执行单次扫描：

- 按前面板上的【单次】键，仪器将进行一次扫描。

步骤 2. 打开峰值列表窗口：

- 按【峰值搜索】键，打开峰值搜索软菜单。
- 按[菜单 1/2][峰值表格 ▸][峰值表格 开 关]，打开标记峰值列表新窗口，如图 3.21 所示。

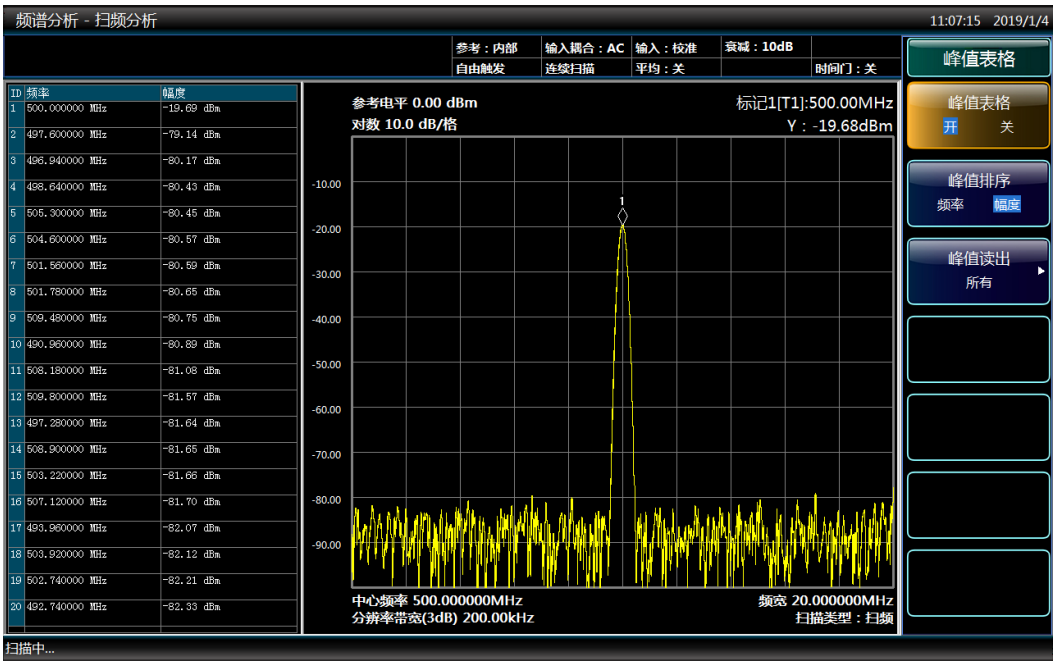


图 3.21 打开峰值表格界面

步骤 3. 打开峰值搜索功能：

- 按【峰值搜索】键，打开峰值搜索软菜单，按[菜单 1/2][峰值标准 ▸][峰值门限 开 关]，并将峰值门限设定为-68dBm，如图 3.22 所示。

  为了获得不含噪声峰值、并满足用户需求的峰值，可通过设置峰值标准菜单中峰值偏移和峰值门限参数来筛选峰值列表。例如，设定高于噪声基底的阈值。

在峰值列表中，仅包含一个大于-68 dBm 的峰值。标记峰值列表显示已经确定的、高于设定阈值的那些峰值。

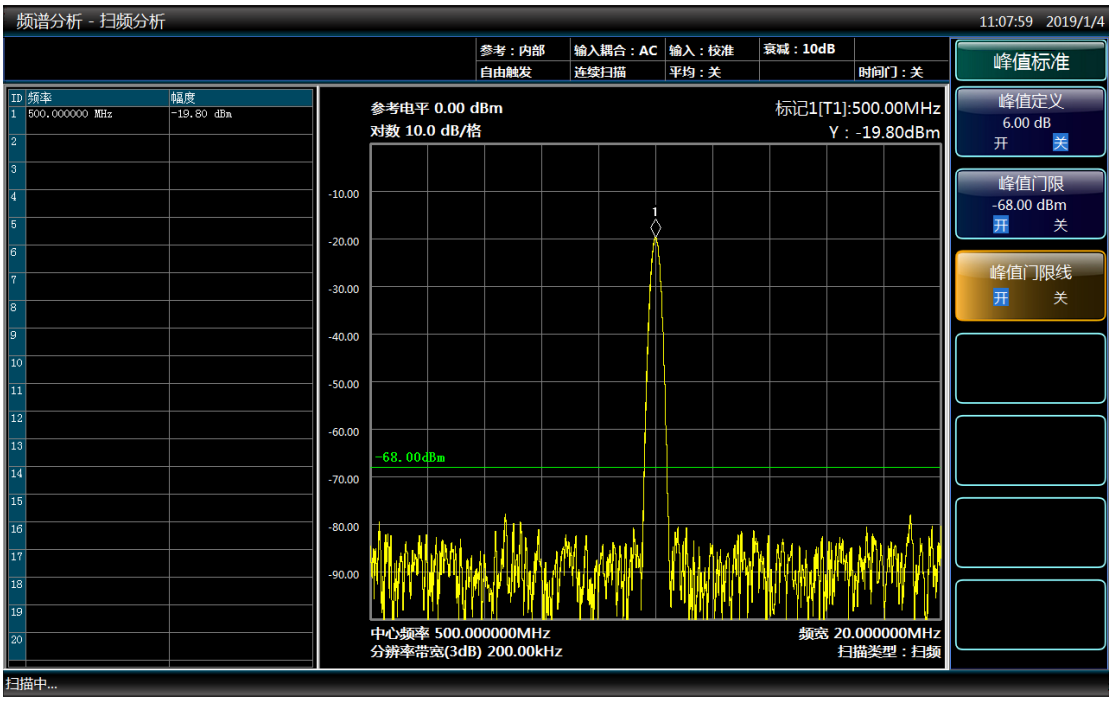


图 3.22 打开峰值门限界面

3.4 数据管理

本节介绍了 4051 系列信号/频谱分析仪的工作状态存储/调用、测量结果数据输入/输出方法及打印/存储屏幕快照方法。

- 存储/调用工作状态……48
- 数据存储/调用……51
- 打印/存储屏幕快照……54

3.4.1 存储/调用工作状态

- 仪器复位状态……48
- 存储/调用用户状态……49

3.4.1.1 仪器复位状态

4051系列信号/频谱分析仪将上次用户保存的开机状态作为开机测量时初始状态，如果不存在用户保存的开机状态，则默认调用工厂开机状态。通常仪器测量状态出错时，通过复位仪器状态可还原仪器正常工作时的初始状态。

信号/频谱分析仪复位状态的保存和调用如下：

步骤 1. 保存复位状态：

- 按下前面板【系统】键。
- 按下软菜单[开机复位]。

- 按下软菜单[保存用户复位状态]即可。

步骤 2. 调用复位状态：

- 首先按下前面板【系统】键。
- 按下软菜单[开机复位]。
- 按下软菜单[复位 工厂 用户]，进行复位开关的选择。

  如果需要复位工厂状态，则将复位开关置为工厂；如果需要复位上次用户保存的测量状态，则将复位开关置为用户。
- 按下前面板【复位】键，进行复位状态的调用。

3.4.1.2 存储/调用用户状态

4051 系列信号/频谱分析仪提供存储和调用仪器测量状态（数据）功能，方便用户还原需要的测量状态再次观测评估以及存储需要的测量数据，以便进一步分析。

1) 存储仪器状态

步骤 1. 设置文件保存类型：

- 按下前面板【文件】键。
- 按下软菜单[保存类型]。
- 按下软菜单[状态]，将当前的保存类型更换为“状态”。

步骤 2. 保存文件：

- 按下软菜单[保存…]。如图 3.23。

  弹出文件另存为对话框，选择需要存储文件的路径和文件名，点击保存即可。

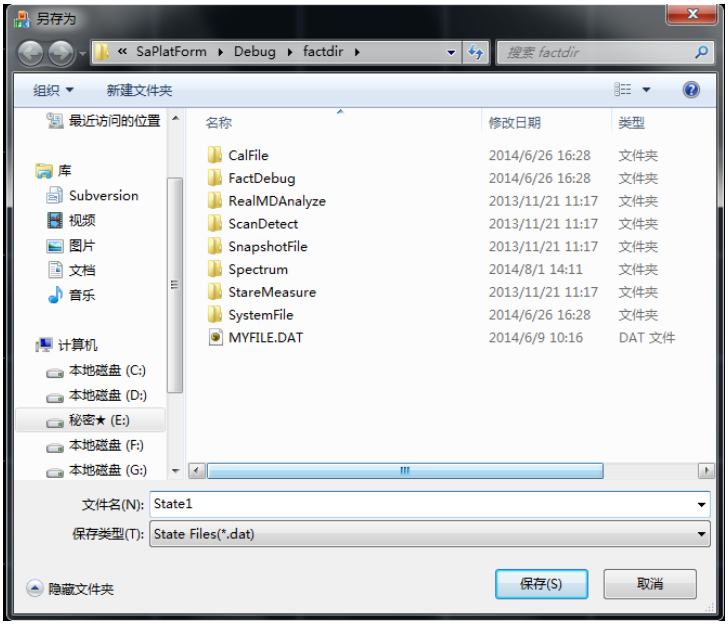


图 3.23 文件保存界面

2) 调用仪器状态

步骤 1. 设置文件调用类型：

- 按下前面板【文件】键。
- 按下软菜单[调用类型]。
- 按下软菜单[状态]，将当前的调用类型更换为“状态”。

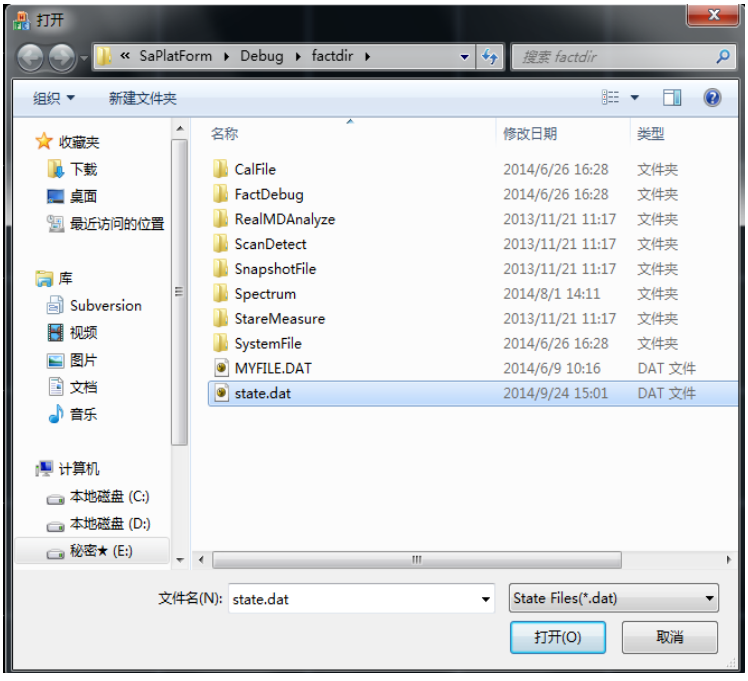


图 3.24 文件调用界面

步骤 2. 调用文件：

- 按下软菜单[调用...]。
- 弹出文件打开对话框，选择需要调用文件，点击打开即可，如图 3.24 所示。

3.4.2 数据存储/调用

4051 系列信号/频谱分析仪具备文件管理功能，提供：文件保存/调用功能、文件浏览及目录（文件）的复制、剪切、粘贴和删除操作。数据文件可通过前面板按键、鼠标或者远程控制访问操作（具体请参考 4051 系列信号/频谱分析仪程控手册）。

3.4.2.1 测量数据文件类型

文件管理相关的数据文件类型如表 3.13。

表 3.13 数据文件类型表

文件类型	存储数据说明
开机状态文件	存储当前仪器的测量状态，在开机时调用
复位状态文件	存储当前仪器的测量状态，供用户复位时调用
用户保存状态文件	存储当前仪器的测量状态（如中心频率、频宽等）
用户保存轨迹+状态文件	存储当前轨迹的轨迹数据以及当前的测量状态
用户保存图像文件	存储当前操作屏幕的位图，为 bmp 格式
用户保存 IQ 数据文件	存储 I/Q 调制数据
限定线文件	存储用户编辑的限定线信息
幅度修正文件	存储用户编辑的幅度修正信息

3.4.2.2 文件保存/调用方法

4051 系列信号/频谱分析仪提供了数据文件保存/调用功能，文件保存是将测量数据按照约定的格式存储到文件中（例如： ASCII, *.dat）；文件调用是指打开选择的数据文件，刷新测量参数、列表参数等显示信息，方便用户观测评估。

按照信息类型和管理方式的不同，信号/频谱分析仪提供四种文件的保存功能和两种文件的调用功能。可保存的四种文件分别为：状态文件、轨迹（+状态）文件、图像和 IQ 数据文件。可供调用的文件类型分别为：状态文件、轨迹（+状态）文件。用户只需进入到对应的菜单，弹出对话框，指定需要保存的文件名或选择相应的文件即可实现文件的保存和调用操作。具体说明如下：

- 文件保存方法……52
- 文件调用方法……53

3.4 数据管理

1) 文件保存方法

操作步骤：

步骤 1. 设置文件保存类型：

- 按下前面板【文件】键。
- 按下软菜单[保存类型]，进行文件类型的选择。

  如果需要保存当前测量状态，则按下软菜单[状态]，将当前的保存类型更换为“状态”；如果需保存轨迹数据，则将保存类型更改为“轨迹（+状态）”；如果需要保存当前的屏幕图像，则将保存类型更改为“图像”；在 IQ 分析模式中，如果需要保存 IQ 数据，则将当前的保存类型更改为“IQ 数据”。在“IQ 数据”菜单中，可以设置 IQ 数据保存的状态，包括：自动和手动，在自动状态下，保存的 IQ 数据与用于分析的 IQ 数据是一致的，IQ 数据时间和 IQ 数据长度不需要另外设置；在手动状态下，可以手动设置 IQ 数据时间和 IQ 数据长度，保存 IQ 数据时，需要重新采集一次。

步骤 2. 保存文件：

- 按下软菜单[保存...]。

  弹出文件另存为对话框，选择需要存储文件的路径和文件名，点击保存即可，如图 3.25 所示。

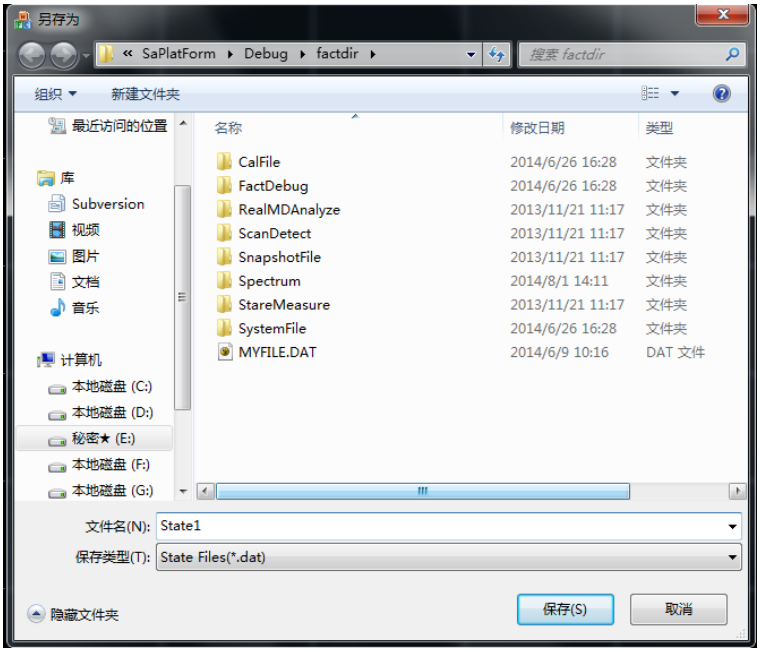


图 3.25 文件保存界面

2) 文件调用方法

操作步骤：

步骤 1. 设置文件调用类型：

- 按下前面板【文件】键。
- 按下软菜单[调用类型]，进行文件类型的选择。

  如果需要调用测量状态文件，则按下软菜单[状态]，将当前的调用类型更换为“状态”，如果需调用轨迹数据，则将调用类型更改为“轨迹（+状态）”，此时将文件中轨迹数据调用到当前轨迹中，并且将当前轨迹的显示方式更改为“静态显示”。

步骤 2. 调用文件：

- 按下软菜单[调用...]，弹出文件打开对话框，选择需要调用的文件名，点击调用即可，如图 3.26 所示。

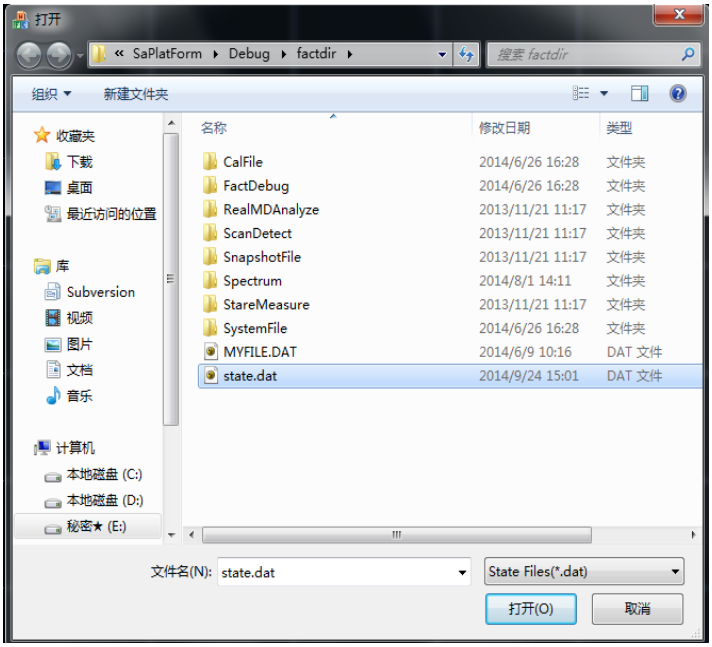


图 3.26 文件调用界面

3.4.2.3 文件目录管理

4051 系列信号/频谱分析仪未单独提供文件目录管理功能，关于文件浏览、赋值、剪切、粘贴和删除等文件操作，请退出信号/频谱分析仪程序，在 windows 界面下进行具体操作。

3.4.2.4 文件格式说明

信号/频谱分析仪存储的文件均采用直接存储的方式进行。除了 IQ 数据外，其它文件均为二进制文件格式，文件的后缀由具体文件类型决定。

3.4.3 打印/存储屏幕快照

4051系列信号/频谱分析仪提供了存储屏幕快照到图形文件（bmp格式）及打印屏幕快照功能。

- 存储屏幕（到文件）……54
- 打印屏幕……55

3.4.3.1 存储屏幕（到文件）

操作步骤：

步骤 1. 设置文件保存类型：

- 按下前面板【文件】键。
- 按下软菜单[保存类型]。
- 按下软菜单[图像]，将图像作为当前存储的文件类型。

步骤 2. 保存屏幕：

- 按下软菜单[保存...]，弹出文件另存为对话框，选择需要存储文件的路径和文件名，点击保存即可，如图 3.27 所示。

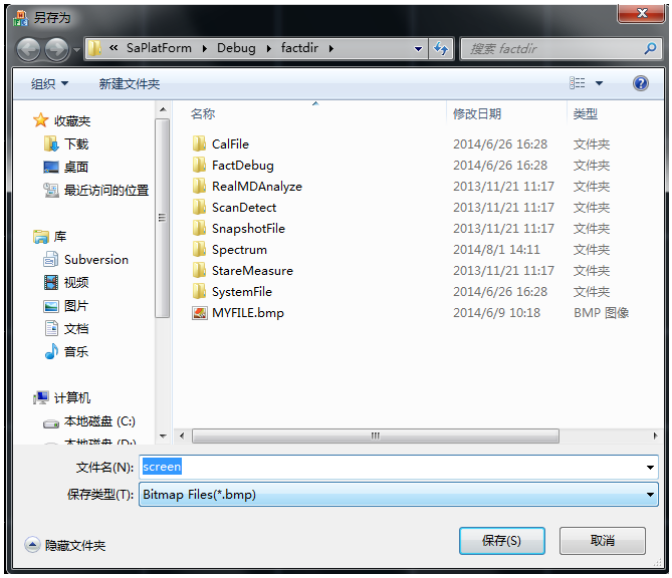


图 3.27 文件保存界面

3.4.3.2 打印屏幕

提 示

安装打印机驱动程序

打印前，4051 系列信号/频谱分析仪需要首先安装配套的打印机驱动程序。

步骤 1. 打开打印设置对话框：

- 按下前面板【打印】键，弹出打印设置对话框，如图 3.28 所示。

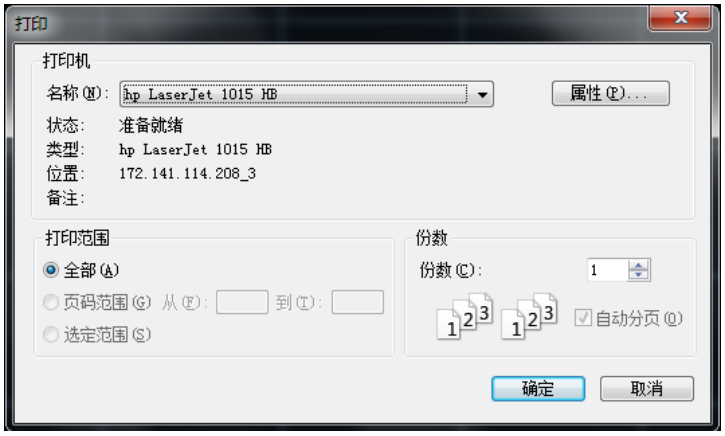


图 3.28 打印对话框

步骤 2. 配置打印机：

- 选择相应的打印机，如果需要进行特殊配置，可点击属性进行打印机的体配置，如图 3.29 所示。

3.4 数据管理

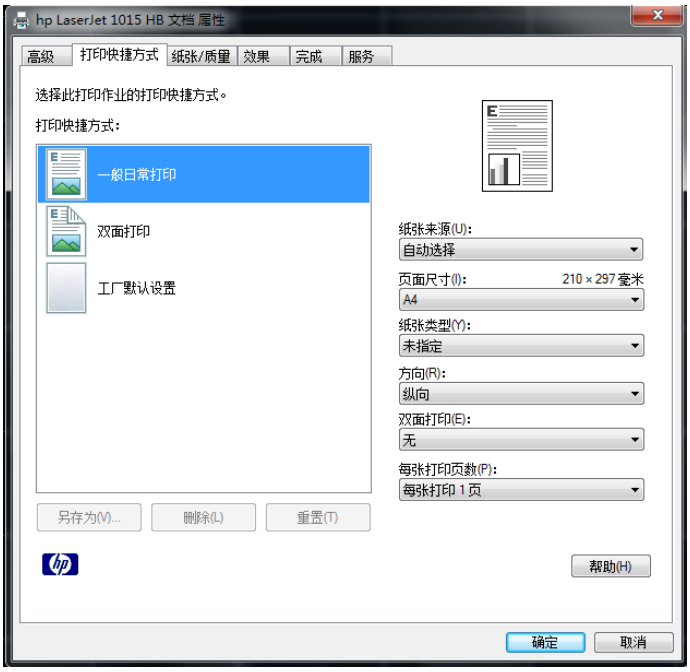


图 3.29 打印属性界面

步骤 3. 点击确定，完成当前屏幕图像的打印。

4 操作指南

本章介绍了 4051 系列信号/频谱分析仪的不同测量功能的操作方法，详细介绍了测量步骤。

- 功能操作指南……57
- 高级操作指南……89

4.1 功能操作指南

这部分主要介绍了 4051 系列信号/频谱分析仪测量模式、通用测量参数设置与分析显示等相关的操作方法。

4.1.1 测量模式与测量功能介绍

本节主要介绍 4051 系列信号/频谱分析仪的主要测量模式以及它们的主要用途。在标准配置下，信号/频谱分析仪的测量模式有两种：频谱分析模式和 IQ 分析模式（4051-S 系列不具备 IQ 分析模式）。用户可以通过前面板【模式】键进行测量模式选择。测量模式选件的相关信息请参考相应的软件选件用户手册。4051 系列信号/频谱分析仪的每一种测量模式可能包含多个测量功能，在选定的测量模式下，可以通过前面板【测量】键进行测量功能的选择。

4.1.1.1 频谱分析模式

频谱分析模式是一种常规的通用频谱分析测量环境，具有非常灵活的频谱分析能力，包括传统的扫频频谱分析和 FFT 频谱分析；具有信号频谱峰值搜索，标记功能以及多种轨迹检波与轨迹处理能力，可以让用户方便的查找和测量不同类型的信号。

通过前面板【模式】键，激活[频谱分析]菜单，即可进入频谱分析模式。

频谱分析模式还提供了一些针对特殊类型信号和常用测量应用的一键式测量功能，4051 系列信号/频谱分析仪针对这些测量功能预先配置了仪器的测量设置参数，从而为用户减少大量繁琐的测量设置操作，方便用户进行测量。一键式测量功能还集成了许多针对仪器特点的测量算法，以优化测量结果。

在频谱分析模式下，通过按前面板【测量】键，即可选择您想执行的测量功能。4051 系列信号/频谱分析仪的一键式测量功能包括：

- 扫频分析
- 信道功率
- 占用带宽
- 邻道功率
- 功率统计
- 突发功率
- 谐波失真
- 三阶交调
- 杂散发射

- 频谱发射模板

4.1.1.2 IQ 分析模式（4051-S 系列不具备 IQ 分析模式）

IQ 分析模式可以帮助用户捕获来自射频输入端口信号的复数时域数据，该模式保留了信号的时间、频率、相位和幅度的矢量关系。通过设置中心频率和分析带宽，信号/频谱分析仪中的宽带 ADC 和数字中频处理可以将信号解析成 IQ 数据。这些 IQ 数据可以通过该模式的 IQ 分析功能进行分析，也可以通过 GPIB、LAN 和 USB 等接口，输入到外部其他分析工具中进行分析和处理。4051 系列信号/频谱分析仪内部的 IQ 分析工具可以进行 FFT 频谱和时域和 IQ 波形等基本分析和测量。

在 4051 系列信号/频谱分析仪标准配置下，可以进行 10MHz 带宽信号的 IQ 分析，通过选件配置，可以扩展到 40MHz 或 200MHz。通过前面板【模式】键，激活[IQ 分析]菜单，即可进入 IO 分析模式。

4.1.2 通用测量参数设置操作指导

本节主要介绍频谱分析模式中常用的基本测量设置的概念及其对测量结果的影响，同时介绍其设置方法。无论进入哪种测量模式或执行哪些测量任务，这些概念和设置方法对于您熟悉并熟练使用 4051 系列信号/频谱分析仪都是有很大帮助的。如果您正在使用其他测量模式，其中的某些测量设置方法可能略有不同，请参考相应的测量模式使用手册。

- 复位和开机状态设置……58
- 频率和频宽/横轴参数设置……60
- 带宽、滤波器和扫描设置……62
- 幅度/纵轴参数设置……67
- 触发参数设置……72
- 测量设置与测量控制参数设置……76
- 关联与自动参数设置……77
- 输入输出设置……77

4.1.2.1 复位和开机状态设置

复位状态是指将信号/频谱分析仪恢复到某种已知的、确定的测量状态。复位状态有两种类型：工厂复位状态、用户复位状态。通过前面板【系统】键中的[开机复位]软菜单，可以设置按下【复位】键后，仪器恢复到工厂复位状态或是用户复位状态。

开机状态是指信号/频谱分析仪加电开机或从 Windows 操作系统中启动信号/频谱分析仪软件程序后，仪器自动进入的一种已知的、确定的工作状态。

1) 保存用户复位状态

步骤 1. 首先将仪器设置到您想保存的复位工作状态；

步骤 2. 按前面板【系统】键，按下软菜单[开机复位]、[复位 工厂 用户] ，将复位状态设为用户状态；

步骤 3. 按下软菜单[保存用户复位状态]，完成用户复位状态的保存。

2) 执行用户复位

步骤 1. 按前面板【系统】键，按下软菜单[开机复位]，设置菜单显示为[复位 工厂 用户] 状态；

步骤 2. 按下前面板【复位】键，即可完成用户复位。

注 意

复位状态

如果用户没有保存过用户复位状态，信号/频谱分析仪在执行用户复位操作时，将自动回到工厂复位状态。

3) 执行工厂复位

步骤 1. 按前面板【系统】键，按下软菜单[开机复位]，设置菜单显示为[复位 工厂 用户] 状态。

步骤 2. 按下前面板【复位】键，即可完成工厂复位。

注 意

如果信号分析处于程控模式下。前面板【复位】键是无效的。

4) 保存用户开机状态

步骤 1. 将仪器设置到您想保存的开机工作状态。

步骤 2. 按前面板【系统】键，按下软菜单[开机复位]，多次按压，保证菜单显示为[复位 工厂 用户] 状态。

步骤 3. 按下软菜单[保存用户开机状态]，此时即可完成用户开机状态的保存。

注 意

开机状态

如果用户没有保存过用户开机状态，信号/频谱分析仪上电开机或从 Windows 操作系统中启动信号/频谱分析仪软件程序后，仪器自动进入工厂复位状态。

提 示

不同测量模式和测量功能下的复位状态

4051 系列信号/频谱分析仪有多种测量模式（【模式】键对应的菜单），一种测量模式下可能有不同的测量功能（【测量】键对应的菜单），4051 系列信号/频谱分析仪每一种测量模式和测量功能均具有独立的工厂复位状态和用户复位状态。执行复位操作时，仅针对当前激活的测量模式和测量功能进行复位。

5) 不同测量模式和测量功能下的工厂复位状态

4051 系列信号/频谱分析仪各个测量参数的工厂预设值请参考相关参数的菜单说明，具体参见本手册章节“5.2 菜单说明”。

4.1.2.2 频率和频宽/横轴参数设置

前面板的【频率】键和【频宽/横轴】键可以用于设置信号/频谱分析仪当前激活窗口横轴显示的范围。在非零频宽下（频宽大于零），频谱分析模式的激活窗口通常显示信号频谱轨迹，横轴是频率轴，通过前面板的【频率】键和【频宽/横轴】键可以对频率测量范围进行设置；在零频宽下（频宽等于零），显示信号功率随时间的变化轨迹，横轴为时间轴。操作【频宽/横轴】键相应软菜单，只能改变频宽。

1) 【频率】键设置参数说明

频率范围（频率测量范围）指的是信号/频谱分析仪测量频率轴的显示范围。频率范围在屏幕下方信息显示区进行显示，通常采用中心频率值和频宽值或起始频率值和终止频率值两种方式显示。前面板【频率】键对应的设置参数包括[中心频率]、[起始频率]、[终止频率]、[频率步进]、[频率偏移]、[自动调谐]和[信号跟踪]。

- [中心频率] 用于设置和指示信号/频谱分析仪频谱测量显示窗口中间位置的频率值；
- [起始频率] 用于设置和指示信号/频谱分析仪频谱测量显示窗口最左侧位置的频率值；
- [终止频率] 用于设置和指示信号/频谱分析仪频谱测量显示窗口最右侧位置的频率值；
- [频率步进] 用于设置和指示采用前面板上下键改变中心频率、起始频率和终止频率时的频率步进量；
- [频率偏移] 用于设置和指示信息显示区的频率范围修正值；
- 按下 [自动调谐] 菜单，信号/频谱分析仪将根据输入端口的信号特征自动优化设置测量频率范围和纵轴显示范围，自动优化的具体设置方法和操作指导请参考本手册“4.1.2.7 关联与自动参数设置”章节；
- [信号跟踪] 用于跟踪测量漂移信号，可以针对输入端口信号的最大峰值频率自动调谐信号/频谱分析仪的中心频率，漂移信号的测量方法请参考本手册“4.2.8 漂移信号测量”章节。

2) 【频宽/横轴】键设置参数说明

频宽指的是信号/频谱分析仪测量终止频率和起始频率的差值。在频谱分析模式下，前面板 【频宽/横轴】键对应的设置参数包括[频宽]、[全频宽]、[零频宽]、[前次频宽]，在中心频率保持不变的情况下，用于设置信号/频谱分析仪测量的频率范围。其他模式可能会有不同，具体操作请参考相关手册。

[全频宽] 用于设置频率测量范围为最大频率范围。注意此时中心频率将自动变为仪器标称最高上限频率的 1/2。该设置对于观测整个测量频率范围的信号非常有用。

[零频宽] 用于设置频宽为 0Hz，此时横轴将变成时间轴，时间长度自动为当前信号/频谱分析仪的扫描时间。

[前次频宽] 用于将频宽设置成前一次设置的数值。该功能可以帮助用户在全频宽测量

和较窄频宽下细节测量之间快速切换。

3) 如何设置频率测量范围

通过【频率】、【频宽/横轴】键和相应软菜单设置信号/频谱分析仪的频率测量范围包括以下几种常用的方法，程控方式下的编程方法请参考程控手册：

方法 1. 通过 [中心频率] 和 [频宽] 设置频率测量范围。

方法 2. 通过 [起始频率] 和 [终止频率] 设置频率测量范围。

方法 3. 如果您要执行时域功率测量，可通过 [中心频率] 和 [零频宽] 进行设置。

方法 4. 如果您要执行整个频率范围的测量，可通过 [全频宽] 进行设置。

注 意

手动输入频宽为 0Hz 时，信号/频谱分析仪将自动进入零频宽状态，执行时域功率测量。

方法 5. 如果您要进行前一次设置的频率范围测量，可通过[前次频宽]进行快速设置。

方法 6. 如果您对射频输入信号频率不甚了解，可通过[自动调谐]进行快速设置。

中心频率、起始频率和终止频率均可手动采用数字键进行设置，也可以通过前面板上下键和旋轮进行调整。

4) 如何调整频率测量范围

在当前频率范围执行测量时，通过以下几种方法可以帮助用户迅速调整频率测量范围：

方法 1. 通过前面板上下键和旋轮调整中心频率、起始频率和终止频率。

步骤 1. 设置频率步进。

按前面板【频率】键，按[频率步进]，通过前面板数字键手动输入您期望设置的频率步进值。

注 意

频率步进自动时，前面板上下键对应的频率步进为 1、2、5、10 步进；零频宽时，旋轮对应的频率步进量为当前分辨率带宽的 1/20；非零频宽时，旋轮对应的频率步进量为当前频宽的 1/200。

步骤 2. 按下需要调整的[中心频率]、[起始频率]或[终止频率]软菜单。

步骤 3. 按下前面板上下键或旋转旋轮进行调整。

如果需要调整中心频率，按下前面板向上键一次，中心频率将自动调整为当前中心频率值加上频率步进量。按下前面板向下键一次，中心频率将自动调整为当前中心频率值减去频率步进量。起始频率和终止频率的调整与中心频率的调整过程相似。

方法 2. 通过前面板上下键和旋轮调整测量频宽。4051 系列信号/频谱分析仪前面板上下键对应的频宽步进按 1-2-5-10 方式步进，旋轮对应的步进量为当前频宽最高数量级的 1/10。

方法 3. 如果显示信号的频率在漂移，您可以打开信号跟踪功能，信号/频谱分析仪将根据信号的峰值自动调整中心频率。

提 示

改变中心频率时，频宽可能会自动改变

4051 系列信号/频谱分析仪频率显示范围最小值为-100MHz，显示范围最大值与仪器最高标称值相关：

- 4051A 4.1GHz；
- 4051B 9.1GHz；
- 4051C 13.5GHz；
- 4051D 18.3GHz；
- 4051E 27GHz；
- 4051F 40.4GHz；
- 4051G 45.5GHz；
- 4051H 50.2GHz；
- 4051L 70GHz。
- 4051N 85.5GHz。

当中心频率调整到接近最低频率下限时，如果当前频宽 > 2×（中心频率＋100MHz），则当前频宽将自动修改为 = 2×（中心频率值＋100MHz）。当中心频率调整到接近信号/频谱分析仪标称的最高频率上限时，如果频宽 > 2×（显示范围最大值－中心频率值），则当前频宽将自动修改为 = 2×（显示范围最大值－中心频率值）。

提 示

信号跟踪规则

当信号跟踪功能开启时，信号/频谱分析仪将自动以当前标记频率值为中心，以当前测量频宽的 1/10 为搜索频宽，将搜索到的信号峰值对应的频率值设置成下一次测量的中心频率。

方法 4. 利用【标记→】键调整中心频率、起始频率和终止频率。

关于【标记→】键的使用操作请参考本手册“4.1.3 通用分析与显示功能操作指导”章节。

5) 如何修改频率偏移

如果您希望屏幕显示的频率测量范围在信号/频谱分析仪实际工作的频率测量范围进行修正，可以先按前面板【频率】键，激活[频率偏移]菜单，通过前面板数字键进行频率偏移修正量的设置。前面板上下键和旋轮对应的频率偏移设置步进量与频率步进量相同。

4.1.2.3 带宽、滤波器和扫描设置

本节主要描述【带宽】和【扫描】键对应设置参数的含义，并给出操作指导。信号/频谱分析仪在进行频谱测量时，可以用前面板【带宽】键和【扫描】键进行分辨率带宽、视频带宽、扫描时间、扫描类型等参数的设置，这些参数用于确定信号/频谱分析仪频谱数据的获取方式及滤波器的类型。其他工作模式下可能有所不同，请参考相关使用手册。

1) 【带宽】键设置参数说明

前面板【带宽】键对应的设置菜单包括[分辨率带宽]、[视频带宽]、[VBW/RBW]、[频宽/RBW]、[滤波器类型]和[滤波器带宽]。

[分辨率带宽]用于设置和指示信号/频谱分析仪执行频谱测量的频率分辨能力。分辨率带宽（Resolution Bandwidth，RBW）参数决定了频谱区分两个信号的最小频率间隔。分辨率带宽越小，分辨能力越高。

对于一个单频信号，扫描频谱分析显示的轨迹是被选中的中频滤波器的频率响应形状，当改变滤波器带宽时，分析仪显示的轨迹宽度同时改变。对于两个幅度相等并且频率非常接近的信号，如果选择较宽的滤波器，两个信号的频谱轨迹显示为一个信号；如果使用足够窄的滤波器，这两个输入信号就可以被分辨出来且显示为两个单独的谱峰。因此信号分辨能力是由分析仪的中频滤波器来决定的。

改变分辨率带宽设置时，分析仪内部的中频滤波器同时发生改变。通常分辨率带宽定义为滤波器的 3dB 带宽，但有时分辨率带宽也被定义为滤波器的 6dB 带宽。通常为了分辨两个等幅信号，分辨率带宽必须小于或者等于信号频率间隔。如果分辨率带宽等于信号间隔，且视频带宽小于分辨率带宽，在频谱轨迹上的两个信号之间将出现一个 3dB 的凹陷。分辨率带宽越小，凹陷越深，两个相邻信号区分的越明显。

为了实现期望的分辨率带宽，4051 系列信号/频谱分析仪在扫频频谱测量方式下，采用中频滤波器实现；在 FFT 频谱测量方式下，采用 FFT 滤波器实现。FFT 滤波可以理解为执行 FFT 频谱运算之前的窗函数运算。

视频滤波器（Video Bandwidth Filter）是在频谱轨迹上执行的低通滤波运算或平均运算，可以对显示的频谱轨迹进行平滑。扫频频谱测量方式下，[视频带宽]（VBW）是指在频谱轨迹上执行的低通滤波器的带宽。FFT 频谱测量方式下，视频带宽是对多次 FFT 频谱轨迹执行平均处理后，等效的低通滤波器带宽。

[VBW/RBW]用于设置和指示当前频谱测量采用的分辨率带宽和视频带宽的比值。该参数既可以自动设置，也可以手动设置。信号/频谱分析仪自动设置为 1，即分辨率带宽和视频带宽相同。该参数仅仅影响视频带宽的设置。视频带宽自动情况下，信号/频谱分析仪 VBW 的值将依据当前的 RBW 和[VBW/RBW]来确定。

[频宽/RBW]用于设置和指示当前频宽与分辨率带宽的比值。该参数既可以自动设置，也可以手动设置。信号/频谱分析仪自动设置为 106，即分辨率带宽近似等于当前频宽的 1/106。该参数仅仅影响分辨率带宽的设置。分辨率带宽自动的情况下，信号/频谱分析仪的分辨率带宽将依据当前的频宽和[频宽/RBW]来确定。

[滤波器类型]用于设置信号/频谱分析仪分辨率带宽采用高斯滤波器还是平顶滤波器来实现。

[滤波器带宽]用于设置信号/频谱分析仪在采用高斯滤波器时，分辨率带宽选择 3dB 带宽、6dB 带宽、噪声带宽或是脉冲带宽。当改变该参数时，分辨率带宽滤波器是固定的，仅信息显示区的带宽值发生变化。

2) 【扫描】键设置参数说明

前面板【扫描】键对应的设置参数包括[扫描时间]、[扫描 单次 连续]、[扫描设置 ▸]和[扫描点数]。

[扫描时间]用于设置和指示信号/频谱分析仪执行一次测量需要花费的时间。该参数信息显示在屏幕轨迹显示区的下方中间位置。扫描时间自动时，信号/频谱分析仪将根据设置的

扫描类型和规则自动执行扫描。

[扫描 单次 连续]用于控制信号/频谱分析仪在完成一次测量后，需要用户手动启动下一次测量，还是自动重新测量。前面板【单次】键和【连续】键也可以用于该参数的设置。

提 示

单次测量和单次扫描

当“平均次数”（【测量设置】菜单）设置成 1，或没有开启轨迹平均及轨迹保持，单次扫描和单次测量是等效的。按下一次【单次】键，信号/频谱分析仪在执行一次扫描测量后停止测量，进入空闲状态。

当“平均次数”（【测量设置】菜单）设置成大于 1，或任何一条轨迹开启平均或保持，按下一次【单次】键，信号/频谱分析仪将执行多次扫描或多次数据捕获操作，在达到规定的平均次数后停止测量，进入空闲状态。

前面板【单次】键对应的操作是执行单次测量。

[扫描设置 ▸]用于决定信号/频谱分析仪采用扫频方式还是 FFT 方式执行频谱测量，还可以设置 FFT 扫描的 FFT 步进带宽。

[扫描点数]用于设置信号/频谱分析仪执行一次测量需要获取的轨迹数据个数。

3) 带宽、滤波器与扫描时间的相互作用

带宽、滤波器与扫描时间有着紧密的关系，且相互关联。分辨率带宽和视频带宽的数值依赖于所选择的滤波器类型，同时这些设置对其他测量参数也有一定的影响。由于使用了模拟或数字滤波器，扫描速度会受到中频和视频滤波器的瞬态响应时间的限制。

在扫频方式下，若 VBW>RBW，则视频滤波器的瞬态时间没有影响。在这种情况下，需要的瞬态响应时间与 RBW 的平方成反比，关系如下：

$T_{sweep} = k \times Span/RBW^2$

这里，Tsweep 为给定频宽与分辨率带宽下所需的最小扫描时间，单位 s；

RBW 为分辨率带宽，单位 Hz；

Span 为显示频宽，单位 Hz；

K 表示滤波器常数，取决于滤波器类型和允许的瞬态响应误差。默认情况下，信号/频谱分析仪使用高斯滤波器。

若 VBW<RBW，则所需的最小的扫描时间受视频滤波器瞬态时间的影响。与中频滤波器相似，减小带宽会使瞬态时间增加。如果采用模拟技术，视频滤波器通常是一阶低通或简单的 RC 电路，因此在 VBW 与扫描时间之间存在一个线性关系。以系数 n 减小视频带宽，扫描时间 n 倍延长。

在 FFT 方式下，扫描时间与分辨率带宽、视频带宽也存在制约关系。扫描时间大约为数据获取时间和执行 FFT 频谱运算花费的时间之和。在 FFT 测量方式下，扫描时间不能任意设置，信号/频谱分析仪根据当前的分辨率带宽、视频带宽值以及 FFT 步进设置提供了一个扫描时间的大概值。

4) 如何设置分辨率带宽参数

4051 信号/频谱分析仪通常依据[频宽/RBW]的比值，以及当前频宽自动设置分辨率带宽。4051 信号/频谱分析仪分辨率带宽共有 160 多档设置，在 1Hz-1MHz 范围内，每 10 倍频程

共包括 25 档，1Hz~3MHz 之间以 10%步进变化，3MHz 以上取 4MHz、5MHz、6MHz、8MHz、10MHz 和 20MHz。如果希望改变分辨率带宽，可以通过以下两种途径进行：

方法 1. 按前面板【带宽】键，按[频宽/RBW]，手动改变频宽与分辨率带宽的比值，分辨率带宽将根据该比值自动选更改设置。

方法 2. 按前面板【带宽】键，按[分辨率带宽]，通过前面板数字键手动输入期望的分辨率带宽，或通过上下键和转动旋轮设置分辨率带宽。通过数字键手动输入分辨率带宽数值时，信号/频谱分析仪会自动将分辨率带宽设置到与输入值最接近的一档。上下键设置分辨率带宽时，信号/频谱分析仪的分辨率带宽将按照 1-2-3-5-10 步进的方式进行改变。旋轮设置分辨率带宽时，可以选择所有的分辨率带宽档。

5) 如何设置视频带宽参数

4051 信号/频谱分析仪通常依据[VBW/RBW]的比值，根据当前分辨率带宽自动选择视频带宽。4051 信号/频谱分析仪视频带宽与分辨率带宽的档数相同。如果希望改变视频带宽，可以通过以下两种途径进行。

方法 1. 按前面板【带宽】键，按[VBW/RBW]，手动改变 RBW 和 VBW 的比值，视频带宽将根据该比值自动选择。

方法 2. 按前面板【带宽】键，按[视频带宽]，通过前面板数字键手动输入期望的视频带宽，或通过上下键和转动旋轮设置视频带宽。通过数字键手动输入视频带宽数值时，信号/频谱分析仪会自动将视频带宽设置到与输入值最接近的一档。上下键设置视频带宽时，信号/频谱分析仪的视频带宽将按照 1-2-3-5-10 步进的方式进行。旋轮设置视频带宽时，可以选择所有的视频带宽档。

6) 手动设置扫描参数

手动设置合适的扫描参数，可以更好的帮助您执行测量任务。

- **手动设置扫描时间**

4051 系列信号/频谱分析仪当扫描时间自动时，仪器通常自动选择最快的扫描时间执行测量，相比于较长时间的扫描测量来说，最大测量误差小于 0.1dB。

通过前面板【扫描】键，选择[扫描时间 自动 手动]，可以通过数字键、前面板上下键或旋轮手动设置扫描时间。

提 示

设置扫描时间的限制条件

扫描类型为扫频（并且频宽 > 0Hz）时，信号/频谱分析仪根据分辨率带宽、视频带宽以及滤波器类型等参数自动计算出最小扫描时间。当手动设置的扫描时间小于最小扫描时间时，信号/频谱分析仪自动按照最小扫描时间执行测量。当手动设置的扫描时间大于 6000 秒时，信号/频谱分析仪自动按照 6000 秒的扫描时间执行测量。

扫描类型为零频宽时，信号/频谱分析仪扫描时间与分辨率带宽、视频带宽以及滤波器类型等参数无关。当手动设置的扫描时间小于最小扫描时间（1us）时，信号/频谱分析仪自动按照最小扫描时间执行测量。当手动设置的扫描时间大于 6000 秒时，信号/频谱分析仪自动按照 6000 秒的扫描时间执行测量。

扫描类型为 FFT 时，扫描时间不能手动设置。

4.1 功能操作指南

➢ **如何切换连续与单次扫描**

连续扫描指的是信号/频谱分析仪自动根据设置的触发事件执行测量任务。连续扫描是信号/频谱分析仪的默认状态。

单次扫描指的是用户手动控制信号/频谱分析仪根据设置的触发事件执行测量任务。在轨迹平均功能打开的状态下，只有达到指定的轨迹平均次数后，信号/频谱分析仪才会停止测量。具体请参考本手册章节“4.1.2.6 【测量设置】和【测量控制】参数设置”。

4051 信号/频谱分析仪有多种方法帮助您方便的在连续扫描和单次扫描直接切换。

方法 1. 按前面板【扫描】键，按 [扫描 单次 连续] 软菜单进行切换。

方法 2. 按前面板【单次】和【连续】键进行切换。

➢ **手动配置扫描类型规则**

4051 信号/频谱分析仪的扫描类型有扫频和 FFT 两种，扫描类型规则有“动态范围优先”和“扫描速度优先”两种。

“动态范围优先”的规则如下：当 RBW 大于等于 300Hz 时，扫描类型选择为扫频；当 RBW 小于 300Hz 时，扫描类型选择为 FFT。

“扫描速度优先”的规则如下：当 RBW 大于等于 3kHz 时，扫描类型选择为扫频；当 RBW 小于 3kHz 时，扫描类型选择为 FFT。

通过前面板【扫描】键，进入扫描设置菜单，用户可以手动设置扫描类型规则。在复位状态下，4051 通常根据“动态范围优先”的规则自动选择扫描类型。

➢ **手动配置扫描类型**

通过【扫描】、[扫描设置 ▸]键，进入扫描设置菜单，将[扫描类型 ▸]设置成手动，用户就可以手动设置当前信号/频谱分析仪的扫描类型为扫频或 FFT 类型。

提 示

通过改变扫描类型判断信号/频谱分析仪的寄生响应或剩余响应

4051 系列信号/频谱分析仪可以采用扫描和 FFT 两种方式进行频谱测量。当您在测量数据上发现存在较小的寄生响应或剩余响应，可以尝试通过手动改变扫描类型，判断该响应是信号信号/频谱分析仪自身产生的还是输入信号带入的。如果在不同的扫描类型下，响应信号消失或变小，可以认为是信号/频谱分析仪的硬件测量通路造成了一定的信号失真。

➢ **手动配置 FFT 宽度**

通过前面板【扫描】键，激活[扫描设置▸]、[FFT 宽度 ▸]，可以进行 FFT 宽度的设置。

在手动配置 FFT 宽度之前，首先要理解 4051 系列信号/频谱分析仪执行 FFT 频谱测量的基本原理和过程。当采用 FFT 测量某一频率范围内的信号频谱时，信号/频谱分析仪调谐到测量频率范围的中心频率上，然后对获取的时域数据进行 FFT 频谱计算。由于分辨率带宽的限制，这种方式测量的最大频率范围也受到限制，该限制值称为 FFT 宽度。对于超过 FFT 宽度的频率范围的频谱测量，信号/频谱分析仪则通过步进调谐仪器射频接收电路的中心频率，一次测量频率范围的一段，然后将测量频谱拼接起来。

FFT 宽度仅在信号/频谱分析仪设置为 FFT 扫描类型时发挥作用。在扫描类型为自动时，4051 信号/频谱分析仪执行 FFT 频谱测量时，最大分辨率带宽为 1MHz。FFT 宽度越大，信号/频谱分析仪执行 FFT 频谱测量的速度越快，但是会损失动态范围性能。

FFT 扫描类型下，FFT 宽度设置相当于对每次调谐的中心频率步进量的最大值进行了限制。例如选择[<100Hz]，则每次调谐中心频率步进量的最大值为 100Hz。由于 FFT 宽度越大，

执行相同频率范围的测量，仪器设置中心频率的次数越少，响应的测量速度越快，为了提高测量速度，可以采用手动方式改变 FFT 宽度。

注 意

如果 FFT 宽度设置为[<=最大值]，标准配置下 FFT 最大值为 10MHz。

7) 合理选择滤波器带宽和类型

- **手动配置滤波器类型**

通过前面板【带宽】键，激活[滤波器类型]，可手动选择滤波器类型。

4051 信号/频谱分析仪通常采用高斯滤波器，即以近似高斯形状的滤波器来完成分辨率带宽的滤波。如果选择平顶滤波器，信号/频谱分析仪将采用近似矩形形状的滤波器来完成分辨率带宽的滤波。4051 信号/频谱分析仪的平顶滤波器的响应时间约为高斯滤波器的 3 倍，因此选用平顶滤波器时，扫描速度将比选择高斯滤波器慢。平顶滤波器具有比高斯滤波器更好的选择性，因此分辨两个不等幅信号的能力更强。

- **手动配置滤波器带宽**

通过前面板【带宽】键，激活[滤波器带宽]，可手动选择滤波器带宽。

4051 系列信号/频谱分析仪具有四种描述高斯滤波器带宽的方式：滤波器的 3dB 带宽、滤波器的 6dB 带宽、噪声带宽和脉冲带宽。其中噪声带宽是指采用矩形滤波器通过相同峰值增益的噪声信号功率时的带宽。脉冲带宽是指矩形滤波器通过相同峰值增益的脉冲信号功率时的带宽。

当执行电磁干扰测试时，适于用 6dB 带宽或脉冲带宽描述滤波器带宽；当执行类噪声信号或信道功率测量时，适于用噪声带宽描述滤波器带宽。

当改变[滤波器带宽]参数时，不会影响实际采用的滤波器带宽，信号/频谱分析仪仅仅采用了另一种滤波器带宽的描述方式，并将其在屏幕信息区指示出来。例如 3dB 带宽为 1kHz 的滤波器与 6dB 带宽为 1.41kHz 的滤波器、1.06kHz 的等效噪声带宽滤波器、1.48kHz 的脉冲脉宽的滤波器等效。

注 意

4051 系列信号/频谱分析仪在滤波器类型选择为“平顶”时，滤波器带宽是不能选择的，[滤波器带宽]菜单将变为灰色。

4.1.2.4 幅度/纵轴参数设置

本节主要描述了【幅度/纵轴】键对应设置参数的含义，并给出操作指导。前面板【幅度/纵轴】键及对应的设置软菜单用于设置信号/频谱分析仪激活窗口的纵轴参考和显示范围，在多个测量模式和测量功能中均可使用。在频谱分析模式下，主要用于设置信号/频谱分析仪参考电平、衰减器、电平显示范围和幅度单位等。其他测量模式或测量功能下，作用可能略有不同，请参考相应手册。

4.1 功能操作指南

1) 【幅度/纵轴】键设置参数说明

前面板【幅度/纵轴】键对应的菜单包括[参考电平]、[衰减器 ▸]、[刻度类型 对数 线性]、[刻度/格]、[自动刻度]、[纵轴刻度单位 ▸]、[参考电平偏移]和[幅度修正 ▸]。

[参考电平]是指在保证测量结果无失真情况下，信号/频谱分析仪测量硬件能够接受的信号最大值。输入电平高于这个最大值的信号可能会产生失真，这种情况发生时，4051 信号/频谱分析仪信息栏将显示“中频过载”的提示信息。

[衰减器 ▸]子菜单的主要作用是控制信号/频谱分析仪射频接收硬件的增益分配，可设置的参数包括机械衰减器、电子衰减器、机械衰减器步进量和最大混频器电平。只有当电子衰减器选件正确配置后，相关电子衰减器的设置才会有效。

[刻度类型 对数 线性]用于选择显示区轨迹数据是线性还是对数。当选择成“对数”类型刻度时，纵轴格线以对数方式分割，顶格的线对应的是参考电平（参考电平偏移为零时），其他纵轴格线对应的数值可以通过幅度刻度来设置。当选择成“线性”类型刻度时，纵轴格线以线性方式分割，顶格的线对应的是参考电平（参考电平偏移为零时），底部格线对应的是 0V，纵轴中间格线分别对应的是参考电平的 1/10。

[刻度/格]用于设置轨迹显示区纵轴格线之间的增益值。该参数仅仅在[刻度类型]为对数时有效。当刻度类型为线性时，该菜单自动变成灰色，处于无效状态。

[自动刻度]用于针对当前测量数据自动进行幅度刻度设置和纵轴顶格线对应的参考值设置。

[纵轴刻度单位 ▸]用于改变轨迹显示区的纵轴显示的刻度单位。默认设置下，当刻度类型设置成“对数”时，纵轴刻度单位是 dBm，在默认设置下，当刻度类型设置成“线性”时，纵轴刻度单位是 V。无论刻度类型是对数还是线性，纵轴刻度单位均可以设置成 dBm、dBmV、dBmA、W、V、A、dBuV、dBuA 中的任何一种。

[参考电平偏移]用于将参考电平显示增加一个偏移量。参考电平代表的是轨迹显示区纵轴顶格代表的绝对幅度值。

[幅度修正 ▸]用于将用户编辑的修正值在测量轨迹数据上进行修正。

2) 正确设置参考电平

参考电平表示的是轨迹显示区纵轴顶格代表的绝对幅度值，与信号/频谱分析仪射频输入端口可接收的最大信号电平和内部混频器可接收的最大输入电平密切相关。参考电平设置不合理，将造成严重的信号失真，直接影响测量结果。

注 意

设置参考电平时，应考虑和了解射频输入端口的所有输入信号的总功率，并设置参考电平大于所有输入信号的总功率。

参考电平可以通过前面板【幅度/纵轴】键，激活[参考电平]软菜单进行设置。如果您手动设置参考电平，信号/频谱分析仪通常不会停止当前测量任务，而仅仅是在测量轨迹上进行了数据偏移修正。只有在参考电平的改变引起关联的衰减器发生改变时，信号/频谱分析仪才会停止当前测量任务，重新开始测量。

通常来说，4051 信号/频谱分析仪测量的是输入信号的电平值，测量结果显示的是经过校准和修正的未调整正弦信号电平的有效值。在默认状态下，假定 50Ω 输入阻抗情况，参

考电平为转换的功率值=1mW（0dBm）。关于“假定 50Ω 输入阻抗”相关信息请参考本手册章节“4.1.2.8 输入输出设置”。

3) 合理进行衰减器设置优化测量结果

4051 系列信号/频谱分析仪的衰减器处于射频输入端口的后端，直接与射频输入端口相连。主要用于保证衰减器后端的混频器不会因输入高功率的射频信号造成损坏。因此 4051 系列信号/频谱分析仪在默认状态下，会根据设置的参考电平自动设置衰减器。混频器输入电平可以通过以下公式进行计算：

混频器输入电平 = 信号输入电平 - 衰减器值

警 告

最大混频器输入电平为-10dBm。输入到混频器的信号电平如果超过-10dBm，可能会造成错误的测量结果，甚至会造成混频器损坏。

信号/频谱分析仪的测量灵敏度和衰减器密切相关，设置较大的衰减量会造成信号/频谱分析仪内部固有噪声的增大，轨迹显示区的噪声基底变高，信号/频谱分析仪测量灵敏度降低。为了获得高的测量灵敏度通常将衰减器设置成 0dB。衰减量每增加 10dB，测量灵敏度将下降 10dB，对应的显示平均噪声电平提高 10dB。因此为了提高测量信号的信噪比，通常应该减小衰减器的衰减量。但设置较大的衰减量，会避免信号/频谱分析仪产生交调或谐波失真，当然这样情况下混频器后面的射频放大电路可将信号重新放大。

因此可以通过手动设置衰减器在失真测量和高灵敏度测量之间进行选择，以更好的完成复杂的测量任务。如果您对衰减器作用的理解还不够深入，建议将衰减器设置成自动关联方式。

提 示

手动设置衰减器带来的好处

当您执行失真测量时，例如谐波失真或交调失真时，将衰减器设置成较大的衰减值是非常有帮助的，并且有助于确定测量的失真分量是否是信号/频谱分析仪引起的。

当您执行微弱信号测量时，将衰减器设置成 0dB，对于提高信号/频谱分析仪的测量灵敏度也是非常有效的方法。

在 4051 系列信号/频谱分析仪中，配置了两种衰减器类型，一种是机械衰减器，一种是电子衰减器。其中机械衰减器包括一个以 2dB 步进，最大衰减量 6dB 的机械衰减器，该衰减器还带有 AC/DC 切换功能，和一个以 6dB 步进，最大衰减量 66dB 的机械衰减器。它们共同组成最小可以 2dB 步进，最大衰减量为 72dB 的衰减器组件。连接关系如图 4.1 所示。

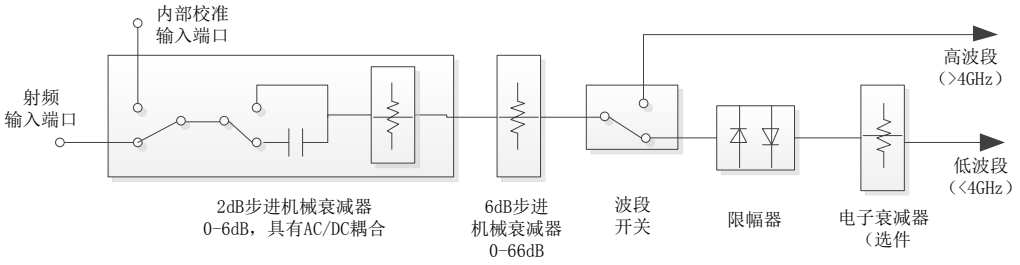


图 4.1 4051 系列信号/频谱分析仪衰减器接连关系

➢ **手动设置机械衰减器**

通常情况下，机械衰减器根据设置的参考电平自动进行设置，机械衰减器步进量为 2dB。信号/频谱分析仪根据以下算法对衰减器进行自动设置：

衰减器衰减值 = 参考电平 + 前置放大器增益 + 外部增益 - 参考电平偏移
- 最大混频器电平 + 中频增益

其中，如果没有配置前置放大器选件，则前置放大器增益为 0dB；中频增益是混频器电路后端的可变增益放大器，该增益用户是不可见的，由信号/频谱分析仪根据参考电平自动设置。

另外自动设置的衰减器值均大于等于 6dB，上述算法计算出的衰减器衰减值是按照向上取整的原则，依据机械衰减器步进设置参数，自动选择最接近的衰减值。例如如果计算得到的衰减器衰减值为 40.1dB，衰减器将自动选择成 50dB（机械衰减器步进为 10dB）或 42dB（机械衰减器步进为 2dB）。

如果您希望手动设置机械衰减器，按前面板【幅度/纵轴】键，进入[衰减器 ▸]菜单，将机械衰减器改为[机械衰减器 自动 手动]，通过前面板数字键、上下键或旋轮修改机械衰减器衰减量。

您还可以手动设置机械衰减器步进为 2dB 或 10dB。当机械衰减器步进菜单设置为 10dB 时，即[机械衰减器步进 2dB 10dB]，机械衰减器衰减值只能在 0dB-70dB 范围内，最小以 10dB 步进进行设置。此时的前面板上下键和旋轮对应的最小步进量也自动设置成 10dB。当机械衰减器步进菜单设置为 2dB 时，即[机械衰减器步进 2dB 10dB]，机械衰减器衰减值只能在 0dB-70dB 范围内，最小以 2dB 步进进行设置。此时的前面板上下键和旋轮对应的最小步进量也自动设置成 2dB。

➢ **设置最大混频器电平**

[衰减器 ▸]菜单中的[最大混频器电平]仅仅影响衰减器自动设置算法。4051 系列信号/频谱分析仪默认最大混频器电平为-10dBm。除非您对信号/频谱分析仪测量原理具有非常深刻的了解，否则请不要改变最大混频器电平。

4) 如何设置幅度/纵轴显示范围

➢ **设置刻度类型**

通过按前面板【幅度/纵轴】键，激活[刻度类型 对数 线性]菜单，可以选择刻度类型。通常信号/频谱分析仪设置为对数刻度类型。

当[刻度类型 对数 线性]选择成线性时，测量数值在显示方格中始终成线性分布。线性刻度对于精确显示小范围的信号电平非常有用。但是如果将信号的最大值和最小值同时显示在屏幕上，精确显示每一个数值或者区分接近的两个信号电平是非常困难的。线性刻度类型

通常应用于幅度调制信号的解调波形显示。

当[刻度类型]选择成对数时，较小的测量数值显示会占据屏幕显示区的大部分，因此对于区分低电平的信号非常有效。如果希望将信号电平范围较大的测量数据显示到同一个屏幕上，选择对数刻度类型非常有用。对数刻度类型通常选择单位是对数的数据（例如 dBm，或 dB）。

➢ **通过幅度刻度和参考电平设置纵轴显示范围**

当刻度类型为对数时，通过按前面板【幅度/纵轴】键，激活[刻度/格]菜单，可以通过前面板数字键、上下键或旋轮设置纵轴每格代表的幅度值，单位是 dB。通常信号/频谱分析仪设置为 10dB。

通过按前面板【幅度/纵轴】键，激活[参考电平]菜单，可以通过前面板数字键、上下键或旋轮设置改变参考电平，纵轴显示范围将发生变化，此时屏幕顶格代表的测量数值为：参考电平+参考电平偏移，底格代表的测量数值为：参考电平+参考电平偏移-10×幅度刻度值。

提 示

通过改变参考电平改变纵轴显示范围造成的影响

由于改变参考电平时，对应的信号/频谱分析仪射频接收通路中的衰减器和中频增益也有可能发生改变，对应的测量性能例如动态范围或灵敏度将发生变化。如果您不希望这种情况发生，可以通过幅度刻度和参考电平偏移设置纵轴显示范围。

➢ **通过幅度刻度和参考电平偏移设置纵轴显示范围**

通过按[菜单 1/2]软菜单，改变参考电平偏移可以帮助您改变屏幕显示区顶格代表的对数幅度值。

➢ **通过自动刻度设置纵轴显示范围**

按前面板【幅度/纵轴】键，点击 [自动刻度]软菜单，信号/频谱分析仪将根据当前最新一次的测量数据的最大值和最小值自动设置[刻度/格]（对数刻度类型）和参考电平偏移，优化纵轴显示范围，并将当前最新一次的测量数据全部反映到屏幕上。在其他测量模式或功能下，对应激活窗口的自动刻度菜单使用略有不同，具体请参考相应的手册或对应功能的菜单说明部分。

提 示

自动刻度

当您点击一次[自动刻度]软菜单，信号/频谱分析仪仅根据当前测量数据大小，设置一次[刻度/格]（对数刻度类型）和参考电平偏移，即使之后的测量数据发生变化，也不会重新设置。

5) 打开前置放大器（选件）

如果您购买的信号/频谱分析仪配置了前置放大器选件，通过按前面板【幅度/纵轴】键，按[菜单 1/2▸]软菜单，可以看到[前置放大器 开 关]菜单为有效状态，否则该菜单显示为灰色，为无效状态。通过设置该菜单，可以打开信号/频谱分析仪内置的前置放大器。

4.1 功能操作指南

打开前置放大器，信号/频谱分析仪可以获得更好的噪声系数，提高测量灵敏度，但同时也会恶化信号/频谱分析仪的动态范围性能，例如 TOI 指标。

4051 系列信号/频谱分析仪可以配置多种前置放大器选件，包括低波段前置放大器（频率范围 10MHz-4GHz），全波段前置放大器（10MHz-最高测量频率上限），但是只能配置一种前置放大器。

扫描过程中，信号/频谱分析仪测量结果会自动将前置放大器增益考虑进去。即使您设置的测量频率范围超过了内置前置放大器的工作频率范围，信号/频谱分析仪也会将修正增益在测量结果中体现出来。

4.1.2.5 触发参数设置

在频谱测量模式的默认设置下，当您通过【单次】和【连续】启动执行测量任务时，信号/频谱分析仪将立即执行测量，此时通常称为自由触发。但有时需要在一定的测量条件满足时，才能执行测量。例如当信号电平超过某一值时执行测量或按照一定的时间周期执行测量。这种情况下，您就需要用到触发测量。

触发测量是指当满足一定测量条件时（也称触发事件）执行测量或捕获感兴趣信号的某段数据，设置不同的触发方式和合适的触发参数可以帮助检测不同的信号事件。【触发】键设置参数说明

通过按前面板【触发】键，选择不同的触发方式（也称触发源），可以让信号/频谱分析仪执行不同的触发测量任务。4051 系列信号/频谱分析仪在频谱分析模式下，有多种触发方式，包括自由触发、视频触发、电源触发、外部触发 1、外部触发 2、突发信号触发、定时器触发。

[视频触发]指的是依据视频信号电平进行触发测量；[电源触发]指的是依据交流供电电源的工频信号进行触发测量；[外部触发 1]指的是依据前面板的触发输入端口信号进行触发测量；[外部触发 2]指的是依据后面板的触发输入端口信号进行触发测量；[突发信号触发]指的是依据射频输入端口的信号功率突变执行触发测量；[定时器触发]指的是依据预先定义的时间周期进行触发测量。

除了定时器触发和自由触发外，其他触发方式都有[触发极性]参数的设置，4051 系列信号/频谱分析仪可以为这些触发方式分别设置触发极性，[触发极性 正 负]菜单位于每种触发方式的子菜单中。正极性是指触发输入信号电平上升到触发电平后产生触发事件，负极性是指触发输入信号电平下降到触发电平后产生触发事件。

除了自由触发外，其他触发方式都有触发延迟参数的设置，4051 系列信号/频谱分析仪可以为这些触发方式分别设置触发延迟状态，[触发延迟 开 关]菜单位于每种触发方式的子菜单中。设置触发延迟为“关”状态，对应菜单显示为[触发延迟 开 关]，信号/频谱分析仪在触发事件发生后，立即执行测量。设置触发延迟为“开”状态，对应菜单显示为[触发延迟 开 关]，信号/频谱分析仪在触发事件发生后，会延迟一段时间再执行测量。触发延迟时间可以在激活[触发延迟 开 关]后，通过前面板数字键、上下键或旋轮进行设置。

[触发阻断]可以设置一个时间参数，该参数限定了有效触发事件发生的最小时间间隔。打开触发阻断时，一次触发事件发生后，在触发阻断时间之内发生的触发事件将被忽略。

1) 执行视频触发测量

视频触发对应的触发输入信号是显示在屏幕上的中频信号包络。触发电平可以通过前面板【触发】键，进入[视频触发 ▸]，按[触发电平]软菜单，采用前面板数字键、上下键或旋

轮进行设置。当进入[视频触发 ▸]菜单后，信号/频谱分析仪自动进行视频触发测量，默认状态下，视频触发电平为-25dBm，并且屏幕上会显示触发电平显示线（红色）和触发电平数值，对应的状态信息指示栏中显示“视频触发”，如图 4.2 所示。

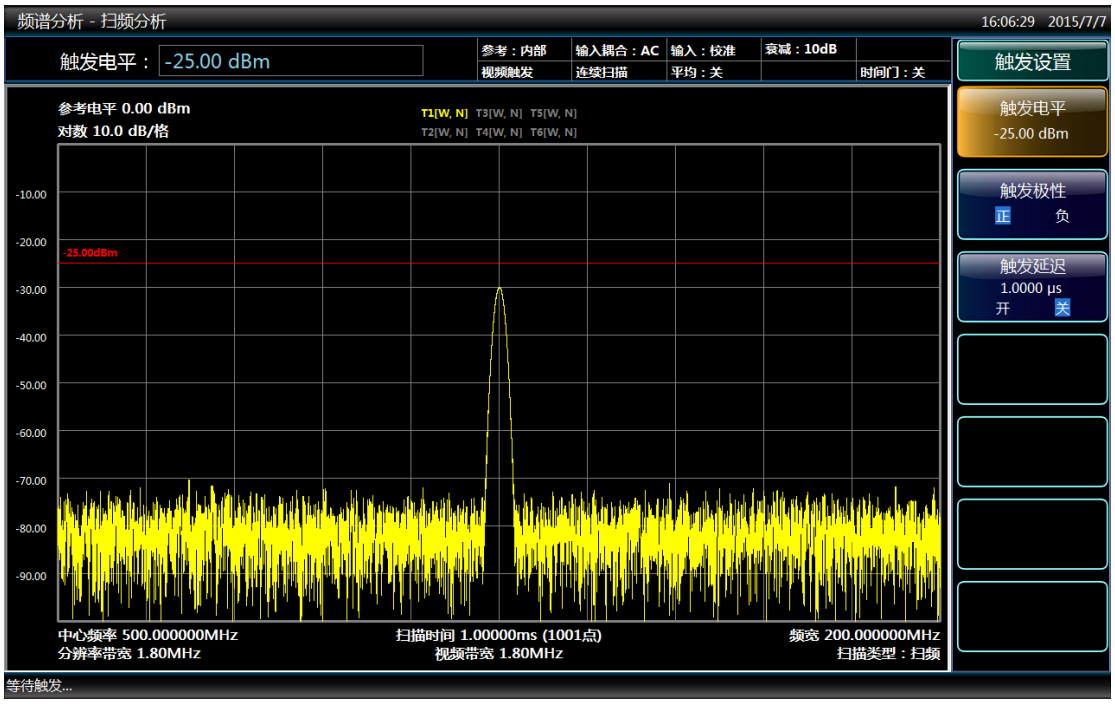


图 4.2 视频触发设置界面

提 示

视频触发适用条件

视频触发通常仅适用于零频宽下的时域功率测量，在非零频宽（频宽>0Hz）下，设置视频触发可能无法执行正确的频谱测量，此时可以采用突发信号触发代替视频触发。

2) 执行外部触发测量

外部触发对应的触发输入信号是前面板触发输入（外部触发 1），或后面板触发输入（外部触发 2），前后面板的触发输入端口为 BNC。输入端口可以接收外部设备提供的信号，电平范围为-5V~+5V。触发输入信号可以为正弦交流信号也可以为 TTL 电平信号。当输入正弦交流信号时，信号/频谱分析仪内部的比较器电路将与设置的触发电平值进行比较，转成 TTL 电平信号。

外部触发电平可以通过按前面板【触发】键，进入[外部触发 1 ▸]或[外部触发 2 ▸]，按[触发电平]软菜单，采用前面板数字键、上下键或旋轮进行设置。激活外部触发 1，信号/频谱分析仪将自动选择前面板触发输入信号，激活外部触发 2，信号/频谱分析仪将自动选择后面板触发输入信号。

提 示

在外部触发测量状态下，如果信号/频谱分析仪不能正确执行测量，请仔细检查仪器是否与外部设备正确连接，并确保提供了正确的外部触发输入信号。

3) 执行电源触发测量

电源触发对应的触发输入信号是提供给信号/频谱分析仪的交流供电电源的工频信号，信号/频谱分析仪内部电路自动提取该信号，并转化成触发输入信号。可以通过按前面板【触发】键，进入[电源触发]菜单，进行触发极性和触发延迟参数的设置。触发电平在电源触发时是无效的，对应的触发电平菜单不可见。

4) 执行突发信号触发测量

突发信号触发对应的触发输入信号是信号/频谱分析仪在第二中频输出的中频信号包络，有的信号/频谱分析仪也称为中频功率触发。此时的中频带宽也称触发带宽，4051 系列信号/频谱分析仪突发信号触发时，触发带宽约为 200MHz。在非零频宽测量时，第二中频信号近似反映的是仪器测量起始频率的信号；在零频宽测量时，第二中频信号反映的是仪器测量中心频率的信号。由于信号/频谱分析仪具有 200MHz 的中频带宽，噪声限制了触发电平的设置范围，具体请参考 4051 信号/频谱分析仪详细数据手册。

触发电平可以通过按前面板【触发】键，进入[突发信号触发 ▸]，按[触发电平]软菜单，采用前面板数字键、上下键或旋轮进行设置。

提 示

4051 系列信号/频谱分析仪突发信号的触发电平设置没有考虑幅度修正和参考电平偏移的影响，因此您设置的触发电平可能与测量显示的信号电平存在较大差距，可以通过关闭幅度修正和修改参考电平偏移消除这种影响。

注 意

当非零频宽测量状态下的起始频率或零频宽测量状态下的中心频率接近 0Hz 时，小于 120MHz 时，本振馈通将引起突发信号触发性能下降或无法触发。

5) 执行定时器触发测量

定时器触发对应的触发输入信号是信号/频谱分析仪内部周期性定时器输出的信号。

通常情况下，对突发性射频信号的测量是非常复杂和困难的。采用突发信号触发虽然能帮助您执行一些常规的突发射频信号测量工作，但是由于存在许多的限制条件，有时测量是无法执行的，例如待测量的突发射频信号功率较小无法形成有效的触发信号，或频率小于 100MHz。如果您已经知道突发信号产生的周期，就可以利用定时器触发进行测量。有时突发射频信号产生的周期是缓慢漂移的，或信号/频谱分析仪的内部时间基准与被测设备的时

间基准存在差异，4051 系列信号/频谱分析仪还可以通过调整定时器触发偏移和打开定时器触发的同步功能实现测量。

为了帮助您更好的理解和使用定时器触发功能，图 4.3 给出了定时器触发测量的时序关系图，图中定时器触发的同步信号选择为前面板触发输入 1 端口的信号。图中最上面的波形为前面板触发输入 1 端口的信号波形，其上升沿促使定时器进行同步处理，然后定时器按照信号/频谱分析仪提供的时间基准产生定时脉冲，直到定时同步源阻断结束后，再根据触发输入上升沿进行同步。因为信号/频谱分析仪内部时基与被测信号的时基不同，在定时同步源阻断时间内，定时器输出会产生漂移。定时偏移决定了真实的触发事件发生的时刻，定时触发事件发生后，如果触发延迟处于开启状态，信号/频谱分析仪则等待触发延迟时间后开始执行测量。

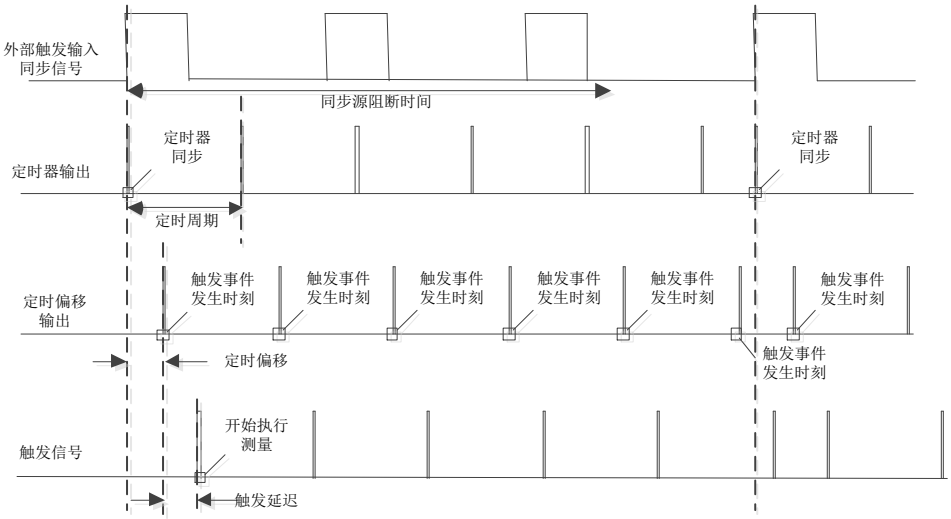


图 4.3 定时器触发与定时同步时序关系

通过按前面板【触发】键，进入[定时器触发 ▸]，可对[同步源选择]、[定时周期]、[定时偏移]、[定时源阻断]、[触发延迟] 等定时触发参数采用前面板数字键、上下键或旋轮进行设置。

同步源可以选择成外部触发 1、外部触发 2 或突发信号触发。在[同步源选择]菜单中，还可以通过[外部触发 1]、[外部触发 2]、[突发信号触发]对触发电平和同步源极性进行设置。同步源极性设置成“正”，即[同步源极性 正 负]，表示定时器输出与同步源信号的上升沿同步。同步源极性设置成“负”，即[同步源极性 正 负]，表示定时器输出与同步源信号的下降沿同步。设置同步源的触发电平时，对应的触发方式菜单中的触发电平同时发生变化。

注 意

信号/频谱分析仪在设置定时器触发参数时，首先对内部定时器进行复位，进行定时参数配置，默认定时偏移为 0s，然后启动定时器。当您通过菜单修改[定时偏移]时，信号/频谱分析仪不会对定时器进行复位或重新启动，仅仅修改了触发事件的发生时刻。

4.1.2.6【测量设置】和【测量控制】参数设置

本节主要描述前面板【测量设置】和【测量控制】键对应的设置参数说明。不同的测量模式和测量功能下，【测量设置】键对应的设置参数差异很大。

1) 【测量控制】键参数说明

按前面板【测量控制】键，通过[重新测量]和[暂停]软菜单，可以控制信号/频谱分析仪的测量状态。[暂停]和[重新测量]菜单不能同时有效。当信号/频谱分析仪处于测量运行状态下，[暂停]有效，按[暂停]菜单，信号/频谱分析仪将尽快停止测量，保持测量停止状态。如果平均或保持功能有效，平均次数将被冻结，测量停止。

当信号/频谱分析仪处于测量停止状态下，[重新测量]有效，按[重新测量]菜单，信号/频谱分析仪将重新启动测量。

[重新测量]用于重新启动当前的扫描或测量，当轨迹平均/保持功能开启时，按[重新测量]菜单，信号/频谱分析仪将重新设置当前的平均次数，清除以前的保持结果。

注 意

如果信号/频谱分析仪处于校准或本振自动调整过程，按[暂停]或[重新测量]，信号/频谱分析仪将等待校准或本振自动调整过程结束后，再执行相应的操作。

2) 【测量设置】键参数说明

在频谱分析模式下，前面板【测量设置】键对应的设置参数包括[平均次数]、[平均类型]、[限定线]、[相噪优化规则]、[ADC 抖动]。

- **设置轨迹平均**

按前面板【测量设置】键，可以设置轨迹平均的次数和平均类型。启动轨迹平均需要按前面板【轨迹】键，选择需要平均的轨迹，激活[平均]菜单。

[平均次数]用于控制轨迹平均（前面板【轨迹】键）激活时的平均次数。

[平均类型]用于控制轨迹数据的平均处理算法，包括视频平均，电压平均或功率平均。

视频平均（也称对数功率平均）是指按照测量的对数单位的信号电平进行平均。

功率平均（也称有效值平均）是指将所有测量结果转换成功率值，平均完成后，再将平均结果转换到显示刻度要求的测量值。

电压平均是指将所有测量结果转换成电压值，平均完成后，再将平均结果转换到显示刻度要求的测量值。

关于轨迹平均的更多信息请参考相应的菜单说明。

如果平均类型设置成自动，信号/频谱分析仪将根据对应轨迹的检波类型、标记功能、幅度刻度等自动选择平均类型。平均类型自动选择的规则是：如果轨迹检波（关于检波请参考 4.1.3 节相关内容）是功率平均，平均类型选择成功率平均；如果轨迹检波（关于检波请参考 4.1.3 节相关内容）是电压平均，平均类型选择成电压平均；如果标记功能的噪声标记、带宽功率或带宽密度（关于标记功能请参考 4.1.3 相关内容）打开，平均类型选择成功率平均；如果幅度刻度选择（关于幅度刻度请参考 4.1.2.4 相关内容）为线性刻度，平均类型选择成电压平均，否则选择成视频平均。

提 示

4051 信号/频谱分析仪中的平均运算

轨迹平均是针对多次扫描产生的多条轨迹的信号电平进行平均运算。

视频平均检波、功率平均检波和电压平均检波是针对一条轨迹某一点的数据反应的时间段或频率间隔数据进行平均运算。

噪声标记是针对同一轨迹的多个测量点数据进行的平均运算，用于减小幅度波动。

视频滤波也可认为是对同一测量轨迹进行的类似平均运算。

注 意

针对对数功率数据的平均运算与针对平均运算后的数据进行对数转换会出现完全不同的测量结果。

- **限定线测量**

限定线测量功能可以帮助您快速执行某些规定的符合性测量。通过按前面板【测量设置】键，进入[限定线测量]菜单，可以编辑限定线和启动限定线测量。

- **控制 ADC 抖动**

进入【测量设置】键对应的[ADC 抖动]菜单，可以手动开启和关闭信号/频谱分析仪 ADC 抖动电路。ADC 抖动功能可以帮助改善低电平信号测量的线性度，但这是以牺牲部分测量信噪比性能为代价的。

打开 ADC 抖动，信号/频谱分析仪可以提供更好的测量线性度，从而提高刻度保真度，尤其是小信号测量时更为明显。关闭 ADC 抖动可以获得更低的噪声基底。

默认状态下，ADC 抖动处于自动状态，信号/频谱分析仪根据不同的测量设置自动控制 ADC 抖动的开关。

4.1.2.7 关联与自动参数设置

4051 系列信号/频谱分析仪有许多测量参数可以根据当前的测量状态进行自动设置，从而帮助您更方便的进行测量。

如果您希望快速将测量参数由手动状态恢复到自动状态，按前面板【关联】键，激活[关联所有]菜单，即可将所有的测量参数恢复到自动状态。【关联】键对应的菜单还包括常用的[机械衰减 自动 手动]、[分辨率带宽 自动 手动]、[视频带宽 自动 手动]、[VBW/RBW]、[频宽/RBW] 、[扫描时间 自动 手动]、 [频率步进 自动 手动]。

注 意

【关联】菜单中的自动参数设置修改后，对应其他菜单的参数也相应修改。

4.1.2.8 输入输出设置

输入输出设置在信号/频谱分析仪所有测量模式和测量功能下都有效。前面板【输入/

4.1 功能操作指南

输出】键用于控制信号/频谱分析仪的输入输出参数。通常改变输入输出参数时，可能涉及到信号/频谱分析仪的前后面板的输入输入接口，这些接口一般是不会改变的，因此执行复位操作时，多数输入输出参数设置不会改变。

注 意

虽然输入输出参数相对于信号/频谱分析仪测量模式和测量功能是全局参数，改变这些参数会影响所有测量模式和测量功能，但是有些参数在某些测量模式或测量功能下是无效的。

1) 设置频率参考

按前面板【输入/输出】键，可通过[频率参考 内部 外部]菜单选择信号/频谱分析仪采用的频率参考信号来自内部还是外部。

注 意

当频率参考设置成内部时，后面板的参考输出为仪器内部的 10MHz 信号；当频率参考设置成外部时，后面板的参考输出是后面板参考输入信号。

当信号/频谱分析仪设置频率参考为内部时，即使后面板外部参考输入端口与外部设备相连，信号/频谱分析仪依然使用内部 10MHz 的参考信号。

当设置频率参考为外部时，信号/频谱分析仪将使用后面板外部参考输入端口提供的参考信号，此时屏幕信息显示区将显示“参考：外部”。如果感知到外部参考输入信号不正确，例如无参考输入，信号功率没有达到要求的功率范围，屏幕错误信息提示区将显示“外部参考不合法”。一旦外部参考达到信号/频谱分析仪规定的要求，错误信息将清除。

2) 设置输入端口

- **输入端口选择设置**

按前面板【输入/输出】键，可通过[输入端口 射频 校准]菜单选择信号/频谱分析仪测量的信号是前面板输入的射频信号还是内部的校准信号。

前面板屏幕信息显示区会显示射频输入的状态。如果选择校准信号，则显示“输入：校准”；如果选择前面板或后面板的射频输入信号，则显示“输入：射频”。

- **校准端口选择设置**

如果射频输入选择校准，即[输入端口 射频 校准]，可以通过[校准端口]选择仪器内部三种校准信号中的任意一种，这三种校准信号分别是 500MHz 正弦信号、梳状波信号和 4.8GHz 正弦信号。

信号/频谱分析仪内部校准信号主要用于仪器校准，在执行校准操作时（通过前面板【系统】键，进入[校准 ▸]软菜单，可以对仪器进行校准操作），仪器会自动选择这些校准信号，无须用户关心。

将射频输入设置为校准，可以帮助您学习使用仪器或判断仪器是否存在故障。

- **耦合方式设置**

按前面板【输入/输出】键，可通过[耦合方式 AC DC]菜单切换信号/频谱分析仪输入端口的耦合方式。AC 表示交流耦合，DC 表示直流耦合。信号/频谱分析仪默认为直流耦合。

耦合方式选择交流（AC）耦合，射频输入后端会插入隔直电容，以防止直流信号进入信号/频谱分析仪内部电路，从而有效保护信号/频谱分析仪不会因射频输入端口存在的直流电压造成损坏。但交流耦合会限制信号/频谱分析仪的频率测量范围，主要是影响低端频率信号的测量，例如小于 10MHz 的输入信号。

4051 系列信号/频谱分析仪对小于 10MHz 信号的测量性能是在直流耦合方式下保证的。

耦合方式选择直流（DC）耦合，注意一定要保证射频输入端口存在的直流电压范围在 0V-200mV 之间。

无论是直流耦合还是交流耦合，射频输入端口的信号功率均不能超过+30dBm（1W）。

3) 设置重构信号输出（选件）

按前面板【输入/输出】键，进入[重构信号输出 ▸]菜单，可以对信号/频谱分析仪后面板的多个辅助输出端口进行设置。辅助输出端口可以帮助您利用信号/频谱分析仪构建测量系统或输出到其他外部设备进行测试，但是输出端口并不适用于所有测量模式和测量功能。

- **设置重构任意中频输出（选件 H04A+H04B）**

4051 系列信号/频谱分析仪采用两种技术途径实现任意中频输出功能：一种途径是利用数字处理技术将内部的固定中频信号重构成任意中频信号，通过后面板的窄带 I、窄带 Q、宽带 I、宽带 Q 端口输出，连接器为 SMA 阴型；另一种是将第二中频信号通过模拟混频器变成任意中频信号输出，对应的后面板输出接口为中频 2。

下面会对重构任意中频输出的设置和使用方法进行描述。重构任意中频输出功能仅适用于 IQ 分析模式和信号分析模式中的瞬态分析功能。后面板的窄带 I、窄带 Q、宽带 I、宽带 Q 输出端口可以通过设置重构信号输出选择输出不同的信号类型，对应关系如表 4.1 所示。从表中可以看出，重构任意中频输出、AM/FM 解调输出、IQ 解调输出和检波输出不能同时有效。

表 4.1 后面板窄带和宽带输出接口信号类型

参数设置	窄带 I	窄带 Q	宽带 I	宽带 Q
任意中频输出（带宽≤40MHz）	中频信号	无效	无效	无效
任意中频输出（带宽>40MHz）	无效	无效	中频信号	无效
AM/FM 解调输出（带宽≤40MHz）	FM 解调信号	AM 解调信号	无效	无效
AM/FM 解调输出（带宽>40MHz）	无效	无效	AM 解调输出	FM 解调输出
IQ 解调输出（带宽≤40MHz）	I 路信号	Q 路信号	无效	无效
IQ 解调输出（带宽>40MHz）	无效	无效	I 路信号	Q 路信号
检波输出（带宽≤40MHz）	无效	检波输出	无效	无效
检波输出（带宽>40MHz）	无效	无效	检波输出	无效

4.1 功能操作指南

重构的中频输出带宽在 100Hz~200MHz 范围内以 1-2-5 方式步进设置。配置任意中频输出（选件 H04A）的同时，配置 40MHz 宽带数字中频（选件 H38A）或 200MHz 宽带数字中频（选件 H38B），重构中频输出功能方可使用。选择不同的选件，中频输出的范围和带宽也不同，具体映射关系如表 4.2 所示。

表 4.2 重构任意中频输出功能与选件配置关系表

选件配置组合方式	任意中频输出范围和带宽（窄带 I 端口）	任意中频输出范围和带宽（宽带 I 端口）
选件 H04A	中频范围：10MHz~75MHz 带宽：10MHz	无效
选件 H04A + 选件 H38A	中频范围：10MHz~75MHz 带宽：≤40MHz	无效
选件 H04A+H04B+ 选件 H38A+H38B	中频范围：10MHz~75MHz 带宽：≤40MHz	中频范围：10MHz~140MHz 带宽：50MHz/100MHz/200MHz

按前面板【输入/输出】键，进入[重构信号输出 ▸]菜单，再进入[重构中频 ▸]菜单，可以通过前面板数字键、上下步进键和旋轮键进行中频频率的设置。

信号/频谱分析仪在不同波段采用不同的变频方案，因此中频输出的信号频谱与射频输入信号频谱相比可能出现翻转现象，即信号频谱以中心频率为中心，左右频谱相互交换，此时可以通过[频谱翻转 开 关]软菜单进行翻转切换。

您还可以通过[重构中频 ▸]、[数字增益]菜单调整中频输出功率。4051 系列信号/频谱分析仪默认增益为 0dB，此时中频输出功率比射频输出功率约小 8dB-12dB，例如当射频输入信号功率为-10dBm，中频输出功率在-18dBm 到-22dBm 之间。如果您设置数字增益为 6dB，则中频输出功率将放大 6dB。

注 意

[重构中频 ▸]菜单中的数字增益调整功能是通过数字处理技术实现的，因此该参数仅用于调整中频输出功率的大小，不能改变输出信噪比。

如果您希望改变输出信噪比，可通过【幅度/纵轴】键，设置参考电平、衰减器、前置放大器等参数。

- **设置 AM/FM 解调输出（选件 H04A+H04B）**

4051 系列信号/频谱分析仪采用数字技术对 AM/FM 信号进行解调处理，并通过后面板的窄带 I、窄带 Q、宽带 I、宽带 Q 端口输出，连接器为 SMA 阴型。解调带宽在 100Hz~200MHz 范围内以 1-2-5 方式步进设置。配置 AM/FM 解调输出（选件 H04A）的同时，配置 40MHz 宽带数字中频（选件 H38A）或 200MHz 宽带数字中频（选件 H38B），AM/FM 解调输出功能方可使用。选择不同的选件，解调带宽范围不同，具体映射关系如表 4.3 所示。

表 4.3　AM/FM 解调输出功能与选件配置关系表

选件配置组合方式	解调带宽 （窄带 I 和窄带 Q 端口）	解调带宽 （宽带 I 和宽带 Q 端口）
选件 H04A	解调带宽：≤10MHz	无效
选件 H04A+ 选件 H38A	解调带宽：≤40MHz	无效
选件 H04A+H04B+ 选件 H38A+H38B	解调带宽：≤40MHz	解调带宽： 50MHz/100MHz/200MHz

重构信号输出选择为 AM/FM 解调输出时，窄带 I 或宽带 I 端口输出 AM 解调信号，窄带 Q 或宽带 Q 端口输出 FM 解调信号。

您可以通过[AM/FM 解调 ▸]菜单中的[AM 数字增益]和[FM 数字增益]对解调信号的输出电压进行调整。4051 系列信号/频谱分析仪默认增益为 0dB，如果您设置输出增益为 6dB，解调信号的输出电压将放大一倍。

➢ **设置检波输出**

4051 系列信号/频谱分析仪采用数字处理技术对射频信号进行包络检波和对数检波，并通过后面板的窄带 I 端口输出，连接器为 SMA 阴型。检波带宽在 100Hz-10MHz 范围内以 1-2-5 方式步进设置。配置 40MHz 宽带数字中频（选件 H38A）时，检波带宽可以扩展到 40MHz。

您可以通过[检波输出 ▸]菜单中的[输出选择]设置输出为对数或是线性，4051 系列信号/频谱分析仪默认设置为对数。您还可以通过[检波输出 ▸]菜单中的[数字增益]调整检波输出信号的电压值。4051 系列信号/频谱分析仪默认设置为 0dB。

注 意

4051 系列信号/频谱分析仪 [重构信号输出 ▸] 功能设置菜单的[带宽]菜单仅用于指示当前中频带宽（重构中频输出）、解调带宽（AM/FM 解调输出或 IQ 解调输出）、或检波带宽（检波输出）值，如果需要改变该参数，可通过相应测量功能的【测量设置】键选择相关菜单进行设置。

注 意

4051 系列信号/频谱分析仪的重构中频输出、AM/FM 解调输出、IQ 解调输出和检波输出功能仅适用于 IQ 分析模式及瞬态分析模式。

➢ **设置宽带对数检波输出（选件 H08）**

4051 系列信号/频谱分析仪内部的第二中频信号会通过一个快速对数放大和检波模块，并将检波信号输出到后面板检波输出端口（BNC）。射频输入信号每变化 1dB，检波输出端口开路输出电平变化约 25mV。当射频输入信号功率为 0dBm 时，检波输出端口电压约 1V（不同的信号/频谱分析仪可能略有不同）。该检波输出与数字检波输出相比，具有更快的上升时间和更小的延迟响应时间，可用于脉冲信号测试。

通过按前面板【输入/输出】键，进入[重构信号输出 ▸]菜单，再进入[检波输出]菜单，可以打开或关闭该功能。

4) 设置高中频输出

4051 系列信号/频谱分析仪将仪器内部高中频信号连接到后面板的中频 1 输出端口（SMA 阴型）。按前面板【输入/输出】键，可通过[高中频输出 开 关]菜单打开或关闭该功能。当选择为开时，可以通过面板设置中频输出的频率，可设频率范围 275MHz～475MHz。

注 意

4051 系列信号/频谱分析仪采用电子开关控制第二中频信号是内部使用还是输出到外部端口，因此当第二中频输出选择为“开”时，分析功能将不能正确执行。

4.1.3 通用分析与显示功能操作指导

本节主要介绍 4051 系列信号/频谱分析仪在频谱分析模式下，利用轨迹和标记等进行通用分析和显示的操作说明。这些操作无论在哪种测量模式或执行哪些测量任务，对于您熟悉并熟练使用 4051 系列信号/频谱分析仪都有很大帮助。如果您正在使用其他测量模式，测量分析方法可能不同，请参阅相应的测量模式使用手册。

- 轨迹检波与轨迹运算……82
- 使用标记……88

4.1.3.1 轨迹检波与轨迹运算

轨迹是指一组数据样点，每一个数据点（x，y）都有一个 x 值和一个 y 值，x 值通常表示的是频率或者时间，y 值通常表示的幅度。每一个数据点也称为轨迹点。任何一条轨迹中，第一个数据点称为轨迹 0，最后一个数据点称为轨迹（扫描点数-1），轨迹点数也称为扫描点数。对于频谱轨迹，通常一个轨迹点与一个频率间隔相对应，有时称为一个 Bucket，测量值 Y 表示一个 Bucket 对应的测量数据。前面板【轨迹】键对应的菜单可以帮助您进行测量轨迹的配置，完成轨迹运算操作。

每一条轨迹都可以认为是一次对测量数据的分析。4051 系列信号/频谱分析仪每一个轨迹窗口都可以显示 6 条轨迹。轨迹配置决定了测量数据如何分析和显示。本节主要描述如何进行轨迹的配置和轨迹运算操作。

1) 轨迹检波的概念

在频谱分析模式下，当扫描类型为扫频时，信号/频谱分析仪通过数字方式控制本振以极小的频率步进扫描，在整个扫描期间，数字中频电路中的 ADC 捕获的采样点数通常远远大于信号/频谱分析仪用于显示的扫描点数。当扫描类型为 FFT 时，信号/频谱分析仪将本振调谐为固定频率点，在整个测量期间，数字中频电路中的 ADC 捕获的采样点数执行 FFT 计算后，也可能大于信号/频谱分析仪用于显示的扫描点数。

例如，我们假定 ADC 采样速率为 100MSa/s，扫描点数为 1000，扫描时间为 100ms，频宽为 1GHz。当执行一次扫描，信号/频谱分析仪捕获了 $100*10^5$ 个采样点数，需要将其转变成 1001 个轨迹数据。相当于每 100000 个采样数据对应一点轨迹数据，每一个轨迹数据代表频率范围为 1MHz 内出现的信号。如果增加扫描点数，每一个轨迹数据对应的频宽也越

窄，测量结果越稳定，频率读出准确度越高。

由以上分析可以看出，轨迹显示需要将较多的采样数据点数处理成较少的扫描轨迹点数，这就是轨迹检波需要做的事情。

轨迹检波方式有多种类型，4051 系列信号/频谱分析仪的轨迹检波方式有 7 种：

- **正常检波**
  从分配到每个轨迹点的采样数据中取最大值和最小值，并同时显示出来。
- **正峰值检波**
  从分配到每个轨迹点的采样数据中取一个最大值显示出来。
- **负峰值检波**
  从分配到每个轨迹点的采样数据中取一个最小值显示出来。
- **取样值检波**
  从分配到每个轨迹点的采样数据中取最后一个值显示出来。
- **功率平均检波**
  也称有效值（RMS）检波，计算分配到每个轨迹点的所有采样数据的均方值；4051 系列信号/频谱分析仪对射频输入信号包络检波后得到线性电压值，对这些电压值平方后求和，再除以每个轨迹点对应的采样数据点数，最后进行开方运算。显示刻度类型为对数时，对这些均方根值进行 20 倍的以 10 为底的对数变换后，得到轨迹数据。显示刻度类型为线性时，这些均方根值就是轨迹数据。
- **电压平均检波**
  也称平均值（AVG）检波，对分配到每个轨迹点的所有采样数据做线性平均；4051 系列信号/频谱分析仪对射频输入信号包络检波后得到线性电压值，对这些电压值求和后，除以每个轨迹点对应的采样数据点数。显示刻度类型为对数时，对这些均方根值进行 20 倍的以 10 为底的对数变换后，得到轨迹数据。显示刻度类型为线性时，这些平均值即为轨迹数据。
- **视频平均检波**
  也称对数功率平均检波，对分配到每个轨迹点的所有数据求对数功率平均值；早期的信号/频谱分析仪通常显示对数刻度的测量轨迹，所有的滤波和平均处理都是基于对数功率数据的，轨迹常称为视频信号。采用数字中频处理技术后，4051 系列信号/频谱分析仪为了使测量结果与早期的信号/频谱分析仪相同，增加了视频平均检波功能。

4051 系列信号/频谱分析仪的轨迹检波方式可以手动设置，也可以设置为自动选择。自动选择检波方式时，信号/频谱分析仪将依据当前的轨迹处理方式、标记功能和轨迹平均类型自动选择合适的检波方式。

2) 轨迹处理的概念

当信号/频谱分析仪处于连续扫描状态或连续进行了多次扫描测量时，轨迹处理方式决定了当前测量轨迹如何与前几次的测量轨迹进行处理，从而得到新的轨迹。

4051 系列信号/频谱分析仪轨迹处理方式有四种：

- **刷新**
  新的轨迹直接被赋值为当前测量轨迹，与以前的测量轨迹无关。
- **平均**
  根据【测量设置】中设置的平均次数 N，对测量轨迹执行指数平均处理后得到更新轨迹。

具体算法如下：

新的轨迹 = （（K-1）前次轨迹 + 当前测量轨迹）/K

其中，K 为累计的平均次数。

在连续测量状态下，一旦 K 值累计到【测量设置】中设置的平均次数 N，K 将一直等于 N。在单次测量状态下，一旦 K 值累计到【测量设置】中设置的平均次数 N，测量将停止。

- **最大保持**

  新的轨迹数据被赋值为以往测量轨迹数据的最大值。

- **最小保持**

  新的轨迹数据被赋值为以往测量轨迹数据的最小值。

每次激活一条轨迹，4051 系列信号/频谱分析仪默认轨迹处理方式为刷新。

3) 轨迹显示/隐藏

轨迹显示/隐藏表示轨迹是否进行处理并在前面板显示区进行显示。4051 系列信号/频谱分析仪有四种类型：

- **刷新显示**

  新的轨迹在应用程序内部（称为后台）执行刷新处理，并在前面板显示区进行显示。

- **静态显示**

  当轨迹[显示/隐藏]设置成“静态显示”时，信号/频谱分析仪将保持最近一次的轨迹，不再进行轨迹处理，同时将最近一次轨迹显示到前面板显示区。

- **后台刷新**

  新的轨迹在应用程序内部（称为后台）执行刷新处理，但是不在前面板显示区进行显示。这种类型常应用于程控操作中。

- **隐藏**

  信号/频谱分析仪既不进行后台轨迹处理，也不进行显示，相当于轨迹没有被激活，处于关闭状态。

每次激活一条轨迹，4051 系列信号/频谱分析仪默认轨迹显示/隐藏方式为刷新显示。

4) 如何激活并配置轨迹

4051 系列信号/频谱分析仪最大可同时激活 6 条轨迹，分别表示为轨迹 1，轨迹 2，轨迹 3，轨迹 4，轨迹 5 和轨迹 6。默认状态下，信号/频谱分析仪仅激活轨迹 1，轨迹 1 处理方式为“刷新”，轨迹 1 显示/隐藏设置为“刷新显示”，轨迹 1 检波默认为自动，其他 5 条轨迹处于隐藏（关闭）状态。

屏幕轨迹信息提示区显示为：



按前面板【轨迹】键，进入[轨迹选择]子菜单，可以选择并激活配置多条轨迹。为了更好的帮您理解并合理配置轨迹，我们假定信号/频谱分析仪处于默认状态，即仅激活了轨迹 1，轨迹 1 处理方式为“刷新”，轨迹 1 显示/隐藏设置为“刷新显示”，轨迹 1 检波方式自动选择为正常检波。请根据以下步骤激活轨迹 2，并配置轨迹 2：

步骤 1. 选择轨迹 2：

按前面板【轨迹】键，进入[轨迹选择]子菜单，选择轨迹 2。选择完成后，信号/频谱分析仪将自动返回上一级菜单。此时[轨迹选择]软按键菜单将显示为[轨迹选择 轨迹 2]，这表示下面设置轨迹处理方式和轨迹显示/隐藏操作仅针对轨迹 2 进行。

步骤 2. 选择轨迹 2 的处理方式，并激活轨迹 2：

按[刷新]软菜单，此时信号/频谱分析仪将自动激活轨迹 2，并将轨迹 2 处理方式设置为刷新方式，[显示/隐藏]菜单指示为[刷新显示]，轨迹 2 检波方式为自动。

如果您没有按[刷新]软菜单，而是直接进入[显示/隐藏]菜单，选择[刷新显示]，信号/频谱分析仪也将激活轨迹 2，并将轨迹 2 处理方式设置为刷新方式，[显示/隐藏]设置为[刷新显示]，轨迹 2 检波方式设置为自动。返回上一级菜单，可以看到[刷新]软菜单呈现激活的浅蓝色。

步骤 3. 选择轨迹 2 处理方式为最大保持，检波方式为取样检波：

按[最大保持]菜单，此时轨迹 2 将设置成最大保持处理，“*”字符出现在[*最大保持]菜单，同时轨迹 2 检波方式自动设置成与轨迹 1 相同的自动选择检波，且检波方式相同。

进入[检波]子菜单，选择检波为[取样]，轨迹 2 检波将改变为手动取样检波。

注 意

由于 4051 信号/频谱分析仪同时只能使用一种检波类型，因此当改变任何一条轨迹检波方式时，处于激活状态的其他轨迹也自动改变成相同的检波类型。

5) 自动轨迹平均与自动轨迹检波规则

如果轨迹平均类型设置成自动，信号/频谱分析仪将根据对应轨迹的检波类型、标记功能、幅度刻度等自动选择平均类型。平均类型自动选择的规则是：如果轨迹检波（关于检波请参考 4.1.3 节相关内容）是功率平均，平均类型选择功率平均；如果轨迹检波（关于检波请参考 4.1.3 节相关内容）是电压平均，平均类型选择电压平均；如果标记功能的噪声标记、带宽功率或带宽密度（关于标记功能请参考 4.1.3 相关内容）打开，平均类型选择功率平均；如果幅度刻度选择（关于幅度刻度请参考 4.1.2.4 相关内容）为线性刻度，平均类型选择电压平均，否则选择视频平均。

如果轨迹检波设置成自动，信号/频谱分析仪将根据对应轨迹的处理方式、平均类型、标记功能、幅度刻度等自动选择检波类型。检波类型自动选择的规则是：如果当前轨迹的标记功能中噪声标记、带宽功率或带宽密度功能的任何一种功能打开，检波方式自动选择功率检波类型；如果轨迹平均类型为功率平均，检波方式自动选择功率检波类型；如果轨迹处理方式为最大保持，检波方式自动选择最大值检波类型；如果轨迹平均为电压平均，轨迹检波自动选择电压平均检波；如果幅度刻度为线性刻度，检波方式选择电压平均检波；如果轨迹平均类型选择成视频平均，则自动选择视频平均检波；如果轨迹处理为最小值保持，则自动选择最小值检波，否则自动选择为正常检波。

如果轨迹平均类型和轨迹检波类型均为自动方式，它们的自动规则仅依据最近一次的设置进行操作。例如如果最近一次操作为轨迹平均类型设置，则依据检波类型自动规则进行，如果最近一次操作为检波类型设置，则依据平均类型自动规则进行。

6) 清除轨迹与清除全部轨迹

清除轨迹是将信号/频谱分析仪当前选择的轨迹数据恢复到默认值。如果当前轨迹处理方式不是最小保持，清除轨迹操作将使轨迹数据复位成最小值状态；如果当前轨迹处理方式为最小值保持，清除轨迹操作将使轨迹数据复位成最大值状态。

清除全部轨迹是将信号/频谱分析仪所有轨迹数据恢复到默认值。如果当前轨迹处理方式不是最小保持，清除轨迹操作将使轨迹数据复位成最小值状态；如果存在轨迹处理为最小值保持的轨迹，清除轨迹操作将使轨迹数据复位成最大值状态。

清除轨迹和清除全部轨迹操作不会改变仪器的任何变量和设置参数。

7) 打开和使用轨迹运算

轨迹运算功能是指对两条轨迹数据进行数学运算处理。信号/频谱分析仪可以对激活的 6 条轨迹中的任意两条轨迹数据进行轨迹运算，并将运算结果保存到参与运算的第二条轨迹的更新数据中。4051 系列信号/频谱分析仪中的轨迹运算包括加法运算和减法运算。

轨迹运算规则用于指定参与运算的两条轨迹的数据类型，包括对数功率、线性电压（电流）或者线性功率三种类型。

通过按前面板【轨迹】键，按[菜单 1/2 ▸]菜单，进入[轨迹运算]子菜单后，执行轨迹运算操作。具体步骤如下：

步骤 1. 通过[算子 1 选择 ▸]菜单选择算子 1 对应的轨迹：

按 [算子 1 选择 ▸]菜单，选择轨迹 1 到轨迹 6 中的任何一条轨迹，如果选择的轨迹没有激活，信号/频谱分析仪将自动激活该轨迹。

步骤 2. 通过[算子 2 选择 ▸]菜单选择算子 2 对应的轨迹：

按[算子 2 选择 ▸]菜单，选择轨迹 1 到轨迹 6 中的任何一条轨迹，如果选择的轨迹没有激活，信号/频谱分析仪将自动激活该轨迹。

步骤 3. 执行轨迹加法运算：

按[算子 1+算子 2->算子 2]菜单，信号/频谱分析仪将自动激活轨迹运算，并将算子 1 对应的轨迹和算子 2 对应的轨迹进行加法运算，并将结果保存在算子 2 对应的轨迹中。

步骤 4. 执行轨迹减法运算：

按[算子 1-算子 2->算子 2]菜单，信号/频谱分析仪将自动激活轨迹运算，并将算子 1 对应的轨迹和算子 2 对应的轨迹进行减法运算，并将结果保存在算子 2 对应的轨迹中。

步骤 5. 修改运算规则：

按[运算规则 ▸]菜单，将改变参与运算的两条轨迹数据类型。默认状态下，运算规则为对数。

步骤 6. 关闭轨迹运算：

按[关]菜单，信号/频谱分析仪关闭轨迹运算。

注 意

要得到一次轨迹运算的结果，必须执行一次扫描测量。在使用轨迹运算过程中，如果进行清除轨迹、从文件中装载轨迹和拷贝轨迹等操作，将对轨迹运算的结果产生影响，请尽量避免这种情况的发生。

8) 理解轨迹处理与轨迹运算的关系

轨迹运算是针对一次扫描中当前激活的轨迹（6 条轨迹中的任意两条）进行的数学运算，轨迹处理是针对多次扫描得到的轨迹进行的平均或保持处理。无论何时打开轨迹运算功能，改变运算规则或改变算子选择，保存运算结果的轨迹数据都将被清除，然后重新执行扫描测量。

轨迹获取后，首先执行轨迹运算，然后执行轨迹处理，最后将处理结果存成新的轨迹进行显示或通过程控接口传输给用户。具体关系如图 4.4 所示。

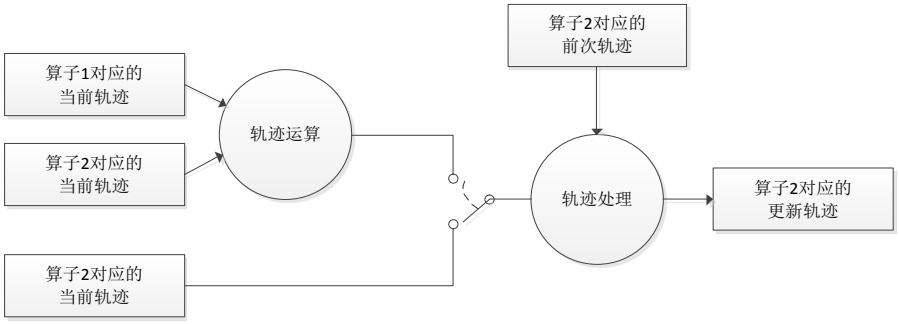


图 4.4 轨迹处理与轨迹运算的关系

图 4.4 给出了算子 2 对应的轨迹运算和轨迹处理关系图，当轨迹运算功能开时，轨迹处理的当前轨迹数据来自轨迹运算的结果，当轨迹运算功能关时，轨迹处理的当前轨迹数据来自当前获取的轨迹，然后与前次轨迹执行平均或保持等轨迹处理后，更新轨迹。更新的轨迹用于显示或通过程控接口传输给用户。

信号/频谱分析仪始终按照轨迹 1，轨迹 2，一直到轨迹 6 的顺序对所有激活轨迹执行轨迹运算和轨迹处理。这里的轨迹执行顺序非常重要。例如如果您设计的算子 1 对应的轨迹为轨迹 1，算子 2 对应的轨迹为轨迹 2，当执行轨迹 2 时，算子 1 对应的当前轨迹是已经经过检波、和轨迹平均/保持处理的轨迹数据。

9) 轨迹拷贝操作

轨迹拷贝用于帮助您将选择的一条轨迹数据（例如轨迹 1）拷贝到选择的其他任意一条轨迹中（例如轨迹 2）。注意轨迹拷贝只是一项操作，而不是参数设置，因此并不是每一次扫描测量都执行，而是仅执行一次。

可以通过按前面板【轨迹】键，按[菜单 1/2 ▸]菜单，进入[轨迹拷贝]子菜单后，执行轨迹拷贝操作。假定我们希望将轨迹 2 的数据拷贝到轨迹 3 中，可按照如下步骤进行：

步骤 1. 通过[算子 1 选择 ▸]菜单选择算子 1 对应的轨迹为轨迹 2

进入[轨迹拷贝]子菜单后，按 [算子 1 选择 ▸]菜单，选择轨迹 2。

步骤 2. 通过[算子 2 选择 ▸]菜单选择算子 2 对应的轨迹为轨迹 3

进入[轨迹拷贝]子菜单后，按 [算子 2 选择 ▸]菜单，选择轨迹 3。

步骤 3. 执行轨迹拷贝

进入[轨迹拷贝]子菜单后，按 [算子 1-> 算子 2]菜单，信号/频谱分析仪将进行一次轨迹拷贝操作。

4.1.3.2 使用标记

标记可以帮助您快速选择并读取特定的轨迹数据，它可以精确的定位到某个测量数据在轨迹中的位置，获得该数据信息，并将其位置指示出来。4051 信号/频谱分析仪每一个激活窗口最多可以激活设定 12 个标记。

标记功能是在标记测量的基础上，执行的更加复杂的测量过程和计算功能，可以帮助您进行噪声测量、信号解调以及高精度频率测量等测试任务。

本节主要描述了标记和标记功能的基本概念和操作方法。标记功能并不是在所有测量模式和测量功能下都可以使用。在没有标记或标记功能的测量功能中，对应的菜单不会显示。

1) 标记类型

4051 系列信号/频谱分析仪有三种标记类型：

- **正常标记**
  表示标记为位置型标记，正常标记可以通过指定横轴坐标值在轨迹点上移动，对应的轨迹数值为纵轴绝对值。
- **差值标记**
  表示标记为数值型标记，差值标记指示的是选定的标记和其参考标记之间的相对值。差值标记可以通过指定与其参考标记之间的横轴坐标相对值在轨迹数据上移动。
- **固定标记**
  表示标记属于位置型标记。固定标记顾名思义，就是标记在您指定的位置固定不动。固定标记可以通过指定其横轴坐标和纵轴坐标进行移动，也可以通过峰值搜索功能进行移动。一旦移动完成，它将再次固定不动。如果将正常标记或差值标记改变成固定标记，则标记对应的横轴坐标位置和纵轴坐标数值将固定不变。

2) 激活标记

每一个标记都对应一条轨迹，因此标记仅在当前激活窗口中存在轨迹显示时才能激活，如果关闭当前激活窗口的轨迹显示，相应轨迹的标记和标记功能也自动关闭。激活的标记在对应的屏幕位置以白色菱形指示。

默认情况下，按前面板【标记】按键，4051 信号/频谱分析仪自动激活标记 1，标记类型为正常标记，标记 1 对应的轨迹为当前选择的轨迹，并将标记的位置放置当显示区中心位置，即 x 轴坐标的中心位置。

进入[标记选择 ▸]菜单，通过软按键选择其他标记后，信号/频谱分析仪自动激活该标记，并将其设置为正常标记。

4.2 高级操作指南

这部分介绍了 4051 系列信号/频谱分析仪相对复杂一些的测量操作过程。

- 多信号测量……89
- 失真测量……98
- 小信号测量……106
- 使用频率计数功能提高频率分辨率……112
- 噪声信号测量……114
- AM信号解调……117
- 漂移信号测量……123
- 应用幅度修正功能提高幅度测量准确度……126
- 信道功率……143
- 占用带宽……145
- 邻道功率……147
- 功率统计……150
- 突发功率……154
- 谐波失真……156
- 三阶交调……158
- 杂散发射……160
- 频谱发射模板……162
- 显示和限定线……164

4.2.1 多信号测量

4.2.1.1 使用差值标记比较同一个屏幕中的信号

使用 4051，用户可以容易的比较信号之间的频率差和幅度差。当两个信号同时出现在一个屏幕上时，信号/频谱分析仪的差值标记功能可以得到两个信号的频率差值和幅度差值。

在本节中，使用信号/频谱分析仪的 10MHz 参考信号输出作为输入信号，来演示如何测量同一个屏幕中两个信号的频率差值和幅度差值。

步骤 1. 将信号/频谱分析仪后面板的 10MHz 参考信号输出连接到前面板的射频输入端口。

步骤 2. 设置信号/频谱分析仪为频谱分析模式，并复位频谱分析模式：

- 按【模式】、[频谱分析]。
- 按【复位】。

步骤 3. 设置信号/频谱分析仪中心频率、频宽、参考电平，以便同时观察到 10MHz 参考信号和它的 20MHz 谐波：

- 按【频率】、[中心频率]，输入 25MHz。
- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 40MHz。

- 按【幅度/纵轴】、[参考电平]，输入 0dBm。

步骤 5. 打开一个标记，搜索轨迹最大峰值：

- 按【峰值搜索】，确保标记在 10MHz 参考信号上。

  峰值菜单中的[左邻峰值]、[右邻峰值]软按键可以方便的使标记从一个峰值移动到另一个峰值。

步骤 6. 保留第一个标记，激活第二个差值标记：

- 按【标记】、[差值标记]。

  第一个标记的菱形符号由空心变成了红色实心，表示这是一个固定标记（参考点），标记编号变成了 2。第二个标记符号是标号为 1R2 的菱形，表示差值标记。当您第一次按下[差值标记]，两个标记在同一个频率点上，叠加在一起。

步骤 7. 使用前面板旋钮或者使用峰值搜索按键移动差值标记到另一个信号峰值：

- 按【峰值搜索】、[次峰值]。

  两个标记之间的幅度和频率的差值在屏幕右上角的标记结果区显示。如图 4.5 所示。

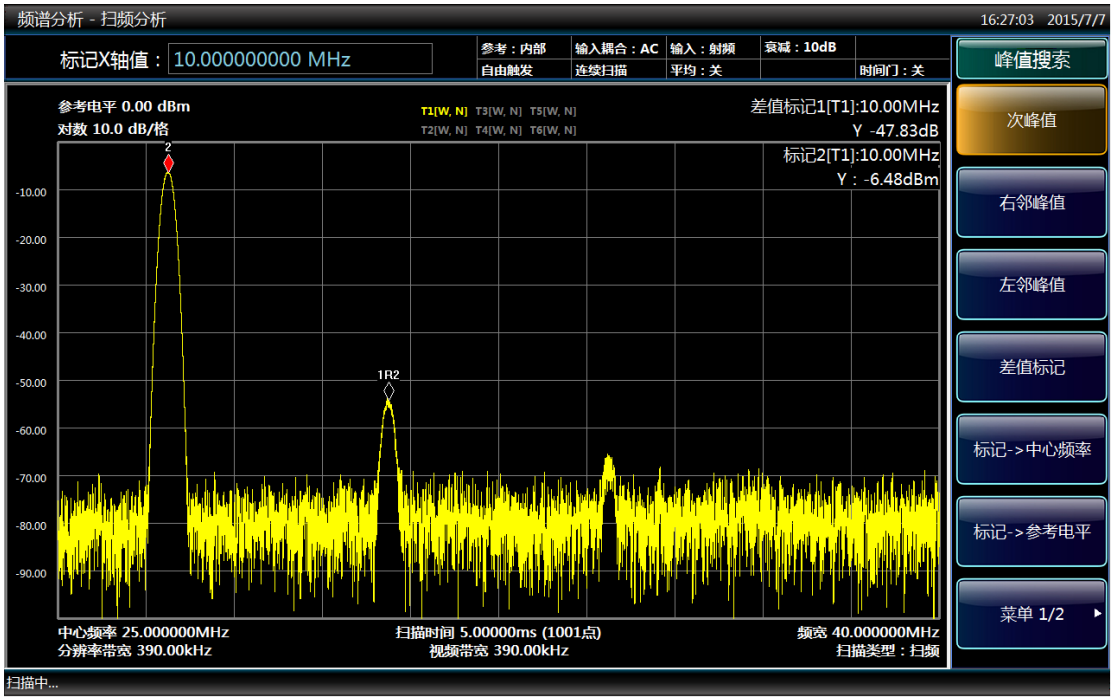


图 4.5 使用差值标记功能

注 意

可以通过打开频率计数功能进一步提高频率读出准确度。

4.2.1.2 使用差值标记功能比较不在同一屏幕上的信号

如何测量不在同一屏幕上出现的两个信号之间的频率和幅度差值呢？（这个技术在谐波失真测量过程中，在小频宽和小分辨率带宽下测量低电平的谐波失真是非常有用的。）

在本节中使用信号/频谱分析仪的 10MHz 参考信号来演示当一个信号在屏幕内，一个信号在屏幕外时，如何测量两个信号的频率和幅度差值。

步骤 1. 连接后面板的 10MHz.参考输出到前面板的射频输入。

步骤 2. 设置分析仪为频谱分析模式，并复位频谱分析模式：

- 按【模式】、[频谱分析]。
- 按【复位】。

步骤 3. 设置分析仪中心频率、频宽、参考电平，以便观察到 10MHz 参考信号：

- 按【频率】、[中心频率]，输入 10MHz。
- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 5MHz。
- 按【幅度/纵轴】、[参考电平]，输入 10dBm。

步骤 5. 打开一个标记，并放置到 10MHz 参考信号峰值上，然后设置中心频率为标记频率（10MHz）：

- 按【峰值搜索】。
- 按【标记→】、[标记→中心频率]。

步骤 6. 激活第二个差值标记：

- 按【标记】、[差值标记]。

步骤 7. 中心频率增加 10MHz，以便观察到 10MHz 参考信号的 20MHz 谐波：

- 按【频率】、[中心频率]、【↑】。

  标记和差值标记移动到屏幕左边，在 10MHz 参考信号峰值上。

步骤 8. 移动差值标记到 20MHz 谐波信号的峰值频率上：

- 按【峰值搜索】。

图 4.6 中显示屏幕左边的“←2”符号，表示 10MHz 参考信号低于屏幕的显示频率范围。

差值标记 1R2，出现在 20MHz 的谐波频率点上。差值标记结果表示 10MHz 参考信号和 20MHz 谐波信号之间的频率和幅度差值。

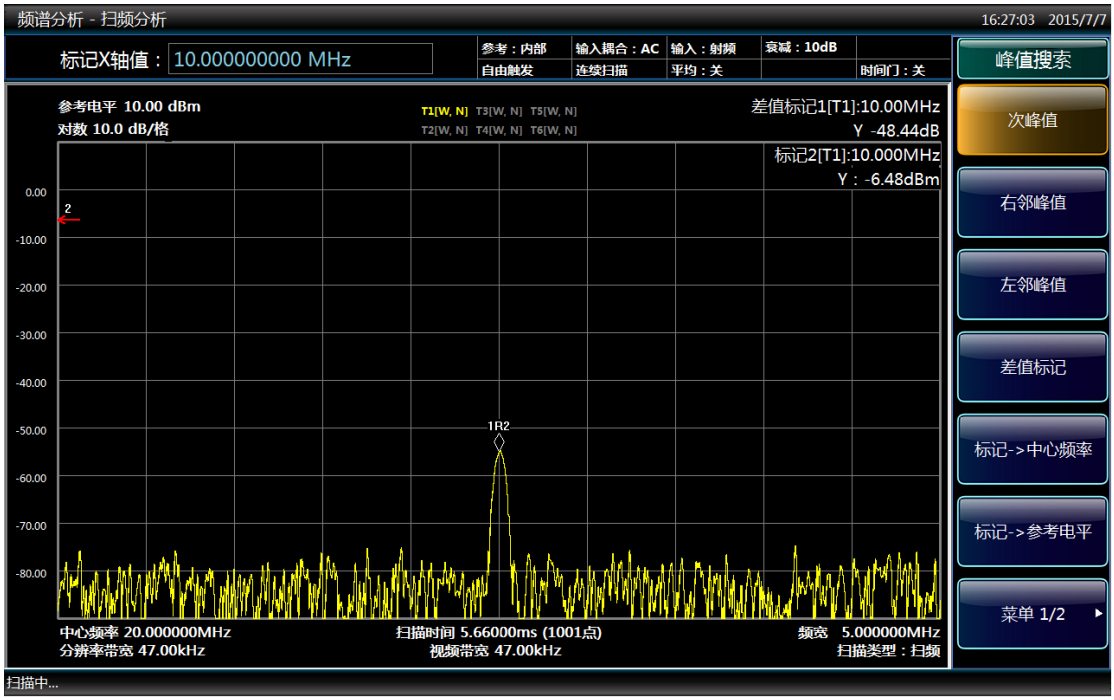


图 4.6 不在同一屏幕上的两个信号的差值标记

步骤 9. 关闭所有标记：

- 按【标记】、[标记关]。

4.2.1.3 分辨两个等幅信号的测量

1) 基本概念

对于一个单频信号的频率响应，信号/频谱分析仪显示的轨迹是被选中的中频滤波器（通常称分辨率带宽（RBW）滤波器）的形状。当你改变滤波器带宽时，信号/频谱分析仪显示的轨迹宽度同时改变。通常分辨率带宽定义为滤波器的 3dB 带宽。有时分辨率带宽也被定义为滤波器的 6dB 带宽。

信号/频谱分析仪的一个基本特性是它能够分离一个合成信号中的各个频谱分量。各个分量能否分离完全取决于所使用的分辨率带宽。如果分辨率带宽太大，那么就可能无法区分出各个频谱分量，它们会显示为一个信号。

为了分辨两个等幅信号，分辨率带宽必须小于或者等于信号频率间隔。如果分辨率带宽等于频率间隔，在两个信号的中间，频谱显示上会出现一个 3dB 的凹陷。分辨率带宽越小，凹陷越深，由此各个信号的区分也更加清楚。

对于扫描模式的信号/频谱分析仪来说，为保证测量的准确性，扫描时间自动设置为分辨率带宽平方的倒数$1/RBW^2$。频宽不变时，在较窄带宽下，较高的频率分辨率是以较长的扫描时间为代价获取的。如分辨率带宽降低 10 倍，则扫描时间会增加 100 倍。4051 中 RBW 最大可以设置为 20MHz。

为了获得更优化的扫描时间且保持信号/频谱分析仪测量规范性，可设置扫描时间（【扫描】、[扫描时间]）自动，扫描类型（【扫描】、[扫描设置]、[扫描类型]）自动。

2) 测量两个频率间隔 100kHz 的信号

在本节中，通过减小分辨率带宽和视频带宽来分析频率间隔 100kHz 的两个等幅信号。注意最后选择的分辨率带宽等于信号频率间隔，而视频带宽略小于分辨率带宽。

步骤 1. 连接两个信号源到信号/频谱分析仪的射频输入端口，如图 4.7 所示。

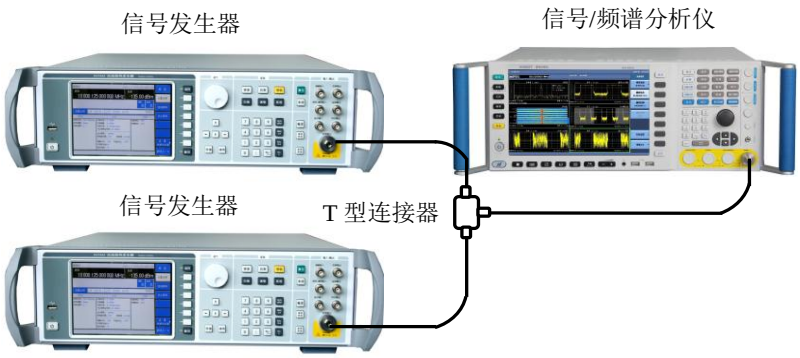


图 4.7 测试两个输入信号的仪器连接图

步骤 2. 设置其中一台信号发生器的频率为 300MHz，另一台信号发生器的频率为 300.1MHz，两台信号发生器的输出幅度均设置为-20dBm。

步骤 3. 设置信号/频谱分析仪为频谱分析模式，并复位：

- 按【模式】、[频谱分析]；
- 按【复位】。

步骤 4. 设置信号/频谱分析仪参数：

- 按【频率】、[中心频率]，输入 300MHz；
- 按【带宽】、[分辨率带宽 自动 手动]，输入 300kHz；
- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 2MHz。
- 按【轨迹】、[菜单 1/2 ▸]、[检波 ▸]、[正峰值]，将检波方式切换为正峰值。

可以看到信号/频谱分析仪显示屏幕中只有一个信号峰值，如图 4.8 所示。

4.2 高级操作指南

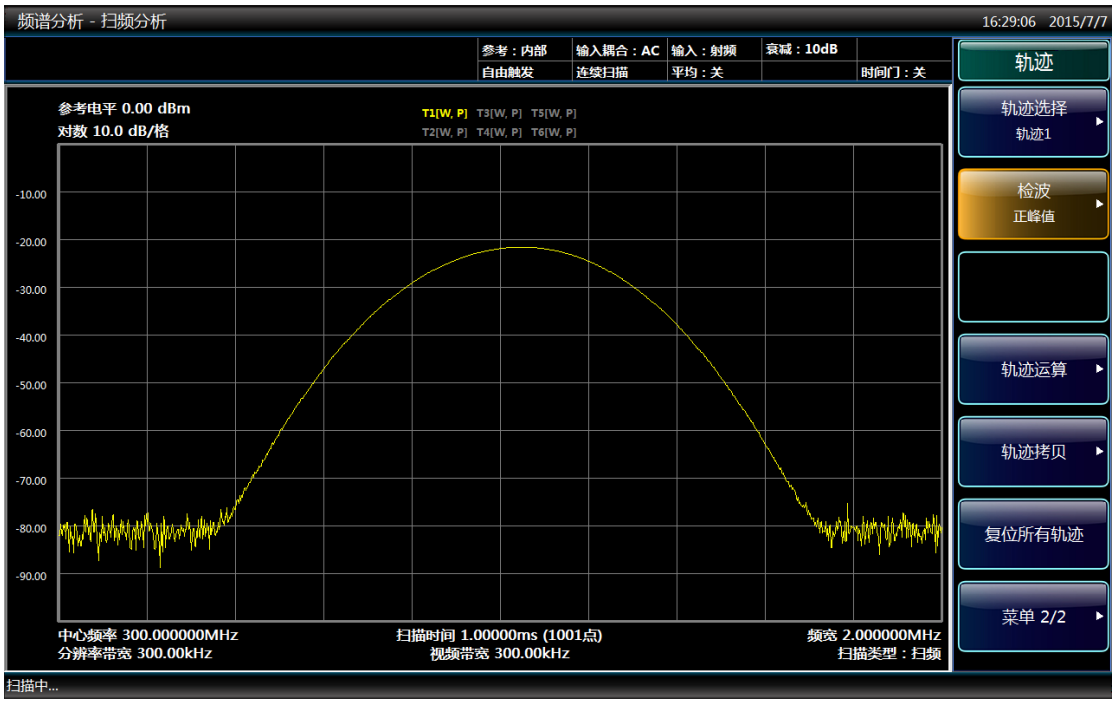


图 4.8 分辨率带宽（300kHz）大于信号频率间隔的频谱图

步骤 5. 改变分辨率带宽到 100kHz，使分辨率带宽等于两个信号的频率间隔，减小视频带宽到 10kHz：

- 按【带宽】、[分辨率带宽 自动 手动]，输入 100kHz。
- 按【带宽】、[视频带宽 自动 手动]，输入 10kHz。

注意信号的顶部出现了 2 个独立的峰值，可以明显的区分出这两个信号，如图 4.9 所示。

注 意

视频带宽设置

视频带宽设置为 10kHz，以便将两个信号之间的电平下降清晰的显示在屏幕中央。对于较大的视频带宽，由包络检波器产生的视频电压不能够被充分抑制，从而，在两个信号之间的过度区会产生额外的电压，并显示在迹线上。

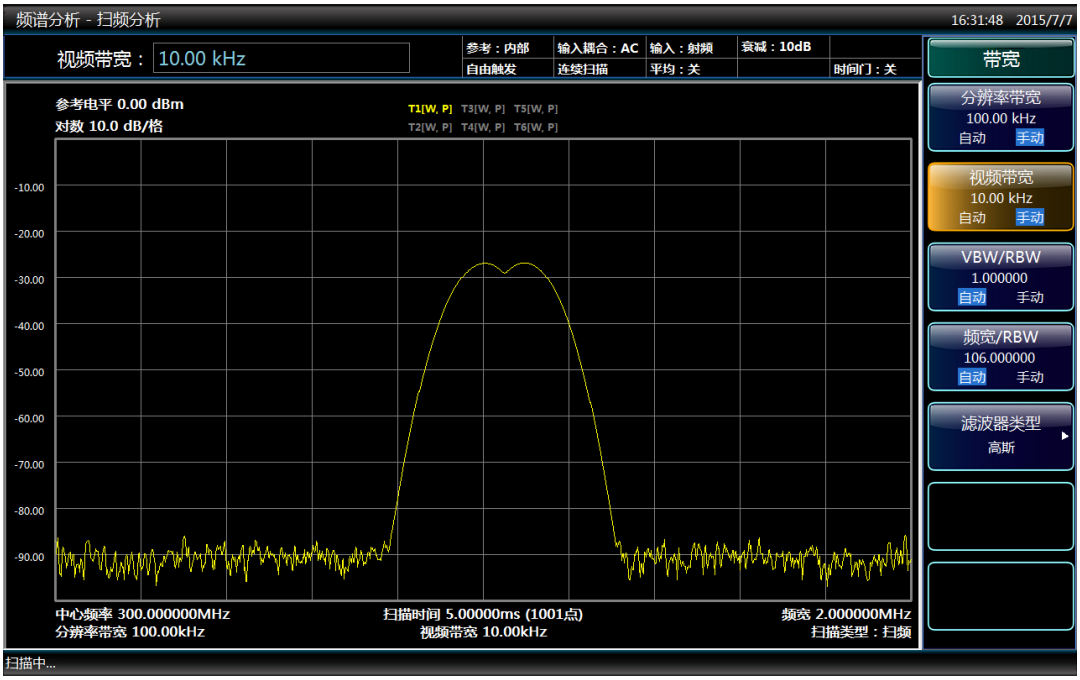


图 4.9 分辨率带宽（100kHz）等于信号频率间隔的频谱图

步骤 6. 减小分辨率带宽到 10kHz：

- 按【带宽】、[分辨率带宽 自动 手动]，输入 10kHz。

如图 4.10 所示，两个信号完全分开。也可以使用旋钮或者上下箭头键进一步减小分辨率带宽，得到更高的频率分辨率，从而更好的分辨信号。但是，扫描时间也会相应变长。4051 系列信号/频谱分析仪分辨率带宽可以按照 10%的步进方式精细调节，从而达到分辨率带宽和扫描速度最优化的目的。

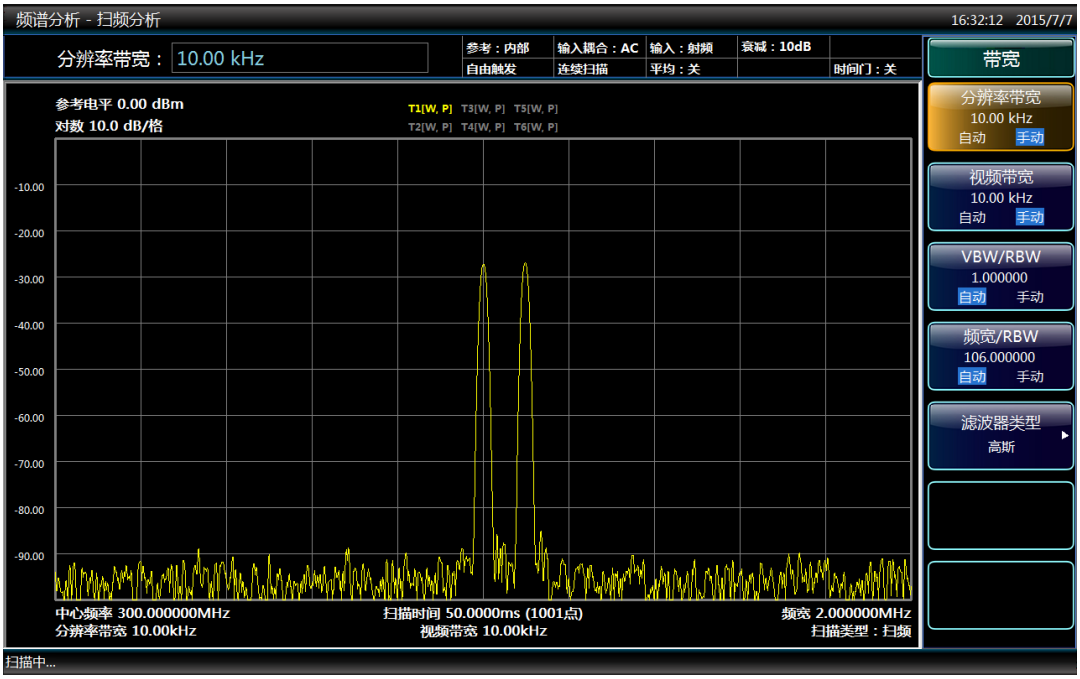


图 4.10 分辨率带宽（10kHz）小于信号频率间隔的频谱图

4.2.1.4 分辨两个不等幅信号

1) 滤波器选择性的基本概念

当分辨两个频率接近但幅度不相等的信号时，必须考虑信号/频谱分析仪中频滤波器的形状，也就是 3dB 带宽。滤波器的形状通过滤波器的选择性来定义，也就是 60dB 带宽与 3dB 带宽的比值。滤波器带宽与选择性的示意图如图 4.11 所示。如果一个小信号非常靠近大信号，那么小信号可能被淹没到大信号的裙带之下。

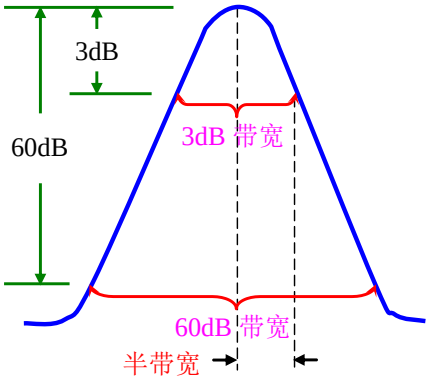


图 4.11 滤波器带宽与选择性的示意图

图 4.12 给出两个临近信号的关系示意图，图中 a 表示两个信号的频率间隔，k 表示大信号滤波器带宽的一半，a 必须大于 k，才可以测量到小信号的电平。

信号/频谱分析仪的数字滤波器宽度大约是典型模拟分辨率带宽滤波器的三分之一，这使得分辨临近信号时，可以使用更宽一点的分辨率带宽，这意味着可以获得更快的扫描时间。

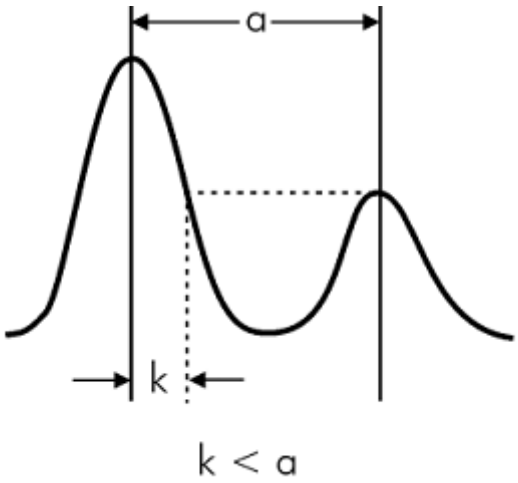


图 4.12 分辨小信号时的分辨率带宽需求

2) 分辨两个频率相差 50kHz，幅度差 60dB 的信号

本例使用较窄的分辨率带宽来分辨频率间隔 50kHz，幅度差值 60dB 的两个信号。按照图 4.7 连接两台信号发生器的输出到信号/频谱分析仪的输入端口。

步骤 1. 设置其中一台信号发生器的频率为 300MHz，幅度为-10dBm。另一台信号发生

器的频率为 300.05MHz，信号输出幅度为-70dBm。将两台信号发生器的射频输出打开。

步骤 2. 设置信号/频谱分析仪为频谱分析模式，并复位：

- 按【模式】、[频谱分析]。
- 按【复位】。

步骤 3. 设置信号/频谱分析仪参数：

- 按【频率】、[中心频率]，输入 300MHz。
- 按【带宽】、[分辨率带宽 自动 手动]，输入 30kHz。
- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 500kHz。

步骤 4. 设置 300MHz 信号的峰值到参考电平：

- 按【峰值搜索】、【标记→】、[标记→参考电平]。

注 意

分析仪的分辨率带宽滤波器的矩形系数约为 4.1：1，在分辨率带宽为 30kHz 时 60dB 带宽是 123kHz，一半带宽为 61.5kHz，比 50kHz 的频率间隔大，因此不能区分两个输入信号，如图 4.13 所示。

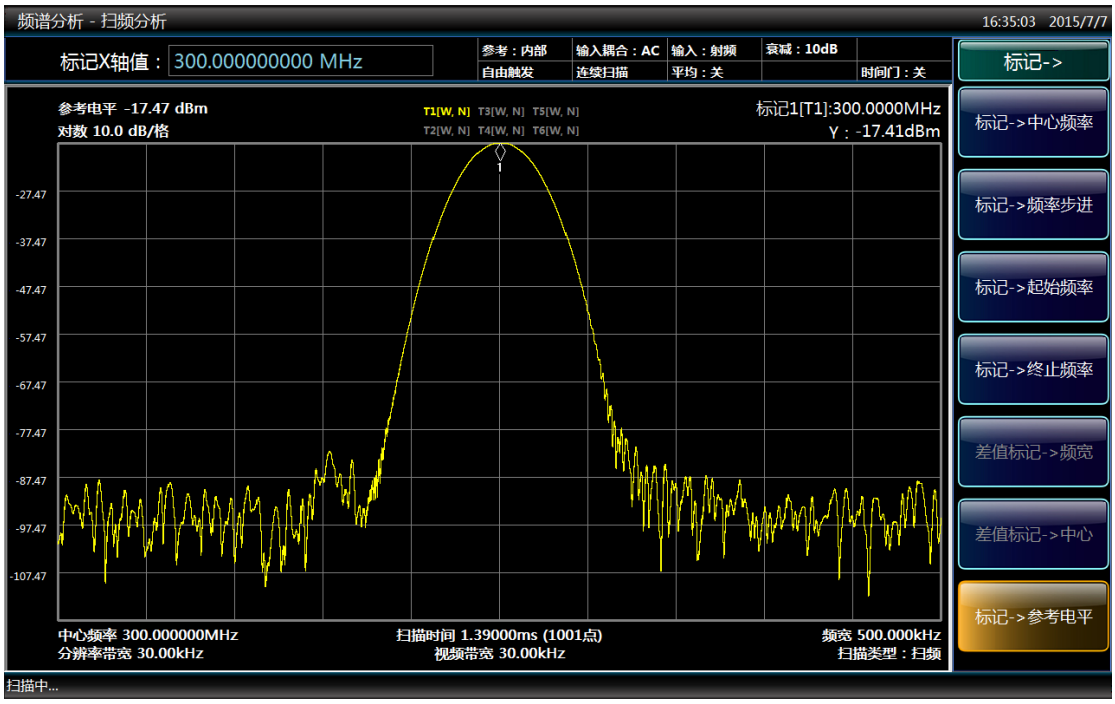


图 4.13 30kHz 分辨率带宽下的测试界面

步骤 5. 减小分辨率带宽观察隐藏的小信号：

➢ 按【带宽】、[分辨率带宽 自动 手动]，输入 1kHz。

如图 4.14 所示，此时半带宽为 2.05kHz，小于 50kHz 的频率间隔，因此能区分两个输入信号。

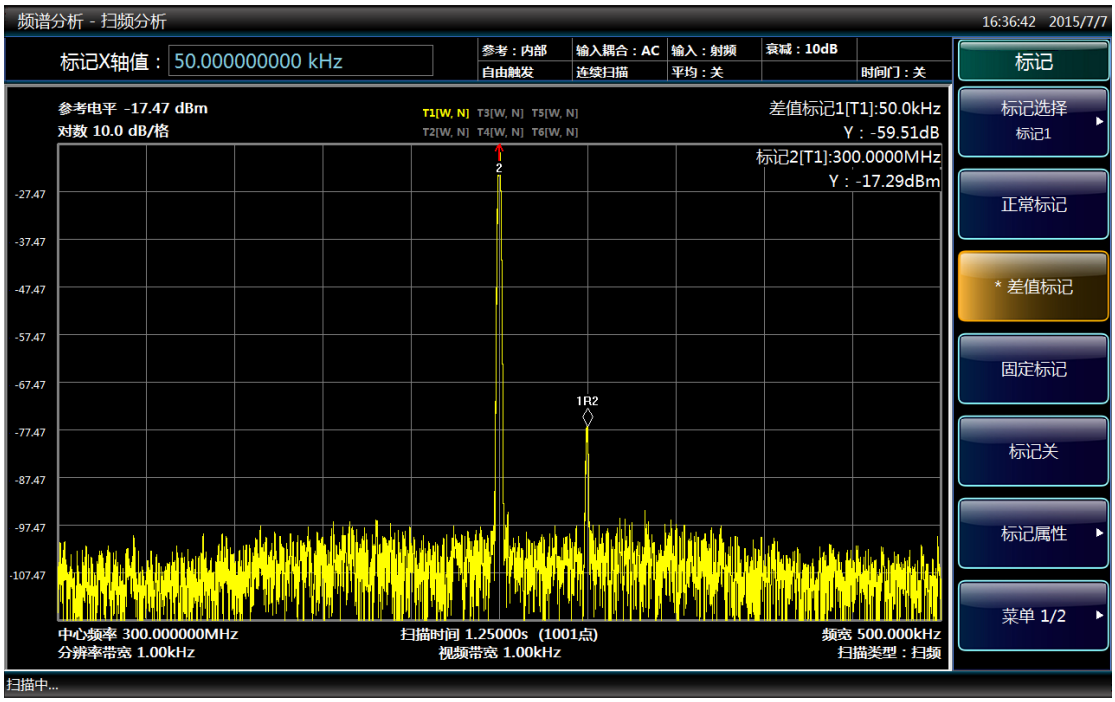


图 4.14 1kHz 分辨率带宽下的测试界面

步骤 6. 通过差值标记测量两个信号间的频率幅度差值：

➢ 按【峰值搜索】。

➢ 按【标记】、[差值标记]。

➢ 按【峰值搜索】、[次峰值]，读出这两个不等幅信号的频率差和幅度差。

注 意

为了使这两个信号区分更加清晰，也可以使用平均功能。

按【轨迹】、[平均]，打开平均功能；按【测量设置】、[平均次数]、输入 10，设置平均次数为 10 次。

4.2.2 失真测量

在通信系统工作拥挤的环境中，设备间的相互干扰是普遍存在的问题。例如在窄带系统中常遇到二阶、三阶交调失真的问题。当一个系统中存在两个信号（F1 和 F2）时，它们与产生的二次谐波失真信号(2F1 和 2F2)混频生成与原始信号靠的很近的三阶交调产物 2F2-F1 和 2F1-F2，高阶交调失真也会发生。这些失真产物大多是由系统中的放大器和混频器等器件产生的。大多数传输装置和信号发生器都含有谐波，谐波成分常常需要测量。

4.2.2.1 识别信号/频谱分析仪产生的失真

当信号/频谱分析仪输入大信号时，会引起信号/频谱分析仪的失真，从而影响真实信号的失真测量结果。使用衰减器设置，就可以确定哪个信号是信号/频谱分析仪内部产生的失真信号。本例将通过信号发生器产生的输入信号，讲解信号/频谱分析仪是否产生了谐波失真。

步骤 1. 连接信号发生器射频输出到信号/频谱分析仪的输入端口。

步骤 2. 设置信号发生器输出一个频率为 200MHz、幅度为 0dBm 的点频信号。

步骤 3. 设置信号/频谱分析仪为频谱分析模式：

- 按【模式】、[频谱分析]。

步骤 4. 设置信号/频谱分析仪的中心频率和频宽：

- 按【复位】。
- 按【频率】、[中心频率]，输入 400MHz。
- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 500MHz。

从信号/频谱分析仪频谱轨迹上可以看到，信号产生的谐波失真距离 200MHz 原始信号有 200MHz 频偏，如图 4.15 所示。

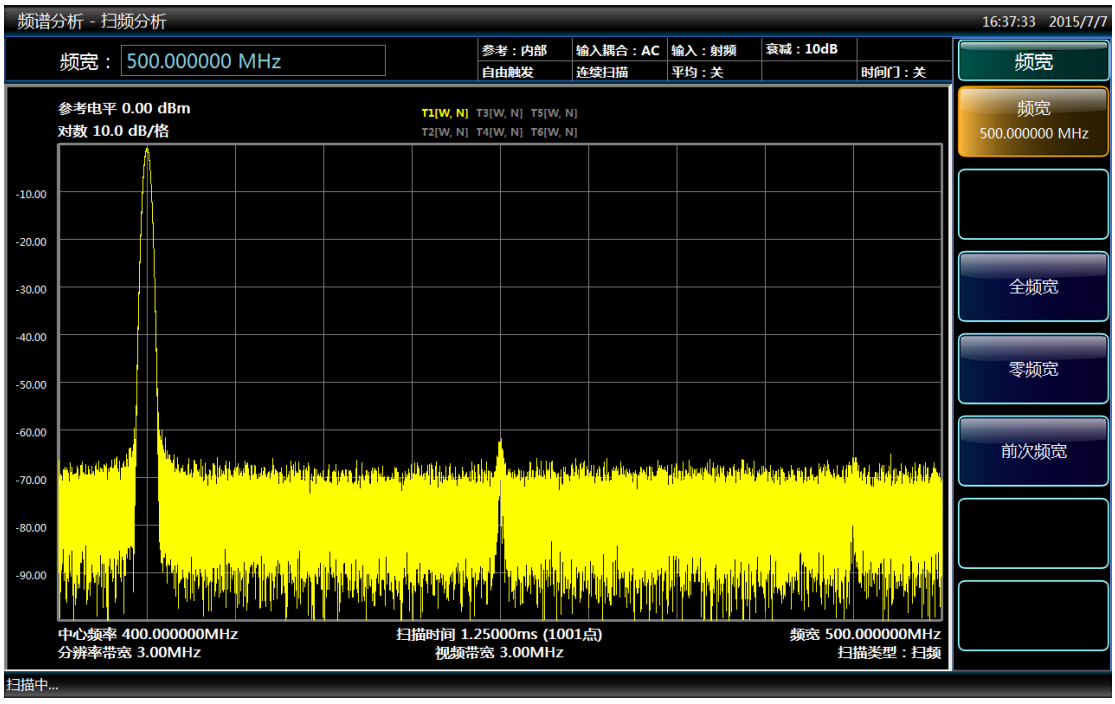


图 4.15 观测谐波失真

步骤 5. 将信号/频谱分析仪中心频率设置到第一个谐波失真的位置：

- 按【峰值搜索】、[次峰值]。
- 按【标记→】、[标记→中心频率]。

步骤 6. 设置频宽到 50MHz，重新设置中心频率：

- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 50MHz。
- 按【标记→】、[标记→中心频率]。

步骤 7. 设置衰减器为 0dB，并打开差值标记：

- 按【幅度/纵轴】、[衰减器▸]、[机械衰减器 自动 手动]，输入 0dB。
- 按【峰值搜素】、[差值标记]。

步骤 8. 将衰减器设置增加到 10dB：

- 按【幅度/纵轴】、[衰减器▸]、[机械衰减器 自动 手动]，输入 10dB。

注意观测差值标记的读数，如图 4.16，该读数是衰减器 0dB 和 10dB 时产生的失真差值。当衰减器改变时，如果差值标记读数大于等于 1dB，说明信号/频谱分析仪产生了一定的失真。当差值标记读数不明显时，也可增大衰减。

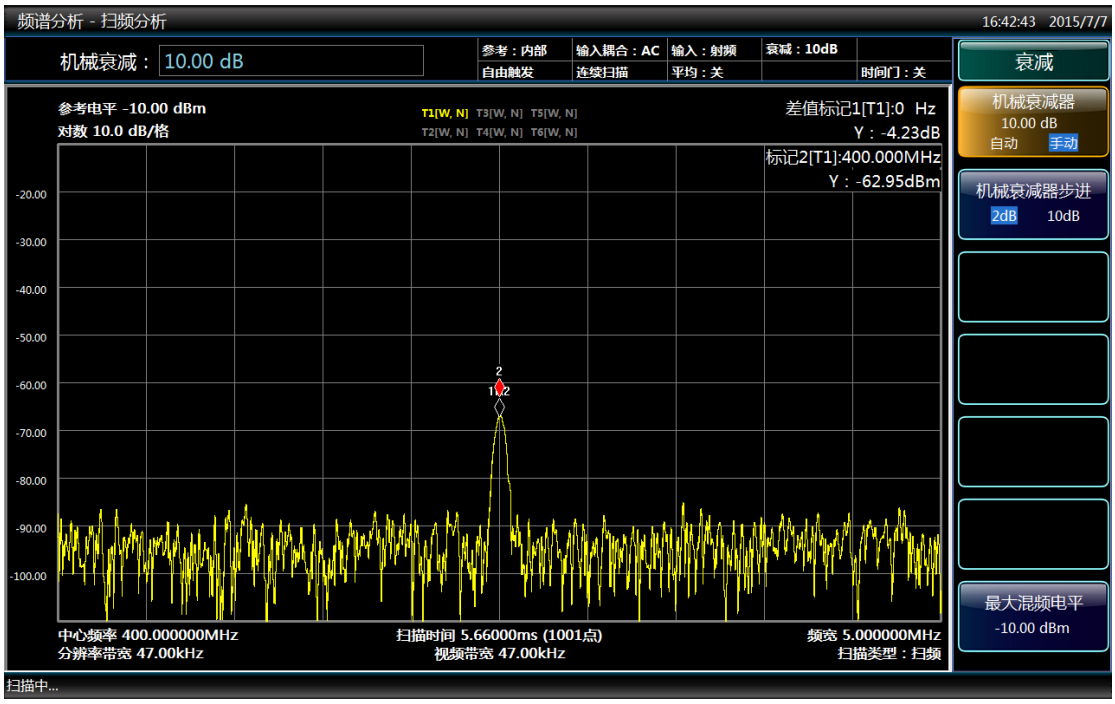


图 4.16 衰减器设置为 10dB

差值标记的幅度读数有两个来源：第一，增加射频衰减导致信噪比降低，会引起该读数偏正；第二，信号/频谱分析仪电路产生的谐波失真减小，会引起该读数偏负。该读数越大，说明测量误差越大，可以通过改变衰减器来减小该差值标记读数的绝对幅度。

4.2.2.2 快速谐波测量方法

本例测量信号发生器产生的频率 1GHz、功率-10dBm 的信号的谐波成分。您也可使用信号/频谱分析仪的 500MHz 校准信号，但一定要将信号/频谱分析仪的起始频率和终止频率调整到与信号的频率及其谐波相适应。

步骤 1. 将信号发生器输出与信号/频谱分析仪的射频输入端口相连。

步骤 2. 设置分析仪为频谱分析模式，并复位：

- 按【模式】、[频谱分析]。
- 按【复位】。

步骤 3. 设置信号/频谱分析仪起始频率和终止频率：

- 按【频率】、[起始频率]，输入 800MHz。
- 按[终止频率]，输入 2.5GHz。

  如图 4.17 所示，基波和二次谐波同时显示在屏幕上。

步骤 4. 通过视频带宽平滑噪声，以提高分辨率：

- 按【带宽】、[视频带宽 自动 手动]，使手动有效。

  用步进递减键【↓】减小视频带宽。

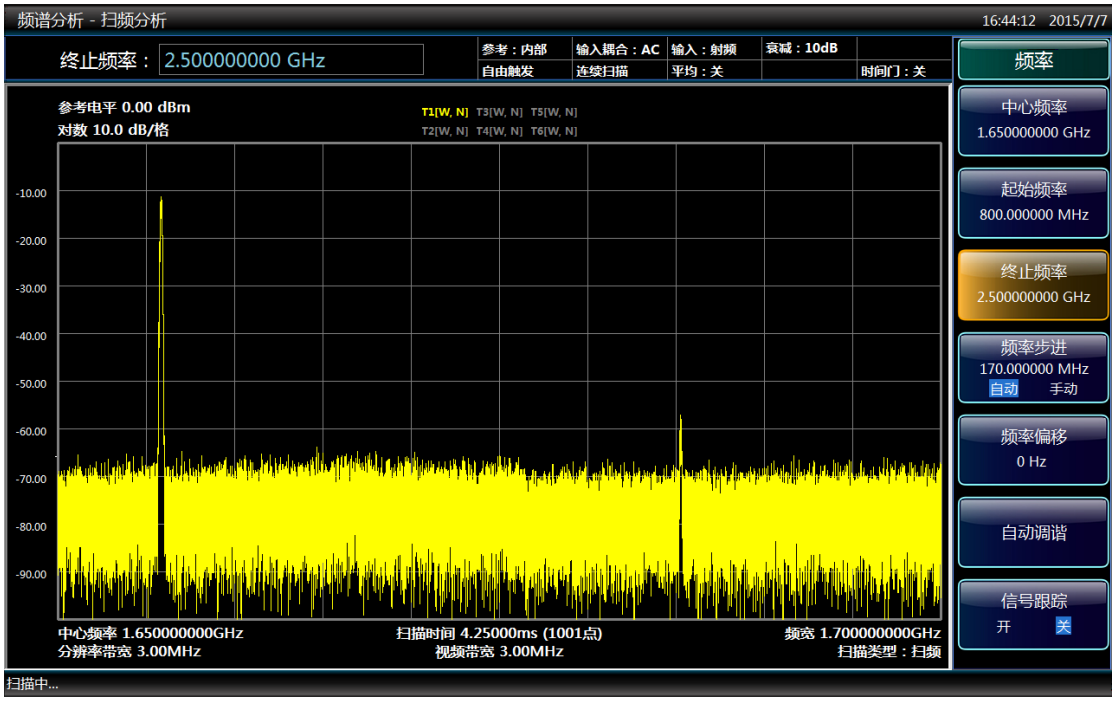


图 4.17 输入信号和谐波显示界面

步骤 5. 为提高测量精度，设置基波峰值电平值为参考电平：

- 按【峰值搜索】、[标记→参考电平]，结果如图 4.18 所示。

4.2 高级操作指南

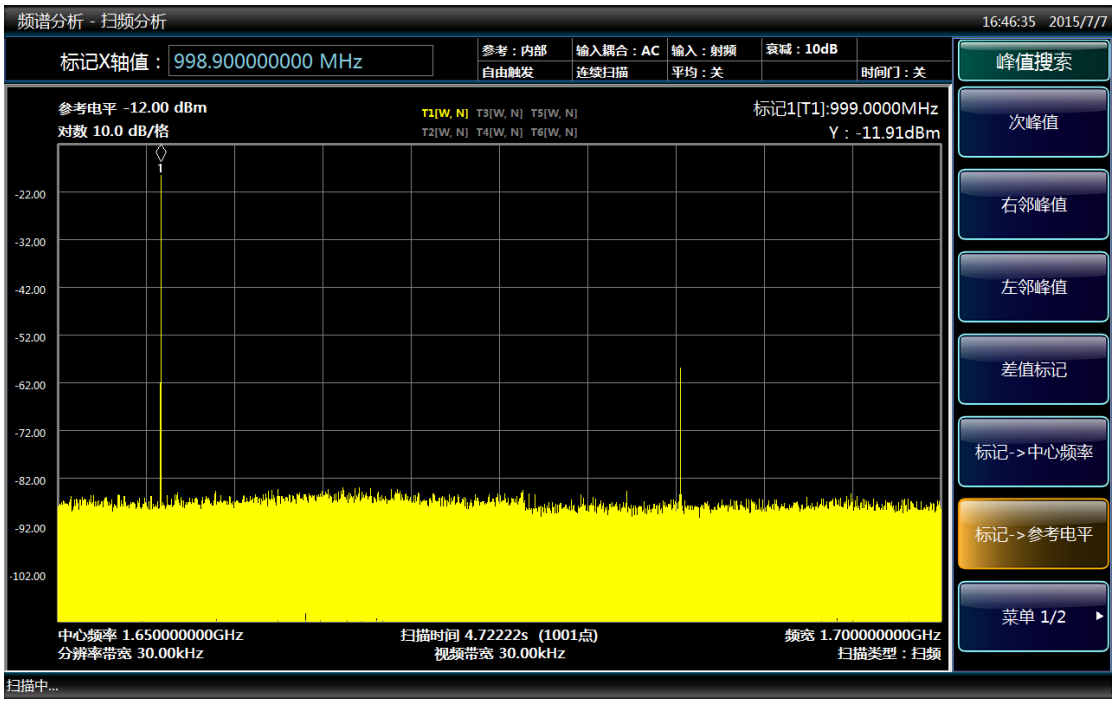


图 4.18 信号峰值位于参考电平处的显示界面

步骤 6. 激活第二标记：

- 按【峰值搜索】、[差值标记]。
- 按【峰值搜索】、[次峰值]。此时固定标记标注在基波上，活动标记位于二次谐波的峰值点上，如图 4. 19 所示。

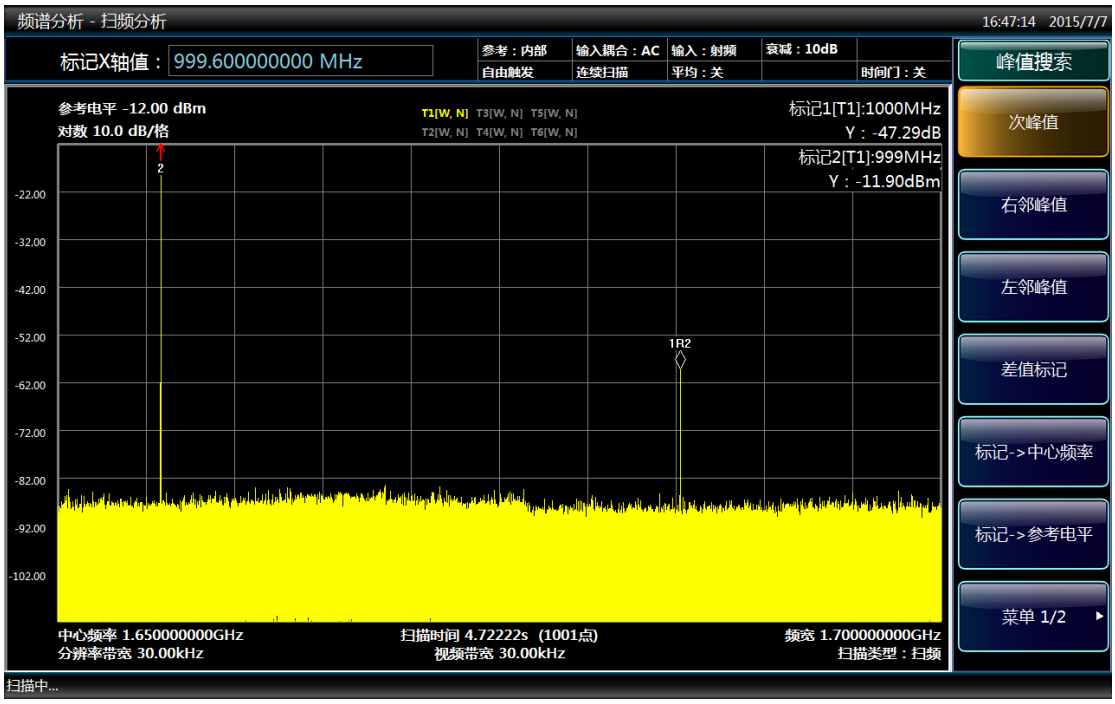


图 4.19 用差值标记测量二次谐波的显示界面

步骤 7. 测量谐波失真（方法 1）：

图中显示基波与二次谐波幅度差约为-60dB，或百分之 0.1 的谐波失真（参看图 4.20）。

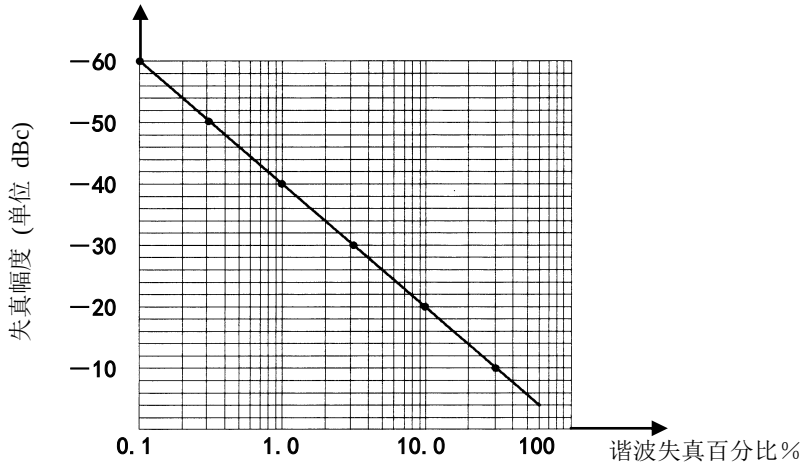


图 4.20 谐波失真幅度百分比变换图

要测量三次谐波，再按【峰值搜索】、[右邻峰值]键，继续读取想要测量的其它谐波与基波的幅度比值。

步骤 8. 测量谐波失真（方法 2）：

- 按【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位▸]、[V]。

  此时差值标记单位自动变为伏特，将差值标记所示比例的小数点向右移动两位就得到失真百分比。确定失真百分比的简便方法就是将单位改为伏特。所能显示的最小比例为 0.01 或百分之一。

4.2.2.3 精确谐波测量方法

下面讲述如何测量 1GHz 信号的谐波。该方法步骤略长，但因为每个信号都在较小的频宽和分辨率带宽下进行测量，提高了信噪比，测量结果则更加精确。

步骤 1. 将信号发生器输出与信号/频谱分析仪的射频输入端口相连。

步骤 2. 复位信号/频谱分析仪：

- 按【复位】键。

步骤 3. 设置信号/频谱分析仪起始频率和终止频率：

- 按【频率】、[起始频率]，输入 800MHz。
- 按[终止频率]，输入 2.5GHz。

  如图 4.17 所示，基波和二次谐波显示在屏幕上。

步骤 4. 设置视频带宽来平滑噪声，以提高分辨率：

- 按【带宽】、[视频带宽 自动 手动]，使手动有效。

用步进递减键【↓】减小视频带宽。

步骤 5. 利用信号跟踪功能减小频宽：

- 按【峰值搜索】，激活标记搜索信号峰值。
- 按【频率】，[信号跟踪 开 关]。
- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 1MHz。

步骤 6. 关闭信号跟踪：

- 按【频率】、[信号跟踪 开 关]。

步骤 7. 将信号峰值移到顶格格线处可得到最佳幅度测量精度：

- 按【标记→】、[标记→参考电平]，结果如图 4.21 所示。

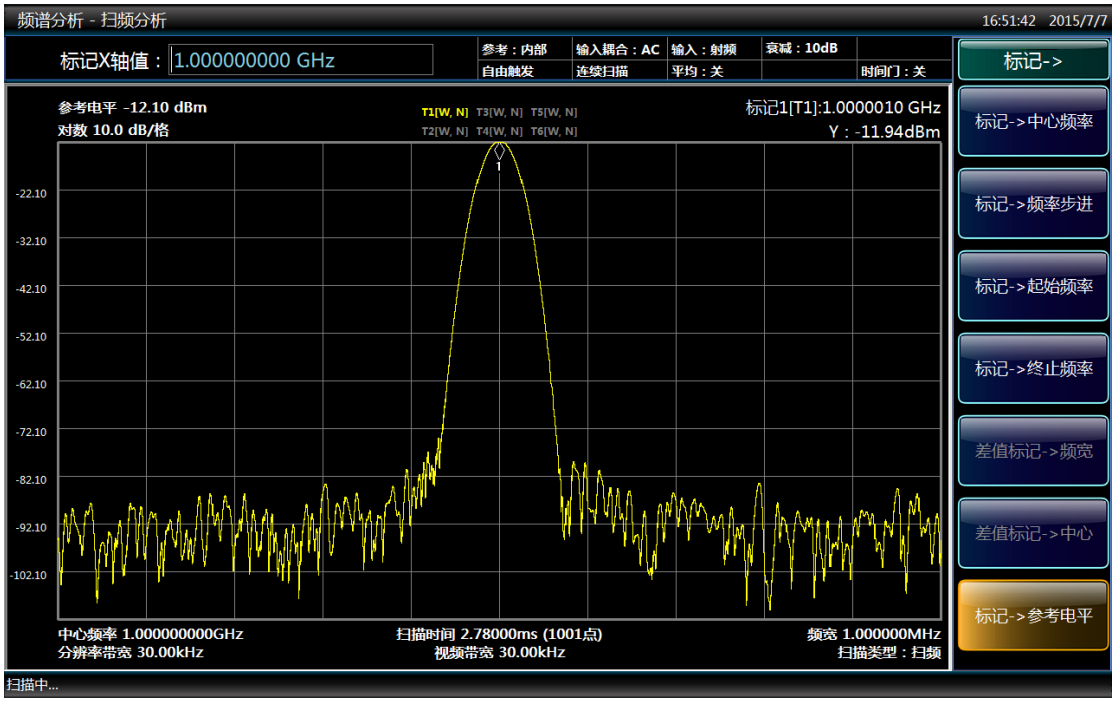


图 4.21 1MHz 频宽下输入信号的显示界面

步骤 8. 设置中心频率步进量为基波信号频率值：

- 按【频率】、[频率步进 自动 手动]，输入 1GHz。
- 按【频率】、[中心频率]，用步进递加键【↑】增加中心频率。

步骤 9. 测量二次谐波：

- 按【峰值搜索】、[次峰值]、[标记→中心频率]。

  将信号/频谱分析仪中心频率变换到二次谐波处。

➢ 按［标记→参考电平］，调整谐波峰值至参考电平，二次谐波幅度如图 4.22 所示。

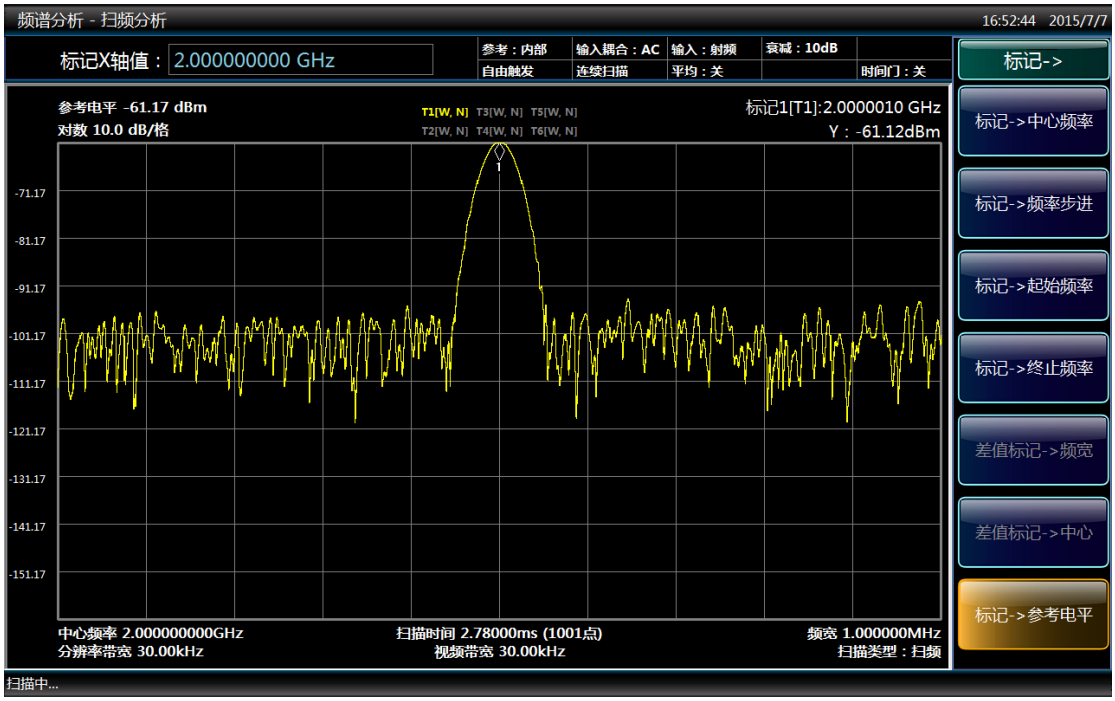


图 4.22 二次谐波幅度显示界面

步骤 10. 计算谐波失真：

➢ 用图 4.20 所示的关系转换二次谐波与基波间的失真百分比。单位可再变换成伏特以便读出两信号的电压比。

对需要测量的其它谐波重复（9）至（10）步，可以得到各次谐波的失真百分比。信号总的谐波失真百分比也是经常需要测试的参量。要测试该参量，必须在线性单位下（如伏特）测出每一谐波的幅度，不能用相对单位 dBc。

步骤 11．测量总谐波：

➢ 按【幅度/纵轴】、［菜单 1 /2 ▸］、［纵轴刻度单位▸］、［V］，幅度单位设为伏特。可将测量得到的信号幅度值用下面的等式计算出总的谐波失真：

$$\text{总谐波失真} = \frac{100 \times \sqrt{(A_2)^2 + (A_3)^2 + \cdots + (A_n)^2}}{A_1}\%$$

式中：

A_1 —— 基波幅度，单位伏特
A_2 —— 二次谐波幅度，单位伏特
A_3 —— 三次谐波幅度，单位伏特
A_n —— n 次谐波幅度，单位伏特

如果按照前面的例子对信号幅度进行仔细地测量，测得的谐波失真百分比是非常精确的。

4.2.3 测量小信号

信号/频谱分析仪内部产生的噪声决定着信号/频谱分析仪测量小信号的能力，用以下几种方法改变测量设置可以提高信号/频谱分析仪的测量灵敏度。

4.2.3.1 减小射频衰减器的衰减量测量小信号

输入衰减器影响着输入信号的电平，如果输入信号非常接近噪声基底，减小衰减器的衰减量，可以将信号从噪声中提取出来。

注 意

输入信号/频谱分析仪的所有信号的总功率要确保小于+30dBm（1W）!

步骤 1. 复位信号/频谱分析仪：

- 按【复位】。

步骤 2．设定信号发生器，连接信号/频谱分析仪：

- 设定信号发生器的频率为 300MHz，幅度为-80dBm，连接信号发生器的射频输出端到信号/频谱分析仪的射频输入端。

步骤 3．设定信号/频谱分析仪的中心频率、频宽和参考电平：

- 按【频率】、[中心频率]，输入 300MHz。
- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 5MHz。
- 按【幅度/纵轴】、[参考电平]，输入-40dBm。

步骤 4．移动信号峰值到中心频率（本例为 300MHz）：

- 按【峰值搜索】、[标记→中心频率]。

步骤 5. 减小频宽到 1MHz，必要的话，可重复步骤 4 保证信号峰值在信号/频谱分析仪的中心频率：

- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 1MHz。

显示如图 4.23 所示。

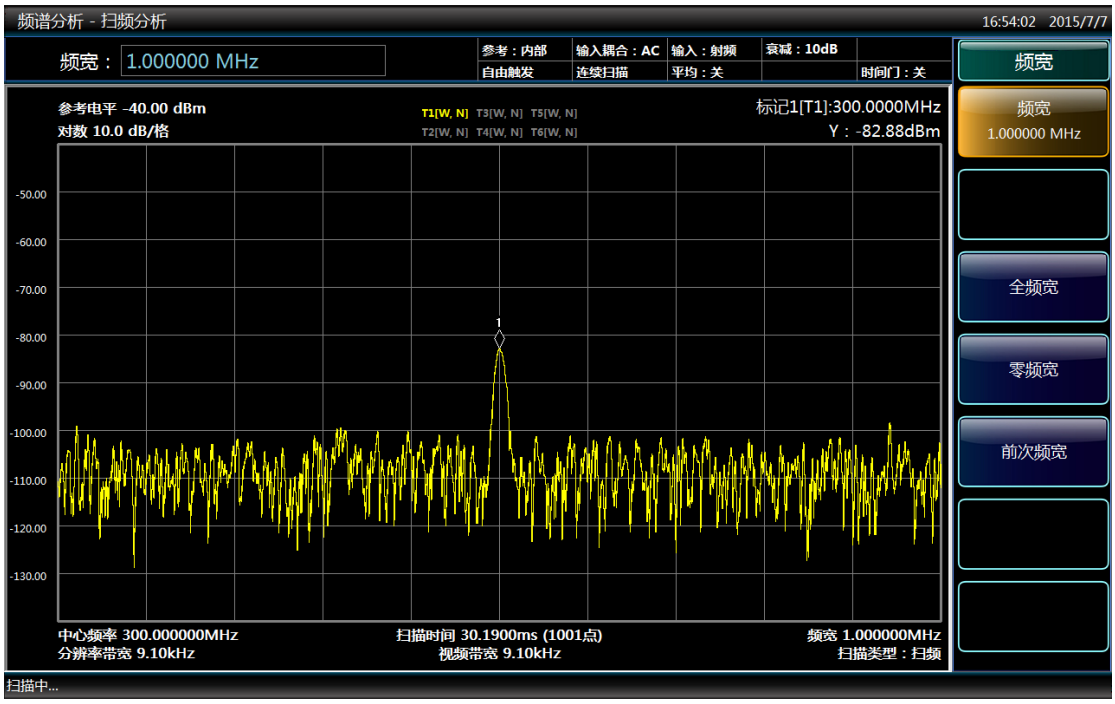


图 4.23 默认衰减器 10dB 时的小信号

步骤 6．设置衰减器衰减量为 20dB：

- 按【幅度/纵轴】、[衰减器▸]、[机械衰减器 自动 手动]，输入 20dB。

如图 4. 24 可以看到，增加衰减器的衰减量，噪声基底更加接近信号电平了。

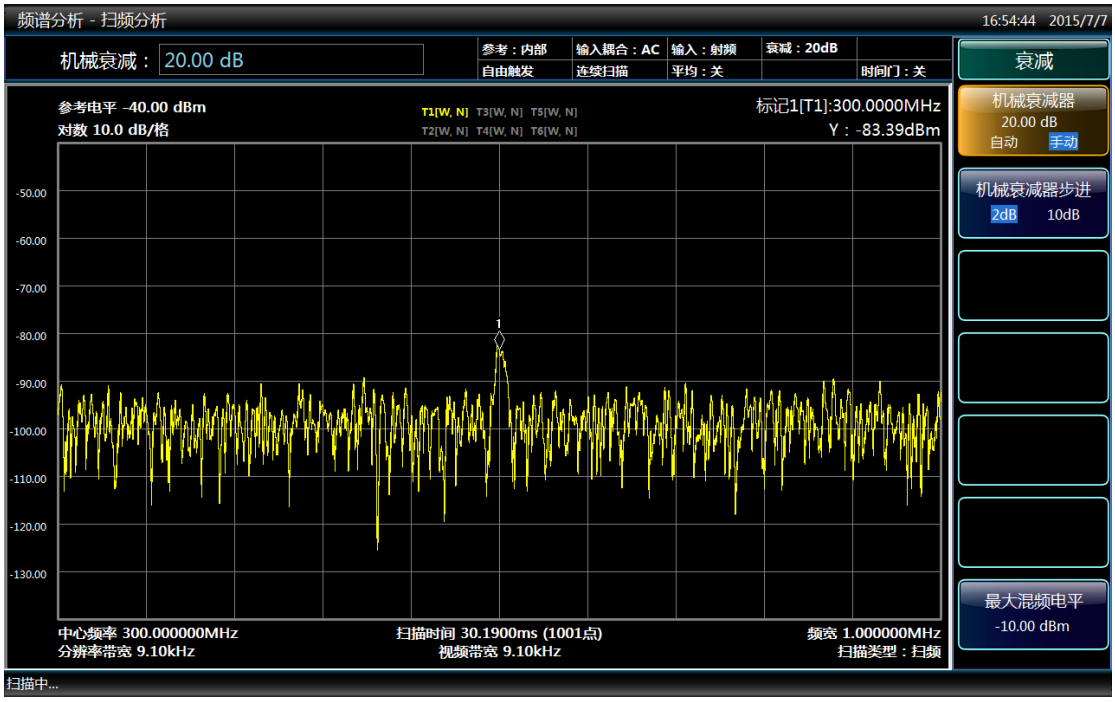


图 4.24 衰减器 20dB 时的小信号

步骤 7．为了更加清楚地观察到被测信号，设置衰减器为 0dB：

4.2 高级操作指南

➢ 按【幅度/纵轴】、[衰减器▸]、[机械衰减器 自动 手动]，输入 0dB。

图 4.25 是衰减器衰减为 0dB 时信号/频谱分析仪显示的被测信号。

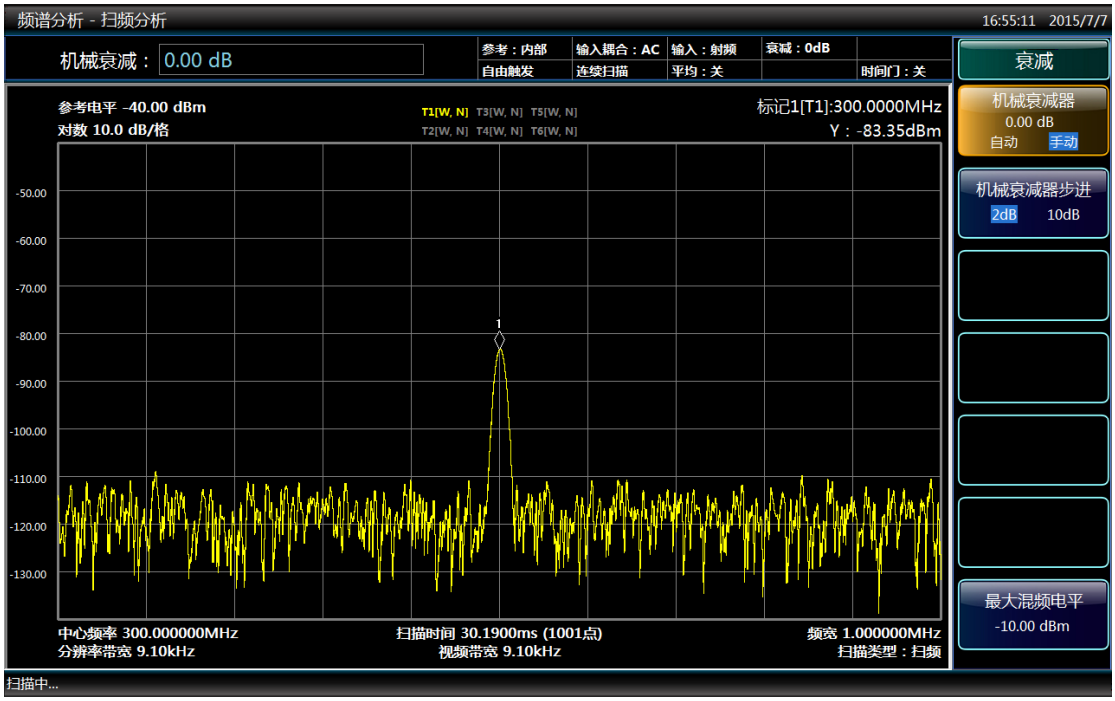


图 4.25 衰减器 0dB 时的小信号

注 意

该测试完成后，请记住将信号/频谱分析仪的衰减值恢复，以保护信号/频谱分析仪的射频输入端口。

按【幅度/纵轴】、[衰减器▸]、[机械衰减器 自动 手动]，或者按【关联】、[关联所有]。

4.2.3.2 减小分辨率带宽测量小信号

分辨率带宽影响着信号/频谱分析仪内部噪声基底，但对测量的连续波信号的电平没有影响。噪声减小量和分辨率带宽之间的关系可以由下面公式来表述：

$$\Delta L = 10 \log \frac{BW_1}{BW_2}$$

其中：ΔL—噪声幅度变化量，dB。

BW1，BW2—不同的分辨率带宽，Hz。

所以当分辨率带宽减小 10 倍，噪声基底下降 10dB。

步骤 1. 复位信号/频谱分析仪：

➢ 按【复位】。

步骤 2. 设定信号发生器，连接信号/频谱分析仪：

- 设定信号发生器的频率为 300MHz，幅度为-80dBm，连接信号发生器的射频输出端到信号/频谱分析仪的射频输入端。

步骤 3. 设定信号/频谱分析仪的中心频率、频宽和参考电平：

- 按【频率】、[中心频率]，输入 300MHz。
- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 1MHz。
- 按【幅度/纵轴】、[参考电平]，输入-40dBm。

步骤 4. 用步进键【↓】减小分辨率带宽：

- 按【带宽】、[分辨率带宽]、【↓】。

  如图 4.26 所示，因为噪声基底降低了，可以看到信号逐渐变得清楚了。

  由于降低分辨率带宽，会造成扫描时间的增加，4051 系列信号/频谱分析仪中，分辨率带宽在 1Hz~3MHz 以 10%步进，选择合适的分辨率带宽，可以在扫描时间和分辨率带宽间作出更加精细的折中。

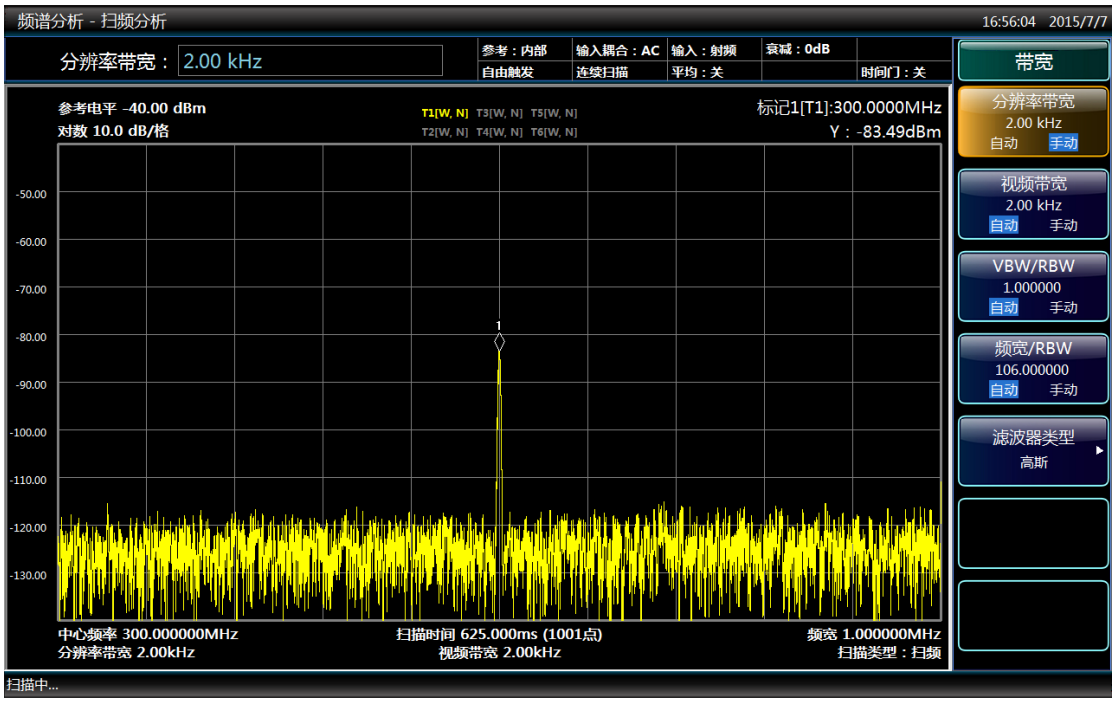


图 4.26 减小分辨率带宽测量小信号

4.2.3.3 使用平均值检波和增加扫描时间测量小信号

当信号/频谱分析仪噪声基底掩盖了小信号时，采用平均值检波方式并增加扫描时间，可以平滑噪声，从而提高信号的可见度。更长的扫描时间可以得到更好的平均噪声方差。

步骤 1. 复位信号/频谱分析仪：

- 按【复位】。

步骤 2. 设定信号发生器，连接信号/频谱分析仪：

- 设定信号发生器的频率为 300MHz，幅度为-80dBm，连接信号发生器的射频输出端到信号/频谱分析仪的射频输入端。

步骤 3. 设定信号/频谱分析仪的中心频率、频宽和参考电平：

- 按【频率】、[中心频率]，输入 300MHz。
- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 5MHz。
- 按【幅度/纵轴】、[参考电平]，输入-40dBm。

步骤 4. 选择信号/频谱分析仪的检波方式为平均值检波：

- 按【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[视频平均]。

步骤 5. 增加信号/频谱分析仪的扫描时间：

- 按【扫描】、[扫描时间 自动 手动]、用步进键【↑】增加扫描时间。

增加扫描时间可以有更多的数据平均每一个轨迹像素点，如图 4.27。

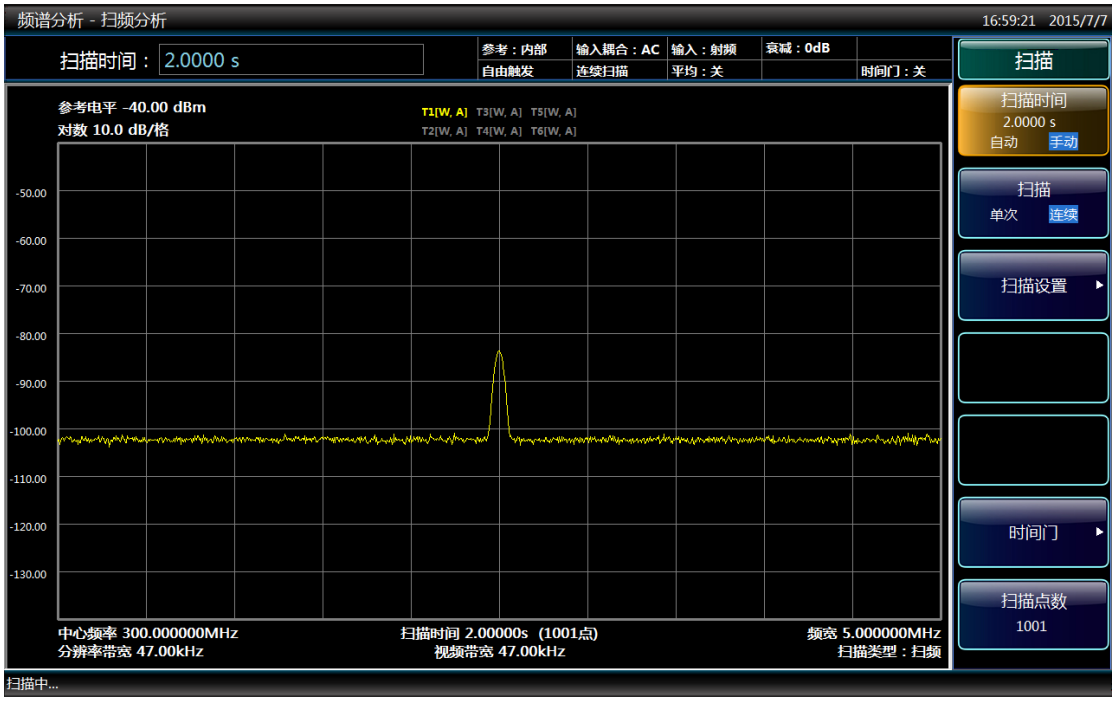


图 4.27 增加扫描时间后的小信号

4.2.3.4 使用视频平均测量小信号

视频平均是采用数字处理的方法将当前扫描的轨迹点和以前相同轨迹位置的平均值再做平均。打开视频平均，信号/频谱分析仪自动将检波方式设置为取样检波。取样检波对信

号峰值的测量不如正常检波准确，因为取样检波经常无法找到信号的真实峰值。视频平均功能和平均检波得到的效果是不同的。

步骤 1. 复位信号/频谱分析仪：

- 按【复位】。

步骤 2. 设定信号发生器，连接信号/频谱分析仪：

- 设定信号发生器的频率为 300MHz，幅度为-80dBm，连接信号发生器的射频输出端到信号/频谱分析仪的射频输入端。

步骤 3. 设定信号/频谱分析仪的中心频率、频宽和参考电平：

- 按【频率】、[中心频率]，输入 300MHz。
- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 5MHz。
- 按【幅度/纵轴】、[参考电平]，输入-40dBm。

步骤 4. 将视频平均功能打开：

- 按【轨迹】、[平均]，屏幕右上方会提示“平均类型：视频”，并显示平均次数。

  随着仪器对轨迹的不断平均，小信号变得越来越清晰。默认的平均次数是 100 次。

步骤 5. 设定平均次数为 25 次：

- 按【测量设置】、[平均次数]。
- 从前面板的数字输入区输入数字 25，按【⟵】，或软菜单中[确认]键，如图 4.28。

  此时显示屏幕区上方的注释窗口内，显示平均的次数变为 25，一旦达到您设置的平均次数，信号/频谱分析仪将继续在该数据基础上进行平均运算。

  如果您希望达到平均次数后测量停止，可以使用单扫功能。按【扫描】、[扫描 单次 连续]。

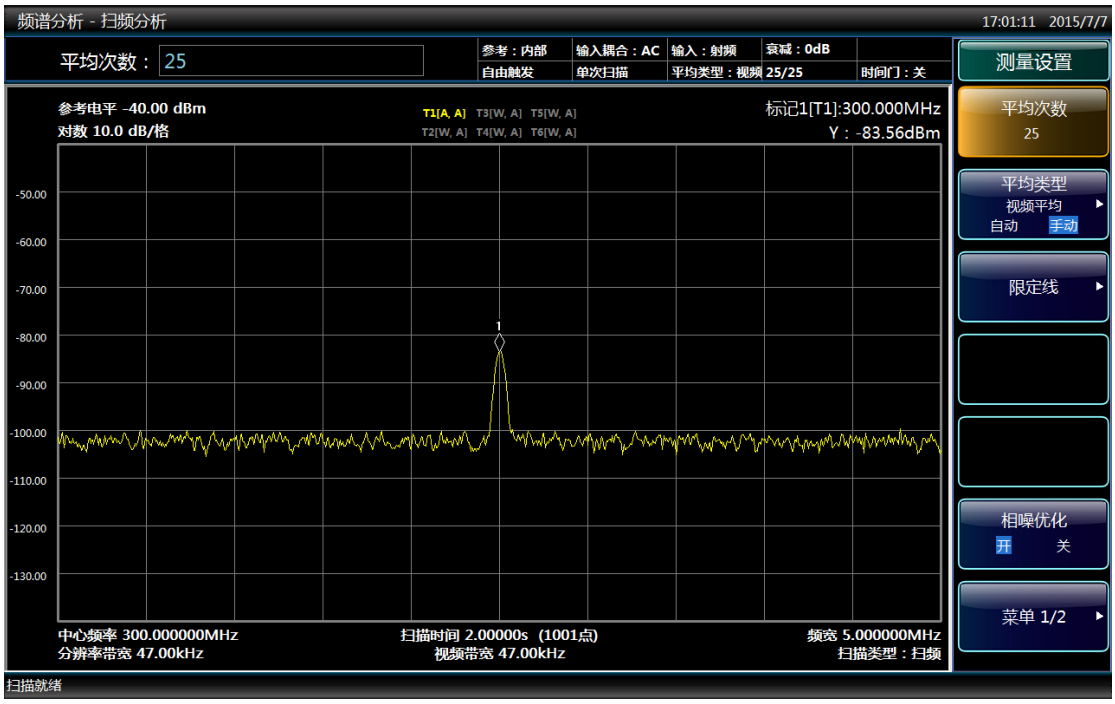


图 4.28 采用轨迹平均测量小信号

4.2.4 使用频率计数功能提高频率分辨率和精度

本节将以信号/频谱分析仪内部 500MHz 校准信号为例，介绍如何利用信号/频谱分析仪的频率计数功能，提高测量的频率读出准确度。

步骤 1. 设置信号/频谱分析仪为频谱分析模式，并复位信号/频谱分析仪：

- 按【模式】、[频谱分析]。
- 按【复位】。

步骤 2. 使能信号/频谱分析仪内部 500MHz 的校准信号：

- 按【输入/输出】、[输入端口 射频 校准]，选择校准端口。
- 按[校准端口▸]、[500MHz]，选择 500MHz 校准信号。

步骤 3. 设定信号/频谱分析仪中心频率为 500MHz，频宽为 80MHz：

- 按【频率】、[中心频率]，输入 500MHz。
- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 80MHz。

步骤 4. 打开标记计数功能：

- 按【峰值搜索】，激活标记。
- 按【标记功能】、[标记计数▸]、[标记计数 开 关]。

  观察此时标记读数，频率的数值分辨率可达 0.001Hz。如图 4.29 所示。

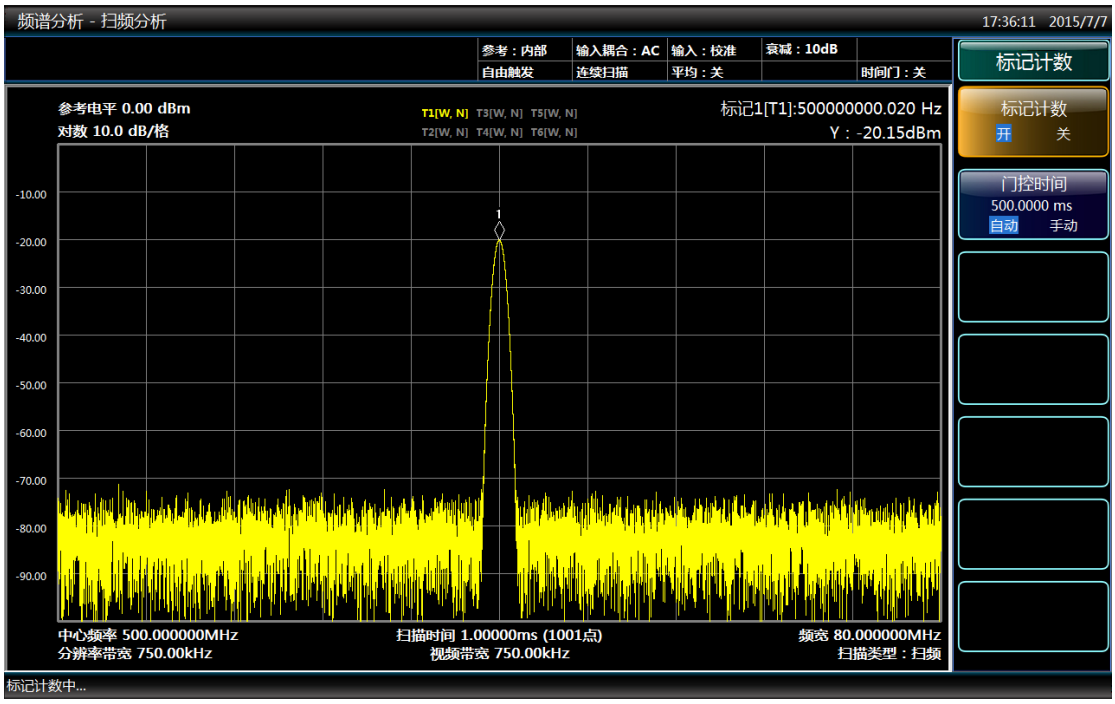


图 4.29 利用标记功能提高频率测量精度

标记计数功能只能测量连续波信号或者离散频谱分量，信号幅度大于-50dBm，且信号幅度须高于噪声电平 30dB。

步骤 5. 改变标记计数的门控时间：

- 按【标记功能】、[标记计数▸]、[门控时间 自动 手动]。

  改变门控时间的数值，可以改变计数准确度。门控时间越大，计数准确度度越高，如图 4.30 所示。门控时间大于等于 2s，可保证计数精度为 0.1Hz。

步骤 6. 关闭标记计数功能：

- 按【标记功能】、[标记计数▸]、[标记计数 开 关]。

注 意

在执行频率计数功能时，如果用户发现信号/频谱分析仪扫描速度降低，这是因为信号/频谱分析仪正在后台花费较长时间进行信号精确定位和中频计数，属于正常现象！

注 意

在执行频率计数功能时，为了精确测量频率，应将被测信号发生器和信号/频谱分析仪共时基！

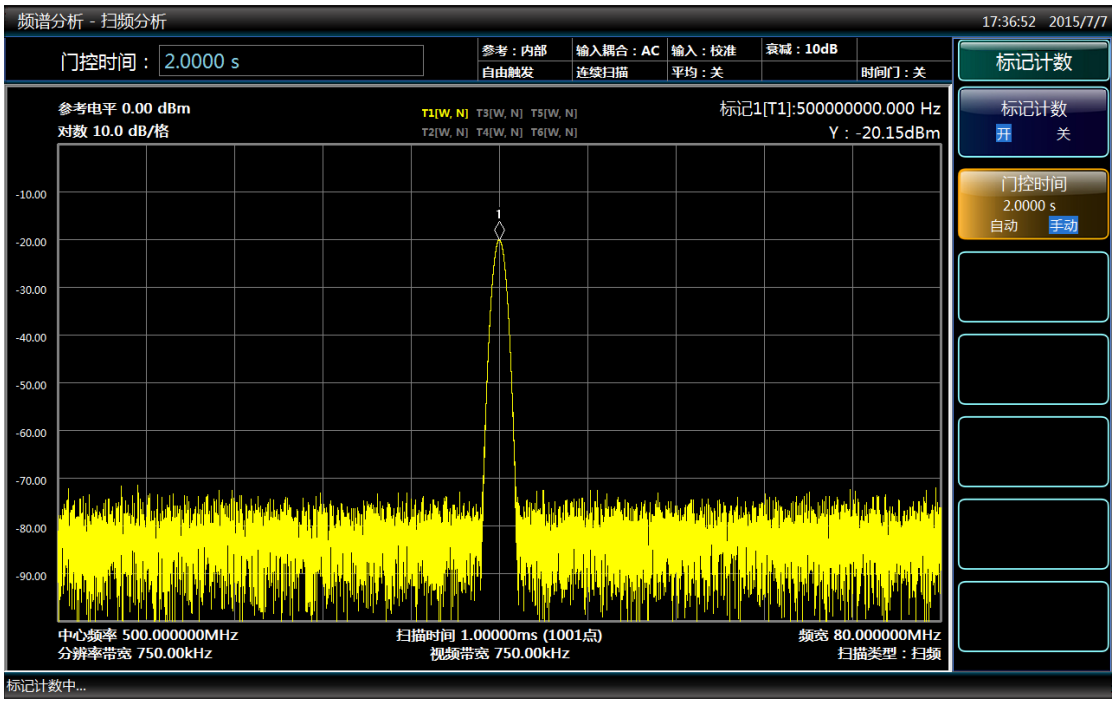


图 4.30 改变门控时间提高计数准确度

4.2.5 噪声信号测量

4.2.5.1 噪声测量概念

通信系统中通常用信噪比来表征噪声的大小，系统中加入的噪声电平越大，信噪比越差，对调制信号的解调也就越困难。在通信系统中，通常信噪比测量也指载波与噪声的比值测量。

下面介绍如何使用 4051 系列信号/频谱分析仪的标记功能来测量信噪比、噪声。示例中描述的是信号（载波）为单一频点情况下的信噪比测量。如果被测系统是调制信号，该测试过程需要改动以修正调制信号的电平。

4.2.5.2 测量信噪比

步骤 1. 设置信号/频谱分析仪为频谱分析模式，并复位信号/频谱分析仪：

- 按【模式】、[频谱分析]。
- 按【复位】。

步骤 2. 使用 500MHz 的内部校准信号作为信号/频谱分析仪的输入：

- 按【输入/输出】、[输入端口 射频 校准]，选择校准端口。
- 按[校准端口]、[500MHz]，选择 500MHz 校准信号。

步骤 3. 设定中心频率、频宽、参考电平和衰减器：

- 按【频率】、[中心频率]，输入 500MHz。

- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 1MHz。
- 按【幅度/纵轴】、[参考电平]，输入-10dBm。
- 按【幅度/纵轴】、[衰减器▸]、[机械衰减器 自动 手动]，输入 40dB。

步骤 4. 将标记放置于信号峰值位置，然后放置差值标记到频偏 200kHz 的噪声位置：

- 按【峰值搜索】、[差值标记]，输入 200kHz。

步骤 5. 打开噪声标记功能观看信噪比：

- 按【标记功能】、[噪声标记 开 关]，打开噪声标记。如图 4.31。

  读出的信噪比以 dBc/Hz 为单位，因为该噪声值是归一化到 1Hz 的噪声带宽的数值，该比值按照 10×log（BW）下降。如果希望得到不同信道带宽下的噪声值，则测量结果需要根据当前带宽进行修正。例如，若信号/频谱分析仪读得的数据是-86.07dBc/Hz，如果此时信道带宽为 30kHz，则信噪比为：

  S/N=86.07dBc/Hz - 10×log（30kHz）=41.3dBc/（30kHz）

  此时如果差值标记小于信号峰值到响应的边沿距离的四分之一，那么噪声测量会存在潜在的误差。

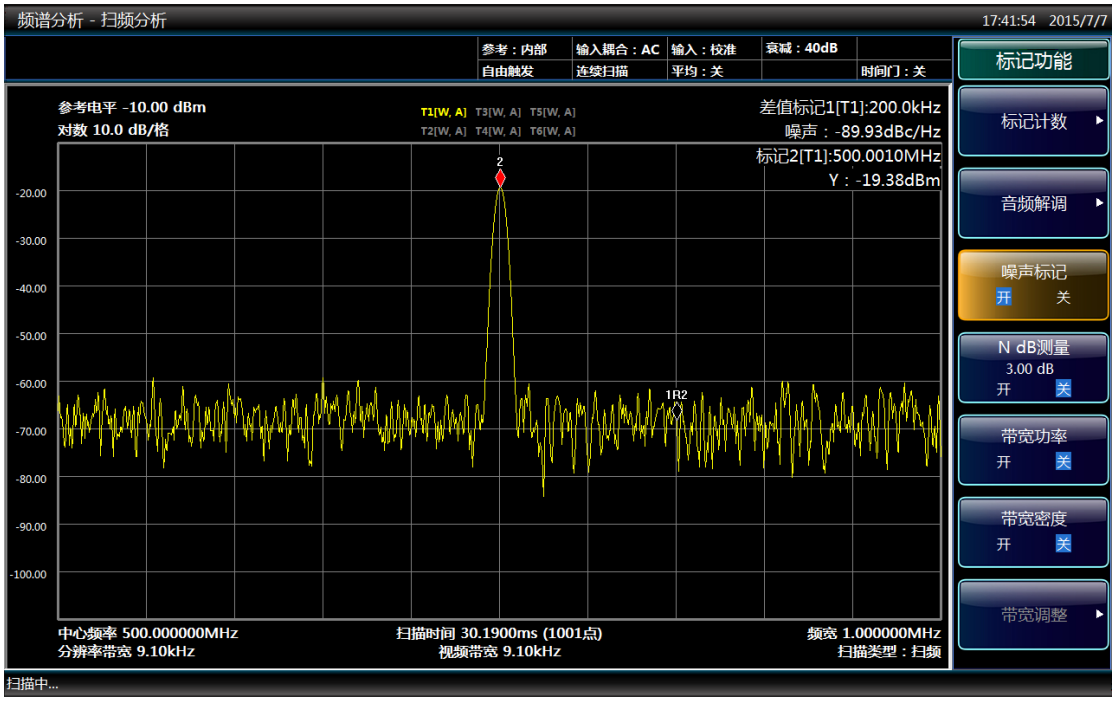


图 4.31 测量信噪比

4.2.5.3 用噪声标记功能测量噪声

该实例将使用噪声标记功能测量 1Hz 带宽的噪声，采用 500MHz 的内部校准信号进行

测量。

步骤 1. 使用 500MHz 的内部校准信号作为信号/频谱分析仪输入信号：

- 按【输入/输出】、[输入端口 射频 校准]，选择校准端口。
- 按[校准端口▸]、[500MHz]，选择 500MHz 校准信号。

步骤 2. 设定中心频率、频宽、参考电平和衰减器：

- 按【频率】、[中心频率]，输入 499.98MHz。
- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 100kHz。
- 按【幅度/纵轴】、[参考电平]，输入-10dBm。
- 按【幅度/纵轴】、[衰减器▸]、[机械衰减器 自动 手动]，输入 40dB。

步骤 3. 激活噪声标记：

- 按【标记功能】、[噪声标记 开 关]。

  注意此时的检波方式将自动设置为功率平均，如果希望得到不同带宽下的噪声功率值，应根据当前带宽按照 10×log（BW）进行修正。例如，若想得到 1kHz 带内的噪声功率，应在读出数据上加上 10×log（1000）或者 30dB。

步骤 4. 通过增加扫描时间减小测量误差：

- 按【扫描】、[扫描时间]，输入 3s。

步骤 5. 移动标记到 500MHz：

- 按【标记】，转动前面板的旋轮使得噪声标记读数为 500MHz。

  噪声标记数值是基于整个扫描轨迹点数的 5%计算得到，这些点以标记位置为中心。噪声标记的位置不会位于信号的峰值点处，因为信号峰值位置没有足够的轨迹点进行计算，因此当分辨率带宽较窄时，噪声标记也会平均信号峰值以下的轨迹点。如图 4.32 所示。

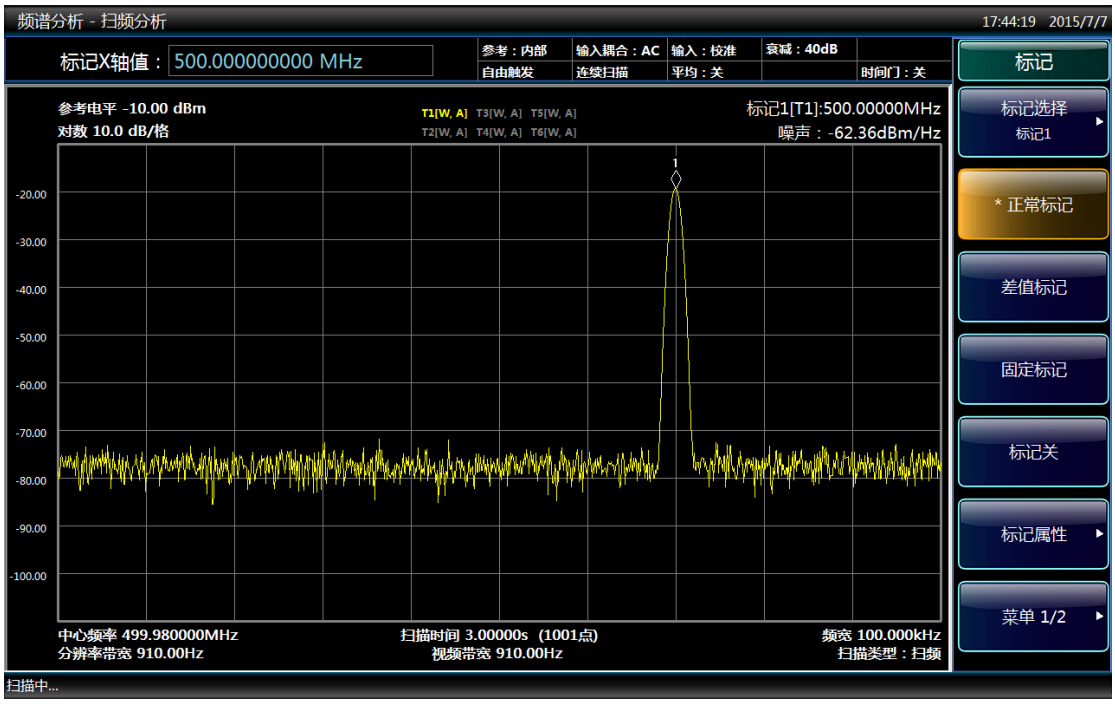


图 4.32 使用噪声标记功能测量噪声

步骤 6. 以标记位置为中心设定信号/频谱分析仪为零频宽：

- 按【标记→】、[标记→中心频率]。
- 按【频宽/横轴】、[零频宽]。
- 按【标记】。

此时噪声标记的幅值读数是正确的，因为所有点的平均都是基于同一个频率上，不受分辨率带宽滤波器形状的影响。噪声标记是基于感兴趣的频率点的平均计算得到的。当要进行离散频点的功率测量时，首先应将信号/频谱分析仪调谐到感兴趣的频点上，然后在零频宽下进行测量。

4.2.6 AM 信号解调

4.2.6.1 调制定义

调制就是将低频或基带信号（声音、音乐、数据）转换成高频信号。在调制过程中，载波信号的某些特征（通常是频率或幅度）随基带信号幅度的瞬时变化做相应比例变化。信号/频谱分析仪在解调 AM 信号时，可作为固定调谐的接收机使用（时域），即利用零频宽模式恢复载波信号上的幅度调制信号。

4051 系列信号/频谱分析仪借助以下操作可以清楚的显示 AM 信号的波形：

- 在调制包络上设置触发条件可以获得稳定的轨迹，如果信号的调制是稳定的，视频触发可以同步扫描出解调后的波形；
- 在幅度调制（AM）测量中应用线性显示，可以避免对数显示在解调信号时引起的

失真；

- 通过扫描时间可以观察 AM 信号的调制速率；
- 根据被测信号带宽设置分辨率带宽和视频带宽。

下面将介绍如何测量调幅信号和调频信号，如何将信号显示在信号/频谱分析仪上，以及如何监听 AM 广播信号和 FM 广播信号。

4.2.6.2 利用射频频谱测量 AM 信号调制速率和调制深度

通过一台信号发生器可以产生 AM 信号；接一根天线到信号/频谱分析仪射频输入端，可以解调出 AM 广播信号。本例中的 AM 信号是利用信号发生器产生的。

步骤 1. 将信号发生器输出与信号/频谱分析仪的射频输入端口相连：

- 设置信号发生器输出载波为 100MHz，幅度为-10dBm，调制深度 5%，调制速率为 34kHz 的调幅信号。

步骤 2. 设置信号/频谱分析仪中心频率为 100MHz，频宽为 500kHz：

- 按【模式】、[频谱分析]。
- 按【复位】。
- 按【频率】、[中心频率]，输入 100MHz。
- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 500kHz。

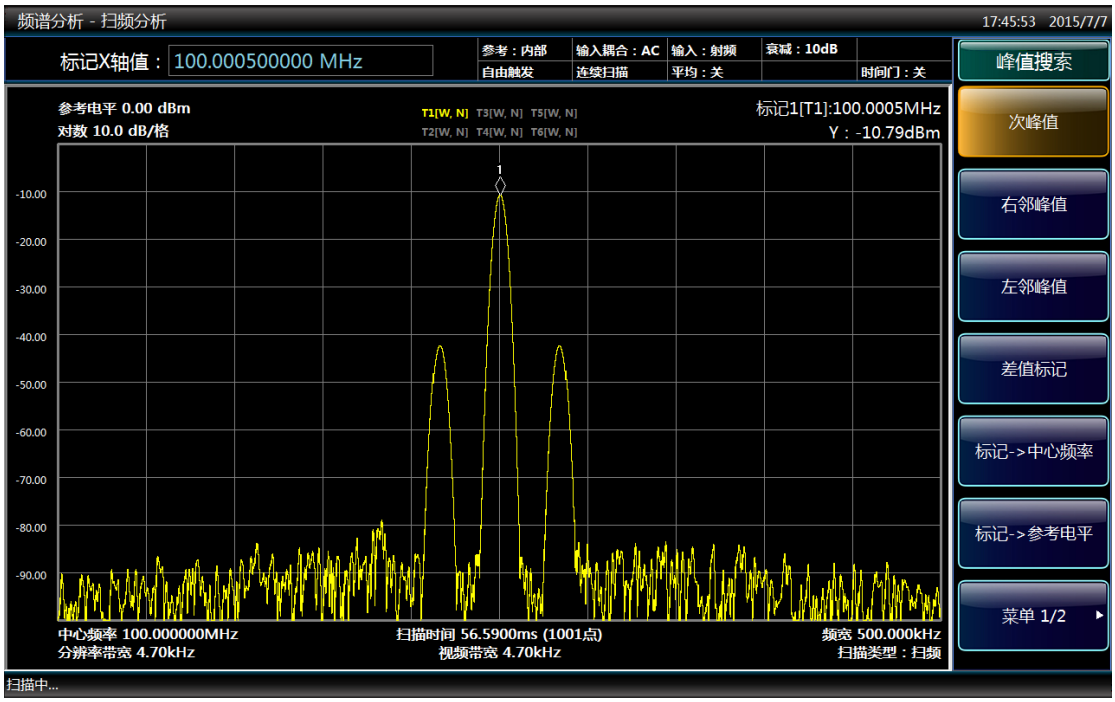


图 4.33 幅度调制信号

图 4.33 是在信号/频谱分析仪屏幕上看到的调幅信号。确定载波信号频率，

只须按【峰值搜索】即可。

注 意

上下边带的幅度差异表明输入信号上有剩余调频。剩余调频会降低调制深度和测量精度。

步骤 3. 通过下面操作，可方便地由载波和边带来确定调制信号相关参数：

- 按【峰值搜索】、[差值标记]、[次峰值]，得到载波与边带信号的差值。由差值标记可读出两个信号的频率差，该值即被测调幅信号的调制速率，两个信号的幅度差可用于确定调制深度，如图 4.34。

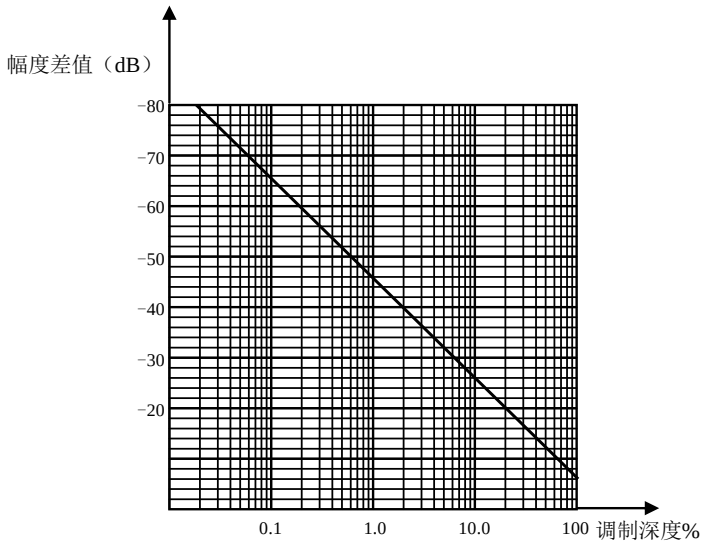


图 4.34 调制深度与幅度差的关系图

得到了以 dB 为单位的幅度差值，也可根据下式求出调制深度：

$$AM\ \% = 200 \times 10^{-(\Delta dB/20)}\%$$

式中：

ΔdB —— 为载波和边带的幅度差

4.2.6.3 利用解调波形测量 AM 幅度调制速率

步骤 1. 将信号发生器输出与信号/频谱分析仪输入端口相连：

- 设置信号发生器输出载波为 300MHz、幅度为-10dBm、调制信号为 1kHz、AM 调制深度为 80%的调幅信号。

步骤 2. 复位信号/频谱分析仪，设置中心频率、频宽、带宽及扫描时间：

- 按【复位】。
- 按【频率】、[中心频率]，输入 300MHz。
- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 500kHz。
- 按【带宽】、[分辨率带宽 自动 手动]，输入 30kHz。
- 按【扫描】、[扫描时间 自动 手动]，输入 20ms。

步骤 3. 设置 Y 轴幅度刻度单位为电压：

- 按【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位▸]、[V]。

步骤 4. 将信号峰值放到靠近参考电平处：

- 按【幅度/纵轴】、[参考电平]，转动旋轮调整参考电平。

步骤 5. 改变 Y 轴显示刻度为线性刻度：

- 按【幅度/纵轴】、[刻度类型 对数 线性]。

步骤 6. 设置信号/频谱分析仪为零频宽，进行时域测量：

- 按【频宽/横轴】、[零频宽]。
- 按【扫描】、[扫描时间]，输入 5ms。

步骤 7. 使用视频触发功能来稳定显示轨迹：

- 按【触发】、[视频触发▸]。

  由于调制是稳定的，可以通过视频触发在波形上触发扫描，使轨迹稳定，这种状态类似于示波器，如图 4.35 所示。在视频触发模式下，若视频触发电平设置太高或太低，扫描会停止，这时可以通过前面板旋轮调整视频触发电平，直到重新开始扫描。

步骤 8. 利用差值标记测量 AM 调制速率：

- 按【峰值搜索】、[差值标记]。
- 按【峰值搜索】、[左邻峰值]或[右邻峰值]，先将标记置于峰值上，然后用差值标记测量峰值之间的时间差。

  测量过程中，要确保上述差值标记置于相邻的峰值上，如图 4.35。用 1 除以相邻峰值之间的时间差就是频率或 AM 信号的调制速率。

该例是通过计算 AM 信号时域峰值之间的时间差来获得 AM 信号速率的。若想测量更为精确，可以将中心频率置于 AM 信号边缘陡峭的点上，设置信号/频谱分析仪为零频宽模式，扫

描时间设为调制速率的两倍，这样增加了扫描点数，从而达到提高测量精度的目的。

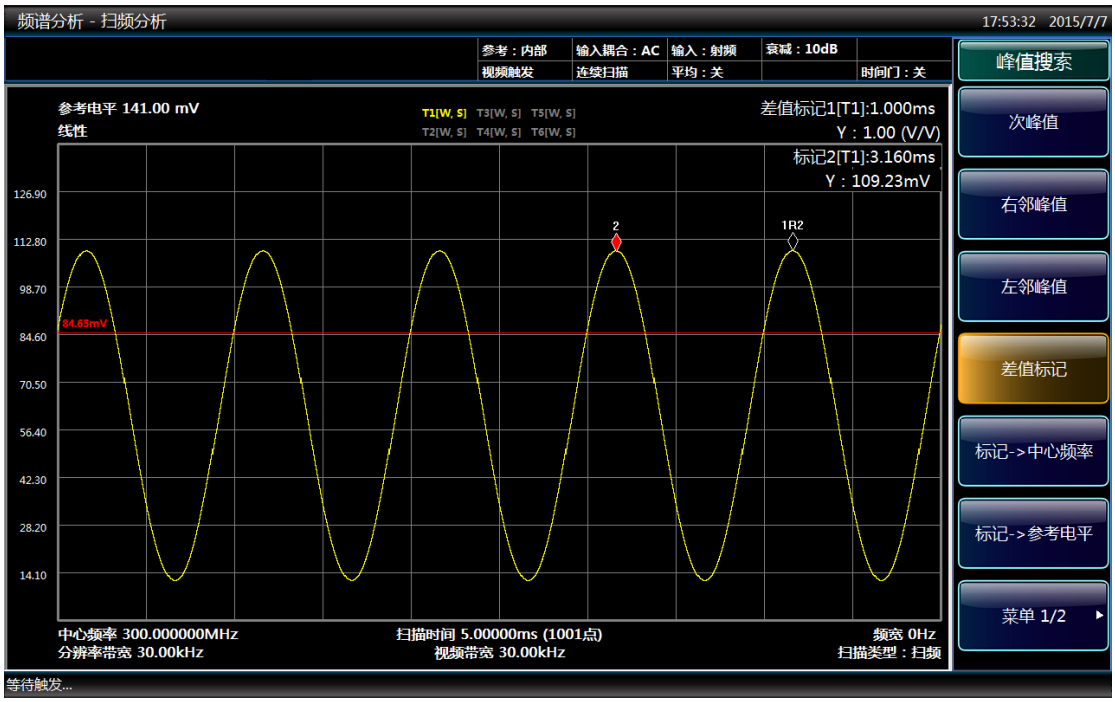


图 4.35 利用解调波形测量 AM 信号的调制速率

4.2.6.4 利用解调波形测量 AM 调制深度

本例介绍如何将信号/频谱分析仪作为固定调谐（时域）的接收机来测量 AM 信号的调制深度，测量结果是一个百分数。

步骤 1. 将信号发生器输出与信号/频谱分析仪射频输入端口相连：

- 设置信号发生器输出载波为 300MHz、幅度为-10dBm、调制信号为 1kHz、AM 调制深度为 80%的调幅信号。

步骤 2. 复位信号/频谱分析仪，设置中心频率、频宽、带宽及扫描时间：

- 按【复位】。
- 按【频率】、[中心频率]，输入 300MHz。
- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 500kHz。
- 按【带宽】、[分辨率带宽 自动 手动]，输入 30kHz。
- 按【扫描】、[扫描时间 自动 手动]，输入 20ms。

步骤 3. 设置 Y 轴幅度刻度单位为电压：

- 按【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位▸]、[V]。

步骤 4. 将信号峰值置于靠近参考电平处：

- 按【幅度/纵轴】、[参考电平]，转动旋轮调整参考电平。

步骤 5. 改变 Y 轴显示刻度为线性刻度：

- 按【幅度/纵轴】、[刻度类型 对数 线性]。

步骤 6. 设置信号/频谱分析仪为零频宽，进行时域测量：

- 按【频宽/横轴】、[零频宽]。
- 按【扫描】、[扫描时间]，输入 5ms。

步骤 7. 使用视频触发功能来稳定显示轨迹：

- 按【触发】、[视频触发▸]。

  由于调制是稳定的，可以通过视频触发在波形上触发扫描，使轨迹稳定，类似于示波器，如图 4.35。在视频触发模式下，若视频触发电平设置太高或太低，扫描会停止，这时可以通过前面板旋轮调整视频触发电平，直到重新开始扫描。

步骤 8. 关闭所有标记，将信号/频谱分析仪设为自由触发模式：

- 按【标记】、[标记关]。
- 按【触发】、[自由触发]。

步骤 9. 增加扫描时间，降低视频带宽，使波形显示为一个水平的信号：

- 按【扫描】、[扫描时间]，输入 5s。
- 按【带宽】、[视频带宽 自动 手动]，输入 30Hz。

步骤 10. 将水平信号置于 Y 轴的中间位置，然后增加视频带宽，降低扫描时间，使波形显示为一个正弦波：

- 按【幅度/纵轴】、[参考电平]，转动旋轮调整参考电平，将水平信号置于 Y 轴的中间位置。
- 按【带宽】、[视频带宽 自动 手动]，输入 100kHz。
- 按【扫描】、[扫描时间 自动 手动]，输入 5ms。

步骤 11. 测量 AM 信号的调制深度：

- 为了测得的调制深度为百分比，可以通过如下步骤读取轨迹：100%AM 调制深度，是从顶格到底格，80%AM（本例所示）是当信号峰值位于顶格以

下一格，底格以上一格的情况。为了确定信号的调制深度百分比，可以数 Y 轴占据几格，如图 4.36。

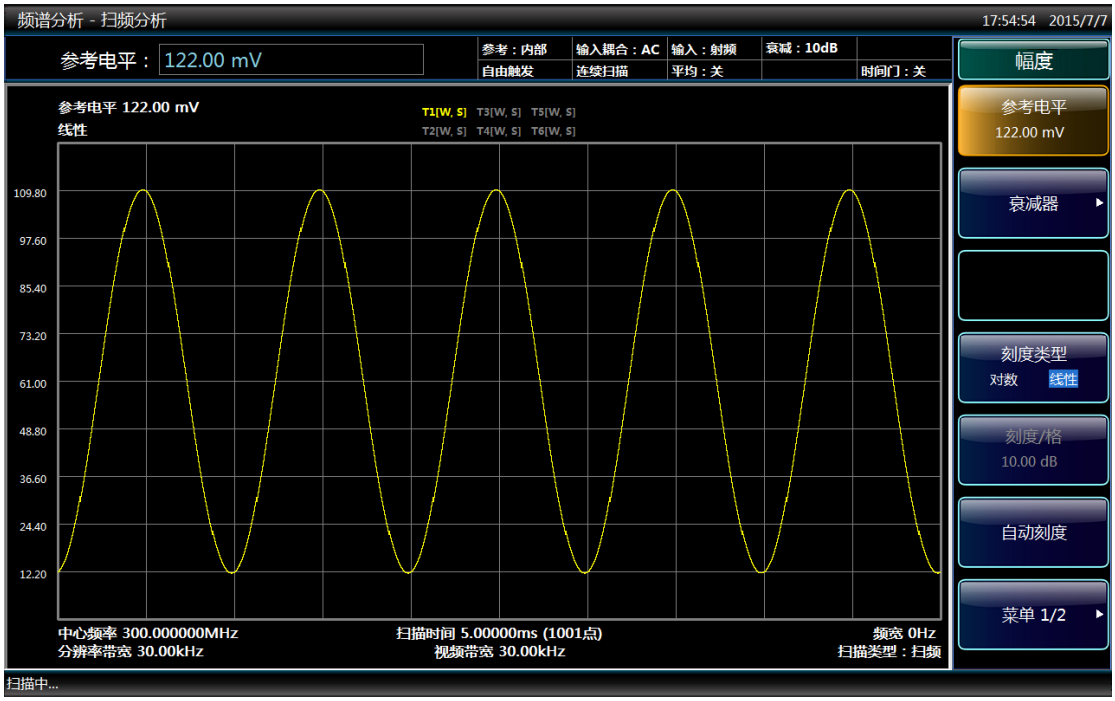


图 4.36 利用解调波形测量 AM 信号的调制深度

4. 2. 7 漂移信号测量

4. 2. 7. 1 漂移信号的定义

如果被测信号是漂移信号，用信号/频谱分析仪测量时，在不同的时间需要不停地变换中心频率才能观察到。如果利用信号/频谱分析仪的信号跟踪功能，标记峰值将一直显示在信号/频谱分析仪的中心频率上，可以方便地进行测量。

4. 2. 7. 2 需要用到的信号/频谱分析仪的功能

本节将介绍如何测量漂移信号，将用到信号/频谱分析仪信号跟踪、标记功能及最大保持功能来观察漂移信号的幅度轨迹和占有的带宽。

4. 2. 7. 3 测量信号发生器的频率漂移

信号/频谱分析仪能够测量信号发生器的短期稳定性和长期稳定性，使用轨迹最大保持功能信号/频谱分析仪能显示输入信号的最大峰值幅度和频率漂移。如果您想测量信号占用带宽也可使用轨迹最大保持功能。

该实例将使用信号/频谱分析仪的信号跟踪功能来保持漂移信号一直显示在中心位置，使用信号/频谱分析仪的轨迹最大保持功能捕获漂移。

步骤 1. 连接信号发生器输出到信号/频谱分析仪的射频输入端口。

步骤 2. 将信号发生器输出频率为 300MHz，幅度为-20dBm 的信号，将其射频输出打

开。

步骤 3. 设置信号/频谱分析仪为频谱分析模式：

- 按【模式】、[频谱分析]。

步骤 4. 设置信号/频谱分析仪的中心频率、频宽和参考电平：

- 按【复位】。
- 按【频率】、[中心频率]，输入 300MHz。
- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 10MHz。
- 按【幅度/纵轴】、[参考电平]，输入-10dBm。

步骤 5. 将标记放到信号峰值位置，打开信号跟踪功能：

- 按【峰值搜索】。
- 按【频率】、[信号跟踪 开 关]。

步骤 6. 减小频宽到 500kHz：

- 按【频宽】，输入 500kHz，可以看到信号一直保持在中心位置。

步骤 7. 关闭信号跟踪功能：

- 按【频率】、[信号跟踪 开 关]。

步骤 8. 使用最大保持功能测量信号漂移：

- 按【轨迹】、[最大保持]。

  当信号变化时，最大保持功能将维持对输入信号的最大响应。注意屏幕上方的轨迹模式指示，例如黄色的 T1[M、P]表示轨迹 1 处于最大保持。

步骤 9. 激活轨迹 2，并设置为连续刷新模式：

- 按【轨迹】、[轨迹选择▸]、[轨迹 2]、[刷新]。

  注意屏幕上方的轨迹模式指示，T2 标记高亮为蓝色，T2[W、P]表示轨迹 2 处于连续刷新模式，检波方式为正峰值。

步骤 10. 缓慢改变信号发生器的输出频率，使其以 1kHz 步进，在±50kHz 变化，信号/频谱分析仪显示如图 4.37 所示。

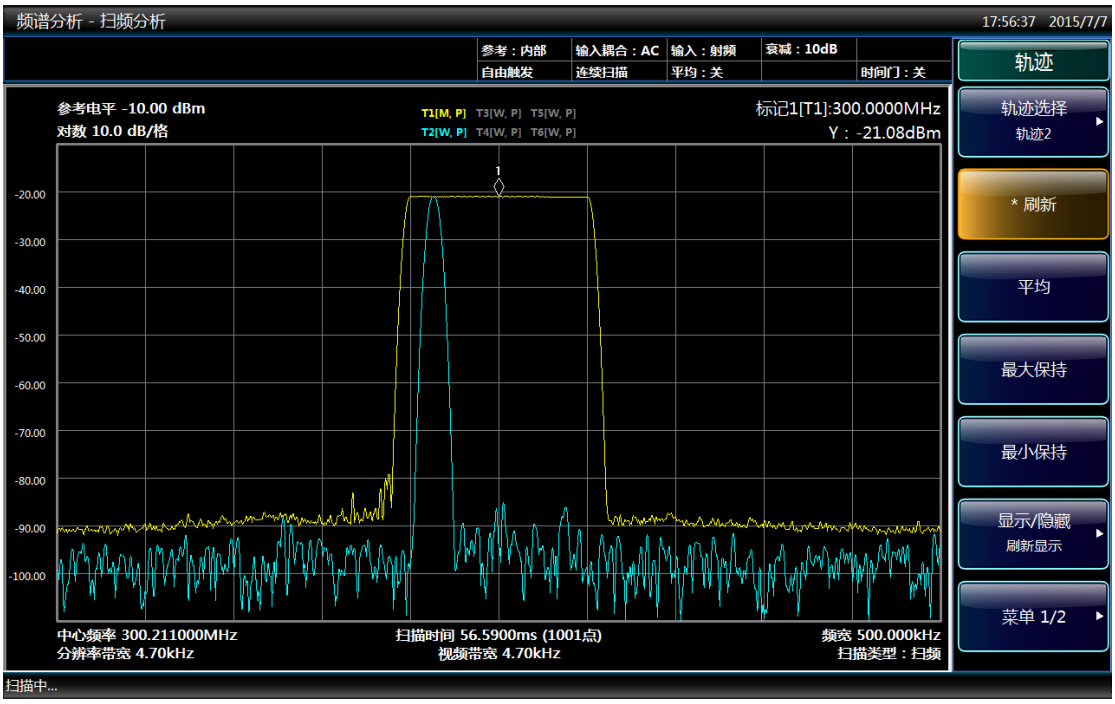


图 4.37 使用最大保持观测漂移信号

4.2.7.4 跟踪信号

信号跟踪功能对于漂移比较缓慢的信号是非常有用的，它可以将漂移信号一直处于显示屏幕的中心位置。

注意信号跟踪功能是为了跟踪不稳定的信号，而不是当信号/频谱分析仪中心频率改变了才跟踪信号。如果改变信号/频谱分析仪中心频率时，使用信号跟踪功能，一定要确保跟踪的信号是正确的信号。

步骤 1. 将信号发生器输出信号设置为频率 300MHz，幅度-20dBm，频率步进 100kHz，打开信号发生器的射频输出。

步骤 2. 设置信号/频谱分析仪为频谱分析模式：

- 按【模式】、[频谱分析]。

步骤 3. 设定信号/频谱分析仪的中心频率在 1MHz 频偏处：

- 按【复位】。
- 按【频率】、[中心频率]，输入 301MHz。
- 按【频宽/横轴】、[频宽]，输入 10MHz。

步骤 4. 打开信号跟踪功能：

- 按【频率】、[信号跟踪 开 关]。

注意信号跟踪将标记放到信号最大峰值幅度处，然后将信号置于信号/频谱

分析仪的显示中心位置，每次扫描都将自动调整信号/频谱分析仪的中心频率。

步骤 5. 打开差值标记功能：

- 按【标记】、[差值标记]。

步骤 6. 以 100kHz 步进调整信号发生器的输出频率：可观察到信号/频谱分析仪的中心频率也以 100kHz 的频率步进在改变，每次步进信号始终处于显示屏幕的中心位置。如图 4.38 所示。

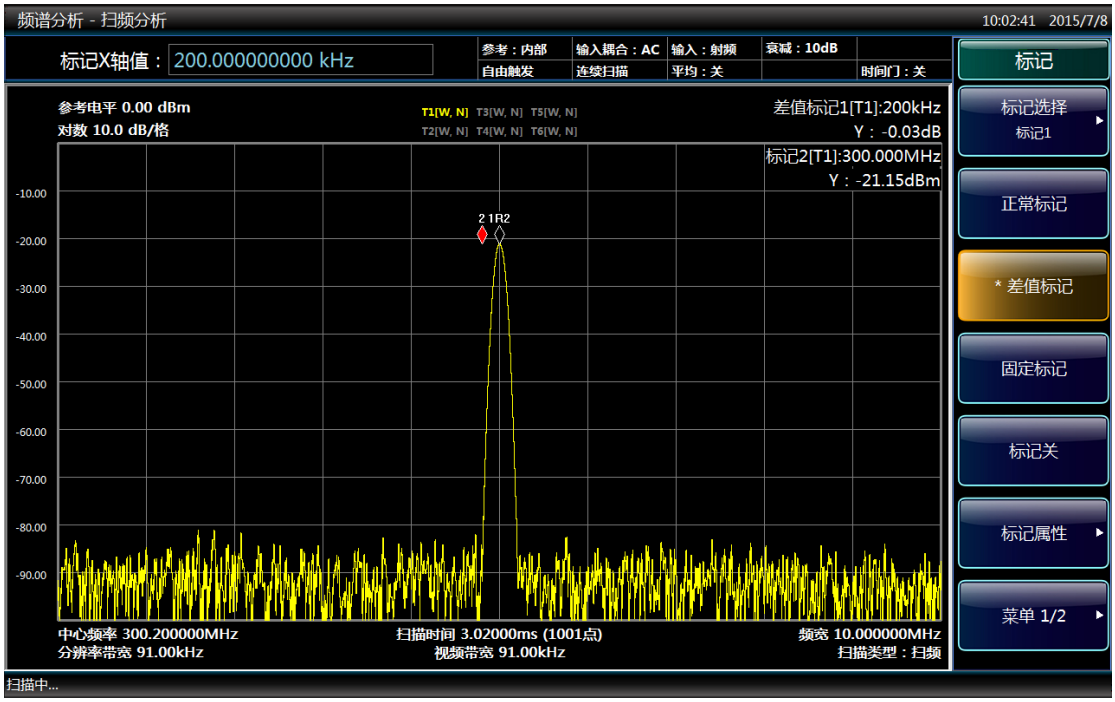


图 4.38 使用信号跟踪功能测量漂移信号

4.2.8 应用幅度修正功能提高幅度测量准确度

4.2.8.1 幅度修正定义

幅度修正功能用于提高测量系统的幅度准确度。由于受电缆和转接器损耗在内的许多因素的影响，系统的平坦度常常变差。应用幅度修正功能对这些系统影响进行归一化处理，就可消除它们对测量结果的影响。当成对的频率/幅度修正数据输入信号/频谱分析仪后，打开幅度修正功能，信号/频谱分析仪就会用这些修正数据对测量结果进行实时修正。4051 系列信号/频谱分析仪的幅度修正功能包括：用户修正、天线增益修正和线缆修正，用户可根据需要选择相应的修正菜单。

4.2.8.2 需要使用的信号/频谱分析仪的功能

本节将用到幅度修正功能。其中阐述了幅度修正数据的输入和编辑功能的使用方法，以便于输入频率-幅度修正数据对。一组修正数据一经输入，就可将其存储并在以后的使用中

调用。

4.2.8.3 幅度修正测量步骤

幅度修正功能用于校准测量系统的平坦度变化。假设我们想利用信号/频谱分析仪测量一台设备，其输出信号频率范围从 1GHz 到 3GHz。我们需要利用电缆和连接器连接该设备和信号/频谱分析仪，由于电缆和转接器存在损耗，甚至在被测频率范围内信号/频谱分析仪本身频响也可能存在波动，幅度修正功能就可以修正以上因素带来的测量误差。

用一台信号发生器来模拟该设备，并用电缆和连接器与信号/频谱分析仪组建测量系统。确定幅度修正值之后输入并保存这些值。修正值需应用在同一测量设备中。

步骤 1. 如图 4.39，将一台频率范围覆盖 1GHz 至 3GHz 的信号发生器与信号/频谱分析仪通过电缆和连接器相连。

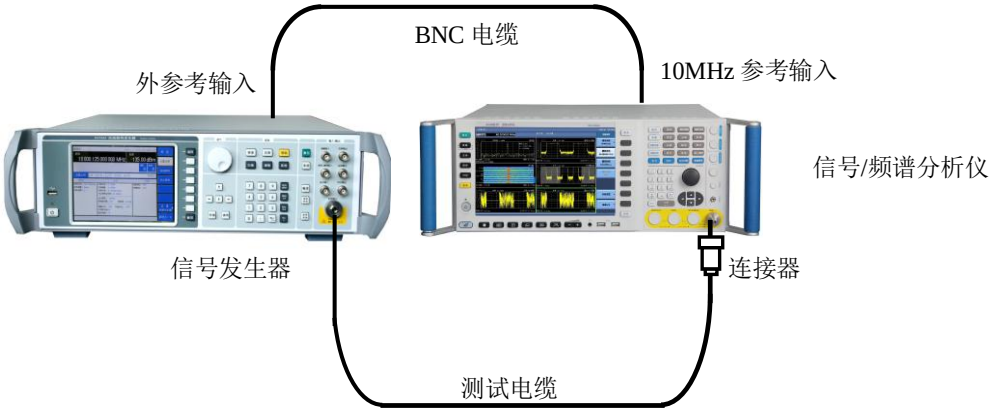


图 4.39 幅度修正测量系统连接

步骤 2. 将信号发生器的频率设为 1GHz，幅度设为-10 dBm，打开射频输出。

步骤 3. 按照如下参数设置信号/频谱分析仪：

- 按【模式】、[频谱分析]。
- 按【复位】键。
- 按【频率】，输入 1GHz。
- 按【带宽】、[分辨率带宽 自动 手动]，输入 1MHz。
- 按【带宽】、[视频带宽 自动 手动]，输入 1MHz。
- 按【幅度/纵轴】、[参考电平]，输入-6dBm。
- 按【幅度/纵轴】、[刻度/格]，输入 1dB。
- 按【扫描】、[扫描时间 自动 手动]，输入 50ms。

步骤 4. 调整信号发生器，使信号/频谱分析仪上显示信号的幅度读数为-10dBm：

- 记录此时信号发生器的值，然后减去-10dBm 得到的数值就是需要修正的幅度值，记录此值作为该频率点的幅度修正值。

步骤 5. 将信号发生器的频率设置为下一个需要修正的点，将信号/频谱分析仪的频率也设为修正频率。重复步骤 3~4，直到将所有需要修正点的修正值记录完毕。

步骤 6. 准备输入修正值：

- 按【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[幅度修正▸]、[编辑当前修正▸]。

  如果已装载有修正数据，先将其清除（或者先将其保存，再清除，参看下文）。

步骤 7. 输入修正点：

- 按软键 [插入新点]。编辑需要进行修正的频率点和需要修正的幅度值。将步骤 4 中记录的每个修正点对应的幅度修正值输入，增加下一个修正点需再按下[插入新点]软键。本系列信号/频谱分析仪最多可以输入 100 个独立的修正点。每一个序号对应一个频率点及该频率点需要修正的幅度值。
- 如果数据输入中出现错误，可以按[删除点]删除输入数据，按[插入新点]即可继续修正点输入过程。
- 按【返回】 [保存修正...]。可以将修正数据以扩展名为 cor 的文件保存到硬盘中。

步骤 8. 幅度修正数据的使用：

- 如果想关闭幅度修正数据，按【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[幅度修正▸]、[当前修正 开 关]，使关有效。此时幅度修正数据无效。
- 如果想清除幅度修正数据，按【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[幅度修正▸]、[删除当前修正]键，即可清空幅度修正数据。
- 幅度修正值输入完毕，此时可将信号/频谱分析仪与信号发生器断开，并用同一系统电缆接入测量信号。调用幅度修正数据值，按【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[幅度修正▸]、 [调用修正...]，选择正确的幅度修正文件，按文件对话框上的确认键，选择[当前修正 开 关]，就可以将以前保存的修正数据调入，对修正数据中定义的频率范围进行轨迹幅度修正。

步骤 9. 幅度修正应用条件：

在下列情况下使用幅度修正功能时会出现误差：

- 轨迹数据高于或低于格线坐标。

  如果未修正的轨迹数据有任何一处高于或低于信号/频谱分析仪显示格线，幅度修正功能都将无法正确地修正它。信号/频谱分析仪的幅度精度在轨迹

数据高于或低于格线坐标时是不确定的。为避免此类错误，应用幅度修正数据前必须确信轨迹数据在显示在信号/频谱分析仪显示格线区域内。

- 在显示格线底部附近进行修正测量；

  若使用 10dB/格的坐标刻度，并且屏幕显示测量信号在底部格线区域，则信号/频谱分析仪自身存在的对数失真会在幅度修正中引起误差。

- 平坦度修正与温漂。

  如果温度对平坦度恶化起决定性作用，则修正是无效的。

4.2.9 时间门测量

4.2.9.1 时间门的概念

本节将给您介绍一些关于时间门的基本概念，帮助您在进行时间门测量时更加合理的设置信号/频谱分析仪的相关参数。

在某些情况下，当您需要分析脉冲射频信号、时分复用信号、时分多址（TDMA）信号或间歇性信号时，没有时间门功能的信号/频谱分析仪是很难胜任的。例如，图 4.40 所示的简单数字移动通讯信号中有两路无线电通信信号#1 和#2，分时使用同一信道，每路通信占用时间为 1ms。怎样可以对每一路发射机进行单独的频谱分析呢？

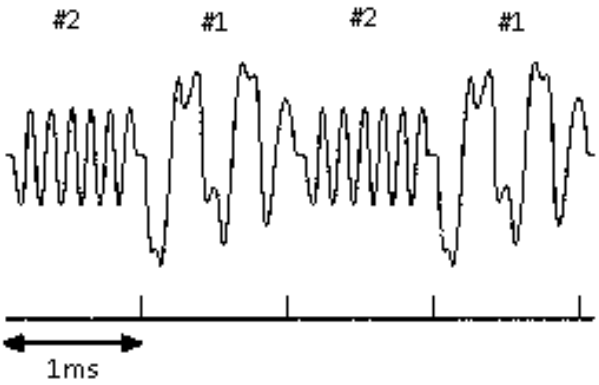


图 4.40 简单数字移动通信信号的时域波形

虽然信号/频谱分析仪的扫描速度越来越快，但是在信号/频谱分析仪完成一次扫描的同时（扫描时间通常几十毫秒），无线电发射机已经前后转换了几十次。因为两路无线电信号是用同一频率发射的，它们的频谱将发生交迭，如图 4.41 所示。信号/频谱分析仪显示的是混合信号的频谱，您无法辨别出哪一部分频谱对应哪一路信号。因此，没有时间门功能的信号/频谱分析仪不能进行这样的测量。

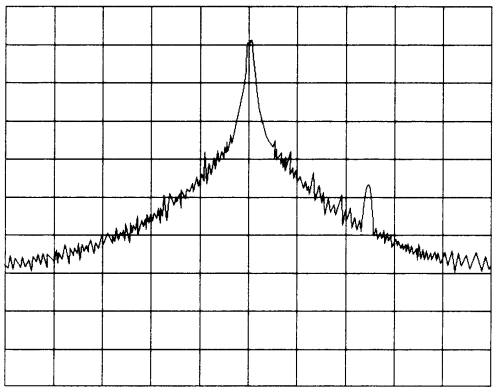


图 4.41 两路移动通信信号的混合频谱

时间门是根据用户定义执行测量的时间窗口。这允许您指定想要测量的信号部分，并排除或屏蔽干扰信号。应用时间门功能和外部触发信号，您就可以看到无线电信号 1（或信号 2）的分离频谱，图 4.42 是信号 1 的时间门频谱，图 4.43 是信号 2 的时间门频谱。从图 4.42 中可以看到信号 1 中出现了假信号。

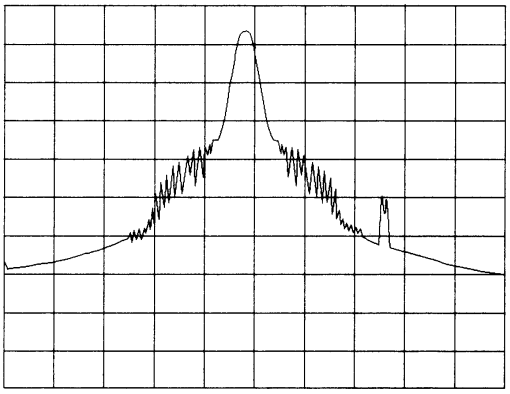


图 4.42 信号 1 的时间门频谱

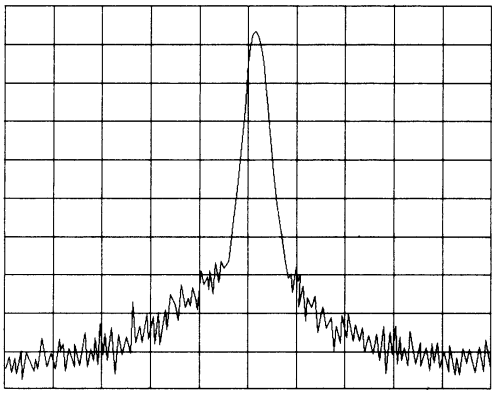


图 4.43 信号 2 的时间门频谱

4.2.9.2 时间门的测量原理

时间门测量是信号/频谱分析仪利用触发信号进行的有选择的测量，如图 4.44 所示。门宽度决定了捕获测量数据的时间（门选通时信号通过，门关闭时信号不通过）。在合适的条件下，若设置正确，信号/频谱分析仪测量的信号只是门选通期间的输入端信号，其它信号都将被屏蔽掉。

门选通的条件是由信号/频谱分析仪中的触发机制来判定的，包括边沿门控触发和电平门控触发两种，分别介绍如下：

边沿门控触发：当触发信号的选择边沿（上升沿或下降沿）到来时，门选通条件是通过随后的门延迟和门宽度两个参数（门延迟和门宽度参数您可以通过菜单进行设置）确定的。如图 4.44 所示，门选通使能发生在触发事件到来后经过门延迟时间后的时刻，在门宽度时间内，信号通过，门宽度结束后的时间信号被阻塞。通常对于边沿触发，触发信号是一个 TTL 周期信号，它的上升沿和下降沿与被测脉冲信号的上升沿和下降沿同步，门延迟时间是指从触发事件发生到门选通使能之间，信号/频谱分析仪需要等待的时间。

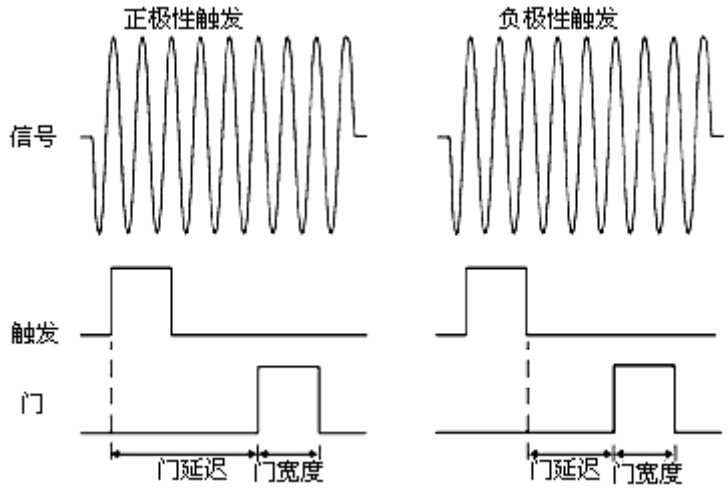


图 4.44 边沿门控触发的时序关系图

电平门控触发：如图 4.45 所示，在门信号达到指定的电平值（高电平或低电平，信号/频谱分析仪中通常采用正极性表示为高电平，负极性为低电平）期间，信号通过，而门信号不满足指定的电平值期间，信号被阻塞。电平触发时，门延迟和宽度参数是无效的。

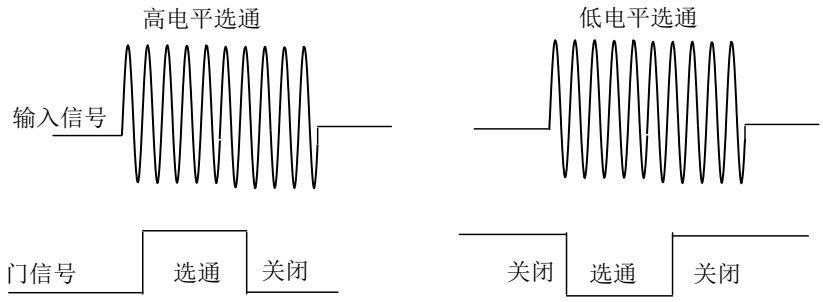


图 4.45 电平门控触发的时序关系图

时间门在判定通过或屏蔽信号时，需要考虑以下三个参数：

- 触发条件：通常对于边沿触发，触发信号是一个 TTL 周期信号，对于电平触发，则是高/低电平。
- 门延迟：从触发条件满足到门开始选通信号之间的时间长度（针对边沿门控触发）。
- 门宽度：门宽度的设置决定了门通过信号的时间长度（针对边沿门控触发）。

研究双脉冲射频信号的频谱测量可以更好地帮助用户理解时间门，首先需要考虑测量中存在的三个关键信号之间的时间分配关系。这三个信号是：

- 被测脉冲射频信号。
- 由信号发生器提供的时间门触发信号。
- 由信号/频谱分析仪后面板 BNC 接头输出的门输出信号。该信号在门“关”（屏蔽）时为 TTL 低电平，门“开”（测量）时为 TTL 高电平。

如果您先用一台示波器观察这三个信号，就能很好地理解它们之间的时间分配影响。图 4.46 为示波器上显示的这三个信号。

测量的主要目的是：测量脉冲序列 1 的频谱，并判断信号上是否有低电平调制或假信号。

4.2 高级操作指南

因为信号 1 和信号 2 的脉冲序列的载波频率几乎完全一样，故它们的频域谱是交迭的。但信号 2 的幅度更高，因此其脉冲序列的频谱更强。若没有时间门，您将无法看到信号 1 脉冲序列的频谱，它被信号 2 脉冲序列的频谱掩盖了。

要测量脉冲序列 1，则时间门必须只在脉冲序列 1 出现时打开。在其它时间，门应该是关闭的，这样，其它信号就都被屏蔽掉了。如图 4.46 所示，设置门延迟和门宽度，以使门只在脉冲中央某一区域时打开。一定要避免将门定位在脉冲的上升或下降沿。如图中标有“门”的线，当门被激活时，门输出信号就表示在时间轴上实际门的位置。

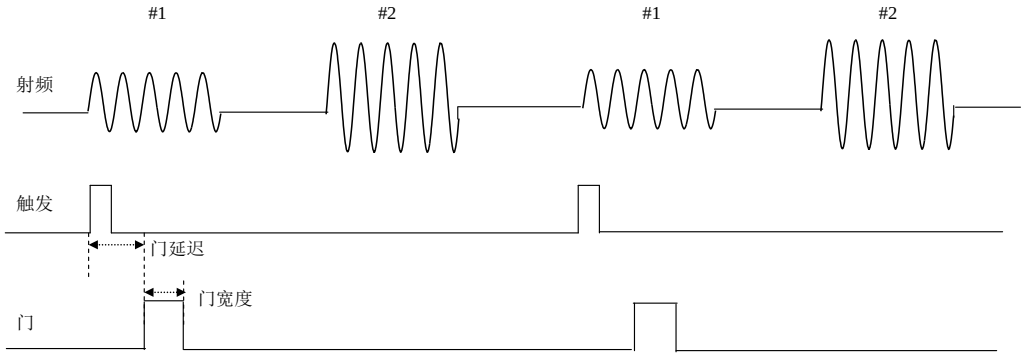


图 4.46 信号与门的时间关系

现在，您应完成执行门测量的信号/频谱分析仪设置了，您将只会看到如图 4.47 所示的脉冲串 1 的脉冲频谱；脉冲串 2 被屏蔽掉了。另外，在观察脉冲串 1 时，您必须将脉冲边缘产生的脉冲频谱消除，即将门放置于脉冲串的中间位置。

移动时间门，将其定位在脉冲串 2 的中间位置，产生如图 4.48 所示的结果。此时，看到的只是脉冲信号 2 的频谱；信号 2 的边沿脉冲频谱和信号 1 都被滤除了。

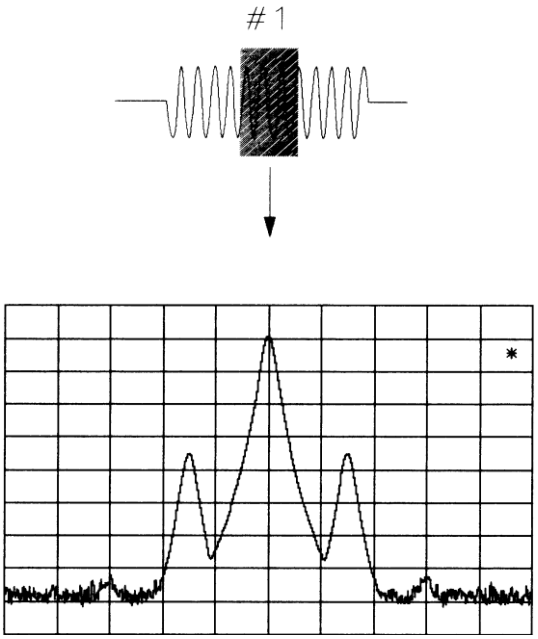


图 4.47 用时间门观察信号 1

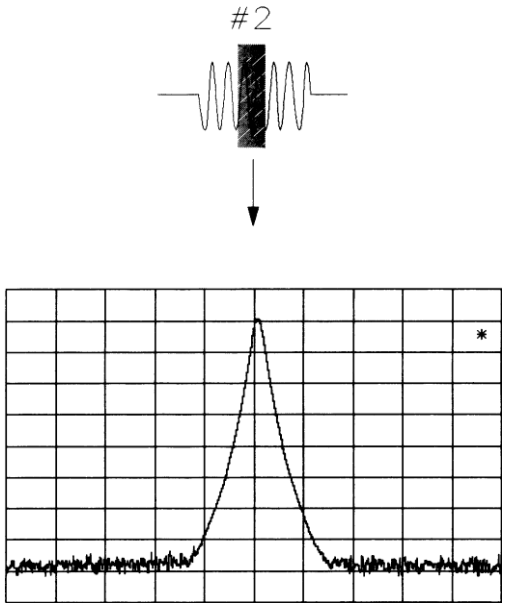


图 4.48　用时间门观察信号 2

提 示

时间门测量适用条件

时间门是对许多不同类型的信号进行测量和分析的有用工具。但是，信号必须重复出现，且含有使时间门同步的 TTL 时间触发信号。

4051 系列信号/频谱分析仪时间门测量有三种不同的实现方式：门控本振、门控视频和门控 FFT，分别介绍如下：

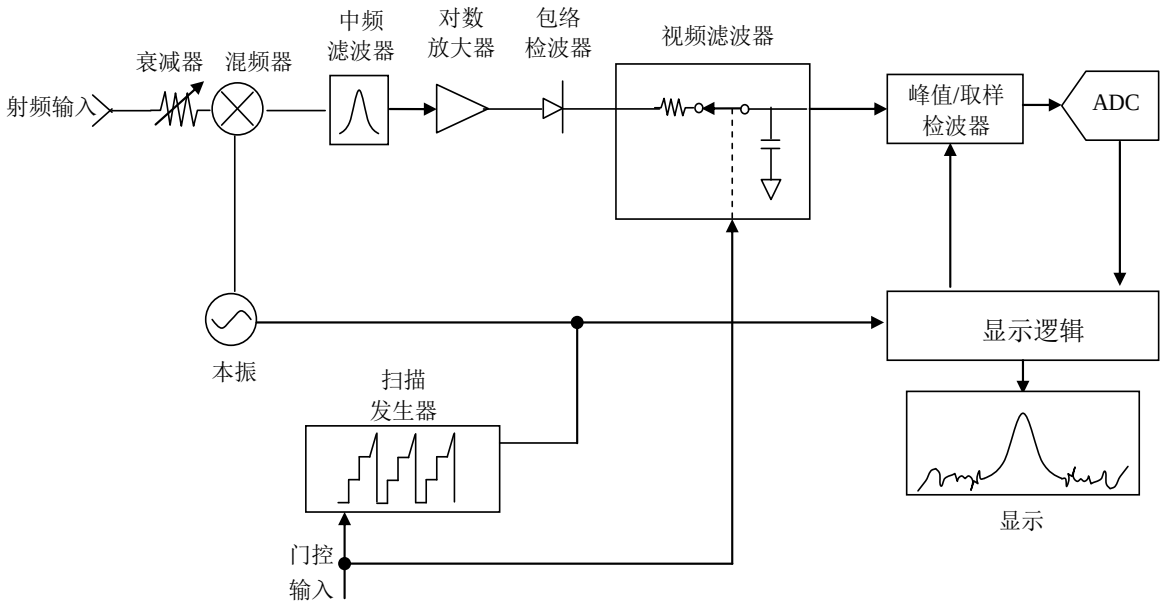


图 4.49 门控本振工作原理

4.2 高级操作指南

门控本振：门控本振是一个很巧妙地实现时间门的方式，它只在门选通的时候扫描本振，并通过信号。图 4.49 所示是门控本振的简单工作框图。可以看出，门控信号控制着扫描发生器何时扫描，何时通过或屏蔽信号。这就使得信号/频谱分析仪只在门选通信号的时候扫描，也就是说门控本振只在门选通期间扫描本振并通过信号。

门控视频：门控视频可以简单的理解为在输入信号和信号/频谱分析仪之间增加一个开关，当开关打开（门选通）时，信号通过，开关关闭（门关闭）时，信号被阻塞。门控视频方式下，无论门选通或门关闭，信号/频谱分析仪都会对信号进行测量，不会停止扫描。图 4.50 给出了 4051 系列信号/频谱分析仪的门控视频工作原理框图。可以看出，门开关位于信号通路包络检波器和视频滤波器之间，因此称为门控视频。由于门开关在包络检波器之后，无论门开关与否，信号/频谱分析仪测量通路都会对输入信号产生响应，因此需要通过降低扫描速度保证在门选通期间，信号/频谱分析仪能够测量到输入信号，这也使得应用门控视频测量时会有一定的限制。因此，通常情况下门控视频相比于门控本振和门控 FFT 方式，测量速度更慢。

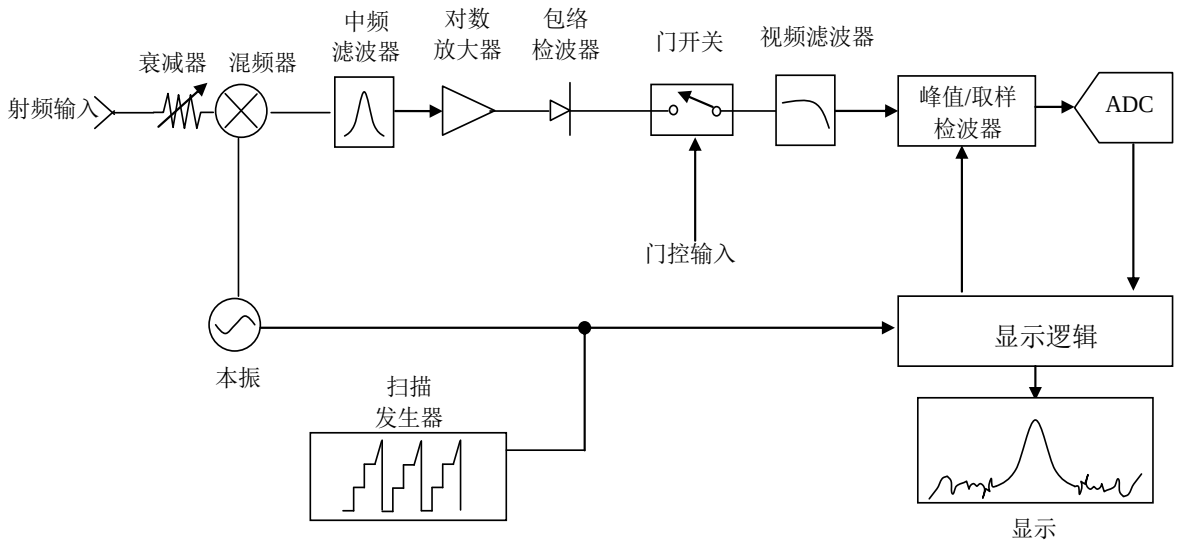


图 4.50 门控视频工作原理

门控 FFT：在触发条件满足的情况下执行 FFT 频谱测量的方式，称为门控 FFT。FFT 频谱测量就是从采集捕获的一段时域波形中，通过 FFT 计算获得输入信号的频谱。采集获得时域波形的时间段类似于时间门中的门宽度。与扫描时间门不同的是，门控 FFT 方式下的门宽度由当前信号/频谱分析仪设置的分辨率带宽决定，不能通过菜单进行修改设置。在频宽小于 10MHz 时，特别是对于较小的分辨率带宽，FFT 测量模式比扫描测量模式速度更快，因此对于给定的信号持续时间，相比于门控本振，门控 FFT 方式可以获得更高的频率分辨率。

4.2.9.3 深入理解时间门测量

本例将说明如何利用时间门测量一个特定信号。大多数需要时间门测量的信号相对都比较复杂，有些情况还需要附加一些步骤来测量。

1）理解待测信号在时域中的情况以及与触发信号怎样同步

通过设置与触发信号相关的门延时参数来调整门的位置。为了设置门延时参数，需要知道触发信号与待测信号在时间上的关系。如果不知道它们的确切关系，就需要用示波器确定信号的以下几个参数：

- 触发极性（正极性还是负极性）。
- 脉冲重复周期（PRI），是指两个触发事件之间的间隔时间。
- 脉冲宽度（τ）。
- 信号延迟时间（SD），是指触发事件和信号稳定之间的间隔时间，如果触发事件和信号同时出现，则信号延迟时间为 0。

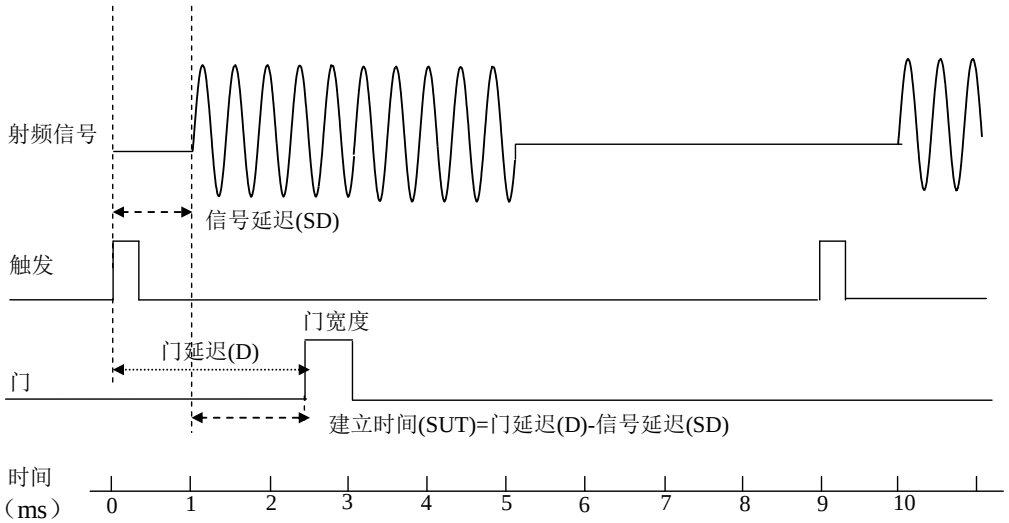


图 4.51 时域参数的关系

图 4.51 中，相关参数如下：

- 脉冲重复周期（PRI）为 9ms。
- 脉冲宽度（τ）为 3ms。
- 上升沿触发时，信号延迟时间（SD）为 1ms，下降沿触发时，信号延迟时间（SD）为 0.8ms。
- 门延迟时间(D)为 2.5ms。
- 建立时间（SUT）为 1.5ms。

2）扫描时间的影响

扫描时间虽然不会影响门控本振的测量结果，但是扫描时间设置的太小，屏幕上会出现两次门控间隔的轨迹衔接不连续问题，需要增加扫描时间。

扫描时间对门控视频的测量结果影响很大，必须设置与时间门测量相吻合的扫描时间参数。建议扫描时间至少设置成 PRI×（轨迹点数-1），真实测量花费的扫描时间为（PRI-τ）×（轨迹点数-1)。

3）优化设置频宽参数

对于时间门测量来说，为了更好的观测信号频谱，设置合适的频宽非常重要。为了更好

的了解信号特性，可以在打开时间门之前，用最大保持功能来确定该频率点的最大幅值。为了优化测量速度，可以将频宽设的小一些显示出被测信号的特性。例如，想看一个 200kHz 频率范围内的假信号，需要将频宽设的大于 200kHz。

4） 确定建立时间和信号延迟时间来设置门信号

通常，门需要放置在信号稳定部分，而不是脉冲边沿上或者过渡带上，否则会干扰频谱。门开始于脉冲中心部分，则建立时间大概是半个脉冲宽度。建立时间（SUT）指的是信号稳定之后，门到来之前的时间。对于瞬态突发脉冲的分辨率带宽滤波器，建立时间（SUT）需要设置的足够长。信号延迟时间（SD）是指触发事件和信号稳定之间的间隔时间，如果触发事件和信号同时出现，则信号延迟时间为 0，建立时间（SUT）和门延迟的时间相等，否则建立时间（SUT）等于门延迟的时间减去信号延迟时间（SD），见图 4.52 所示。

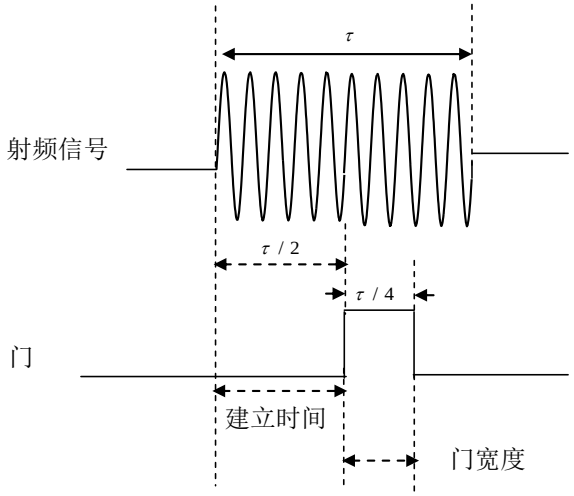


图 4.52 定位时间门

门的设置是任意的，但是有些位置可以为分辨率带宽提供更多的选择，如图 4.53 所示，时间门 1 和时间门 2 延伸到脉冲的边沿上或信号的过渡带上，无法得到准确的测量结果，一个较好的规则是将门放在脉冲的 20%~80%，如时间门 3 和时间门 4，时间门放置的最好位置为脉冲的中间位置，如时间门 4，这使得建立时间和门宽度之间有一个比较好的配合。

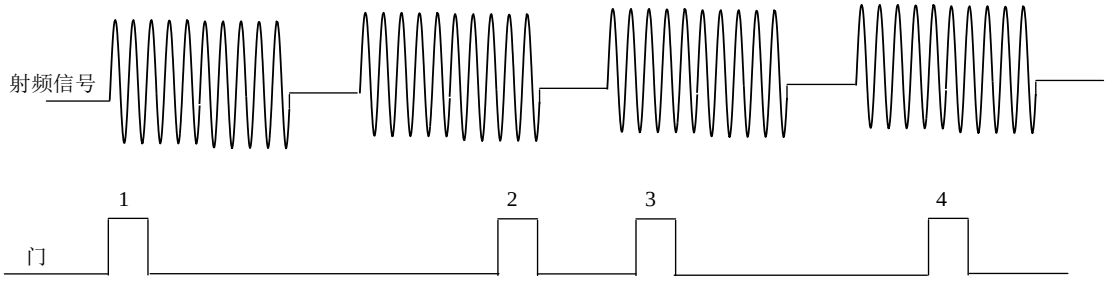


图 4.53 时间门的最佳位置

通常，将门放置在比感兴趣信号出现延迟一点的位置，即放到感兴趣信号内部，但不要延伸到脉冲的边沿或信号的过渡带上，就可以得到最佳的测量结果。在进行时间门测量之前，

将建立时间取到最大，为信号/频谱分析仪的分辨率带宽滤波器提供足够的时间达到稳态。这里，将门放置在相对于感兴趣信号晚一点意思是，允许建立时间=4/ 分辨率带宽。举例来说，如果想用 1kHz 的滤波器进行测量，那么最小的建立时间需要 4ms。

注意，信号不能是 RF 脉冲信号，它可以是一个特定周期性调制信号，连续作用于全功率上或者在脉冲低的时候也起作用。对于特定的应用，调整门的位置，保证足够长的建立时间（注意不要放在其它信号的变化过程中，比如脉冲边沿上或过渡带上）。选择合适的门延迟和门宽度，达到最好的信噪比。

如果测量两个脉冲之间的频谱，在脉冲结束之后与门开之前之间也必须有足够的建立时间，使得分辨率带宽滤波器对于脉冲高电平可以充分的放电，来测量脉冲间的低电平信号。

5）分辨率带宽和视频带宽的影响

分辨率带宽的值是根据门的位置来决定的，小的分辨率带宽值需要较长的建立时间，因为在门到来之前分辨率带宽滤波器需要足够的时间去充电，而建立时间又是指门到来之前信号达到稳态的时间。如图 4.54 所示。

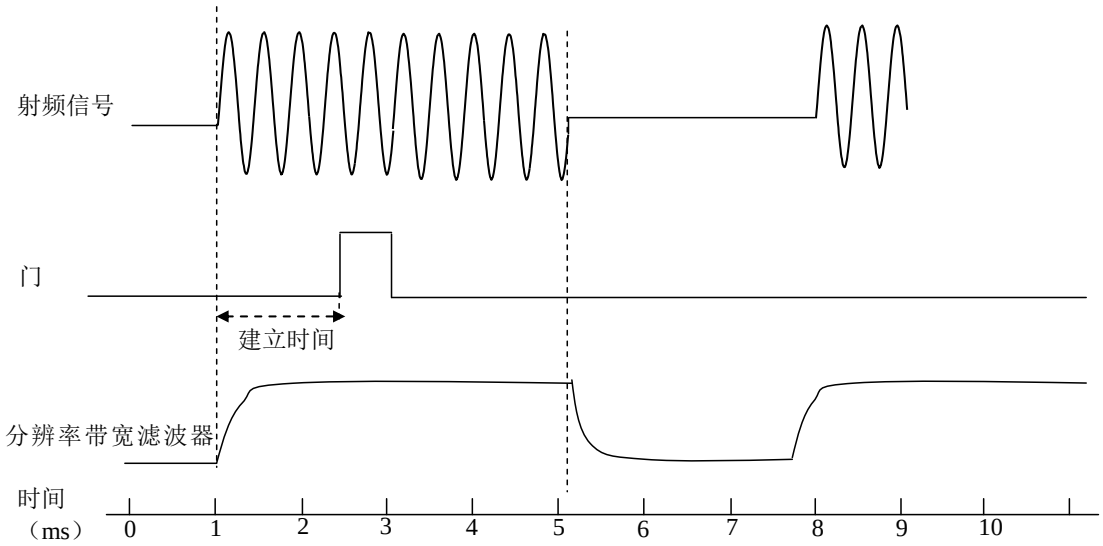


图 4.54　分辨率带宽滤波器充电影响

由于分辨率带宽滤波器是一个带限器件，它需要一定的时间进行反应并改变条件。信号/频谱分析仪测量脉冲信号的时候，该滤波器需要一定的时间进行完全充电。

- 建立时间必须大于滤波器的充电时间。
- 建立时间 SUT>（4/分辨率带宽）。
- 门宽度<τ-SUT。

本例中，假定信号延迟时间为 0，则建立时间（SUT）等于门延迟的时间，若信号延迟时间不为 0，则门延迟时间等于建立时间加上信号延迟时间。时间门的定位参数如图 4.55 所示。

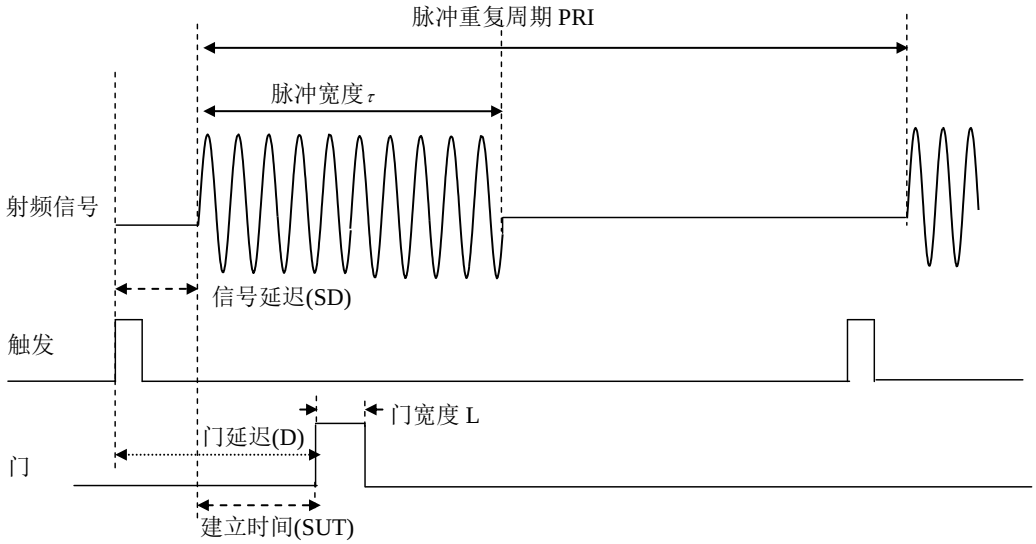


图 4.55　时间门定位参数

与分辨率带宽滤波器类似，视频滤波器也需要一定的时间去充放电，它是一种后检波器，用来平滑轨迹。不论实际的脉冲长度多少，视频滤波器所能看到的脉冲长度不会比门宽度长，并且还要消耗一定的时间去充电。减小视频带宽的值太快的话，会使得屏幕上的幅值下降。如果要正确选择视频滤波器的值，可以先将其设置到最大，然后逐渐减小，直到信号电平有轻微下降，可以将其视频带宽的值设为信号电平有轻微下降之前的值。将分辨率带宽和视频带宽的值都设为手动模式，而不是自动模式，这样在频宽变化的时候，它们的值将不会改变。

6）时间门测量的一般规则

大多数的控制设置，都是由信号的两个关键参数决定的，即脉冲重复周期（PRI）和脉冲宽度 τ，如果知道这些参数，开始可以采用标准设置。观察脉冲射频信号时，信号/频谱分析仪的设置原则如表 4.4 所示。

表 4.4　观察脉冲射频信号时信号/频谱分析仪的设置

信号/频谱分析仪参数	信号/频谱分析仪的设置原则	注释
扫描时间	不受限制	扫描时间不会影响门控本振的测量结果，除非扫描时间设置的太小，需要增加扫描时间。
门延迟	门延迟=信号延迟+4/分辨率带宽	门延迟的设置要保证门开时可以捕获到脉冲。如果门延迟太小或太大，就会丢失脉冲或者把分辨率带宽滤波器的过渡带响应也包括进去。
门宽度	门宽度=τ-SUT	门宽度太大，会把分辨率带宽滤波器的过渡带响应也包括进去。 门的设置推荐在脉冲的 25%

分辨率带宽	分辨率带宽 >（4/建立时间）	分辨率带宽值必须足够大，保证分辨率带宽滤波器的充电时间小于信号脉冲宽度。
视频带宽	视频带宽>分辨率带宽	视频带宽值必须足够大，保证视频带宽滤波器不会在上升时间削弱信号

表 4.5 进行了参数设置的总结，主要针对信号的触发事件和脉冲同时到来的情况，即信号延迟为 0 的情况。如果信号是非零延迟，就将其加到推荐的门延迟的值上。

表 4.5 时间门测量参数推荐值

脉冲宽度	门延迟	最小分辨率带宽	门宽度
20 μ s	8 μ s	1MHz	8 μ s
50 μ s	40 μ s	100kHz	8 μ s
100 μ s	40 μ s	100kHz	48 μ s
500 μ s	400 μ s	10kHz	80 μ s
1ms	600 μ s	10kHz	200 μ s
5ms	4ms	1kHz	0.8ms
10ms	6ms	1kHz	2.4ms
50ms	30ms	1kHz	12ms
100ms	50ms	1kHz	24ms

4.2.9.4 测量实例：利用门控本振测量 FM 调制的射频脉冲信号

本时间门测量的实例是针对一个简单的频率调制脉冲信号，最终目的是要消除脉冲频谱来看 FM 载波的频谱，使其看起来像一个连续信号而不是脉冲信号。这样可以揭示出隐藏于脉冲频谱之后的简单的调制成分。

步骤 1. 利用信号发生器产生射频脉冲调制的 FM 信号：

产生射频脉冲调制的 FM 信号的方法有很多。本例子采用了 1464 系列信号发生器的内调制功能产生，参数设置如表 4.6 所示。

表 4.6 1464 系列信号发生器参数设置

频率	400MHz
幅度	-10dBm
调制	脉冲调制开、FM调制开
脉冲周期	5ms（或脉冲重复频率200Hz）
脉冲宽度	4ms
脉冲输入	内部自动
FM调制率	50kHz
调频频偏	1kHz
调频输入	内部
波形	正弦波

步骤 2. 连接信号发生器和信号/频谱分析仪：

4.2 高级操作指南

如图 4.56 连接信号/频谱分析仪和信号发生器，信号发生器的射频输出连接至信号/频谱分析仪的射频输入端口，信号发生器的监视输出端口连接至 4051 信号/频谱分析仪的前面板外部触发输入端口。

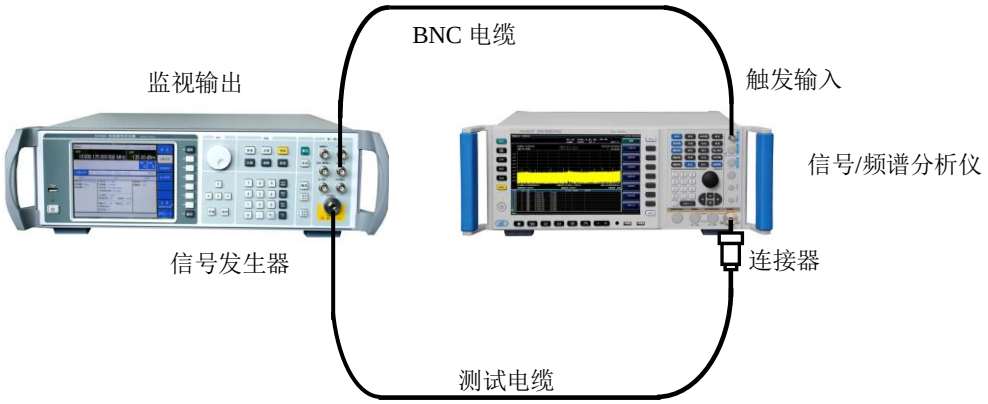


图 4.56 信号发生器和信号/频谱分析仪测试连接图

步骤 3. 设置信号/频谱分析仪的中心频率、频宽和参考电平：

- 按【复位】；
- 按【频率】、[中心频率]，输入 400MHz；
- 按【频宽】、[频宽]，输入 500kHz；
- 按【幅度】、[参考电平]，输入 0dBm；
- 按【扫描】、[扫描时间 自动 手动]，输入 100ms；
- 移动的信号是脉冲信号，利用差值标记功能可以判断尖刺的周期是 5ms（与脉冲信号的脉冲周期相同），利用时间门可以将这些信号屏蔽，再现原始的 FM 信号，如图 4.57 所示。

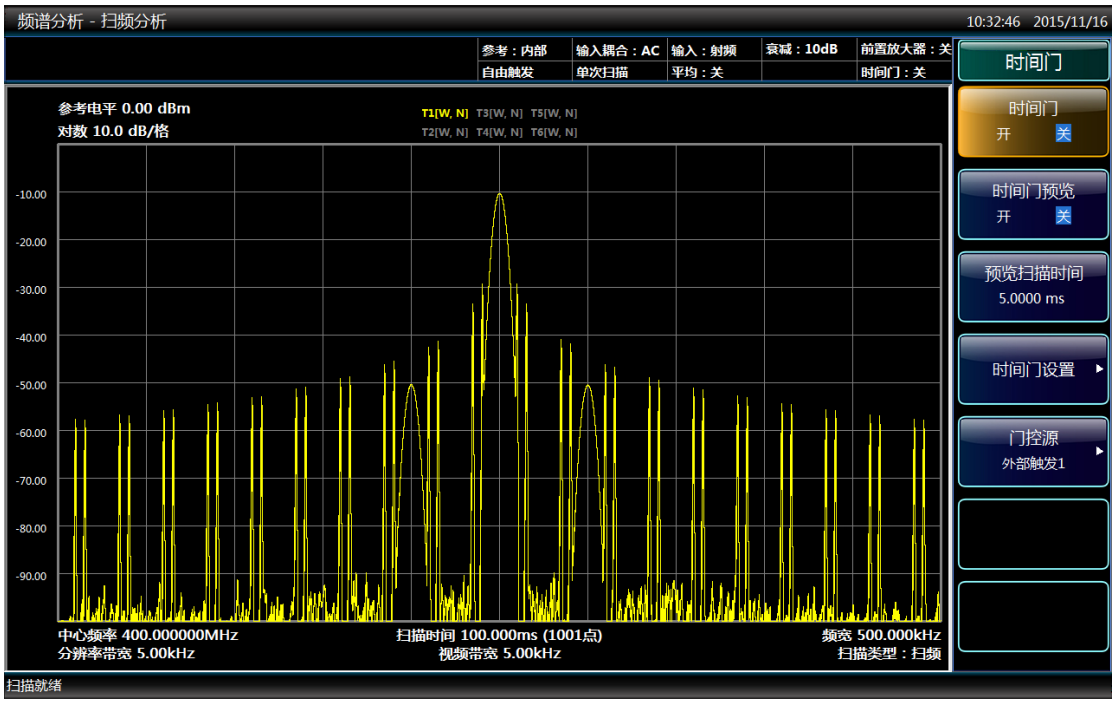


图 4.57 未加时间门观测的信号频谱

步骤 4. 打开门预览窗口，设置门延迟和门宽度等参数：

- 按【扫描】、[时间门]、[时间门设置]、[门模式]、[本振]；
- 按[门延迟]，输入 2ms；
- 按[门宽度]，输入 1ms；
- 按[预览扫描时间]，输入 5ms；
- 按[门控源]，选择[外部触发 1]，[触发电平] 1.2V，[门控源极性]选择[正]。
- 按[时间门预览 开 关]，选择[开]。

图 4.58 表示了门预览打开的界面，它显示了门触发，门延迟、门宽度与被测信号脉冲包络之间的时序关系。图中最左侧的时间即零时刻表示了门触发事件发生的时刻，相当于门延迟为零时的门选通的起始时刻。左侧的绿色直线表示门选通的起始时刻，该时间表示了门延迟时间。两条绿色直线之间的时间表示门宽度，即门选通时间。黄色轨迹线表示输入射频脉冲信号的时域包络。

调整门延迟时间，尽量将门选通时间处于脉冲包络的 20%到 80%时间。当测量状态改变，例如分辨率带宽、频宽等，应重新打开门预览，重新设置门触发极性、门延迟和门宽度等参数。

4.2 高级操作指南

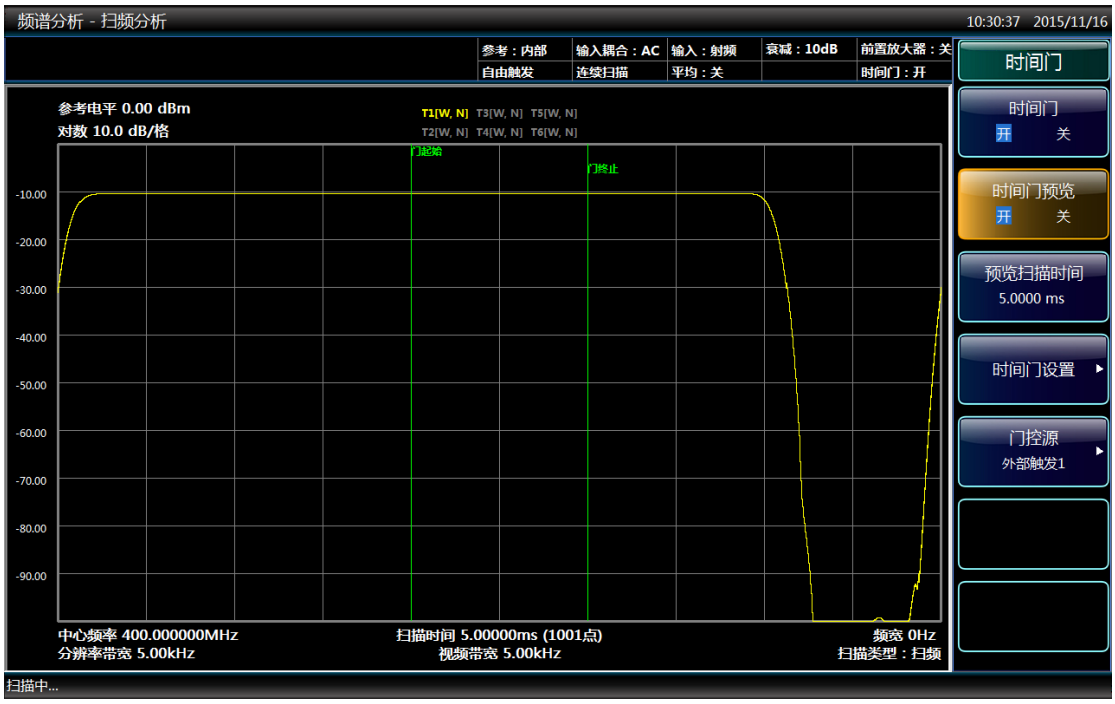


图 4.58 门控本振状态的门预览界面

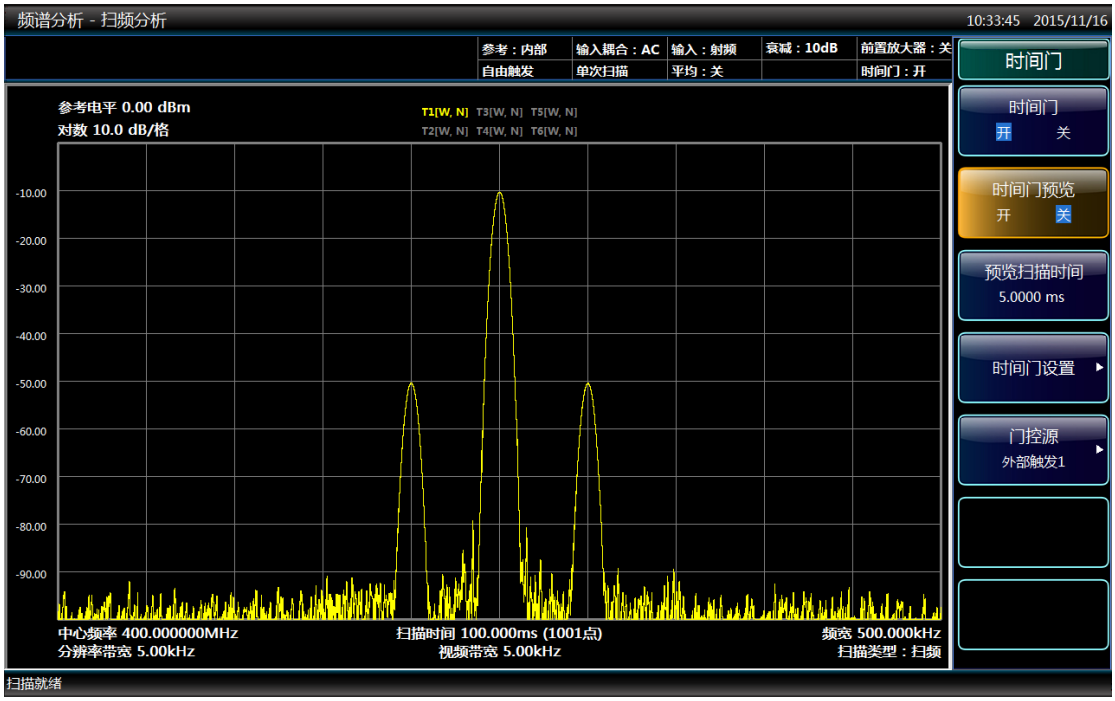


图 4.59 加时间门观测的 FM 信号频谱

步骤 5. 关闭门预览，打开时间门，观测 FM 信号频谱

可以看到时间门下的频谱比非时间门下的频谱更干净一些（参看图 4.59）。

选择信号发生器脉冲调制关，关闭脉冲调制。在信号/频谱分析仪上按【扫描】、[时间门]、[时间门 开 关]，将时间门关闭。此时频谱图如图 4.60 所示，可以看到时间门下的频谱和没有脉冲调制的频率调制信号频谱相同。两种情况下显示的频谱没有变化。

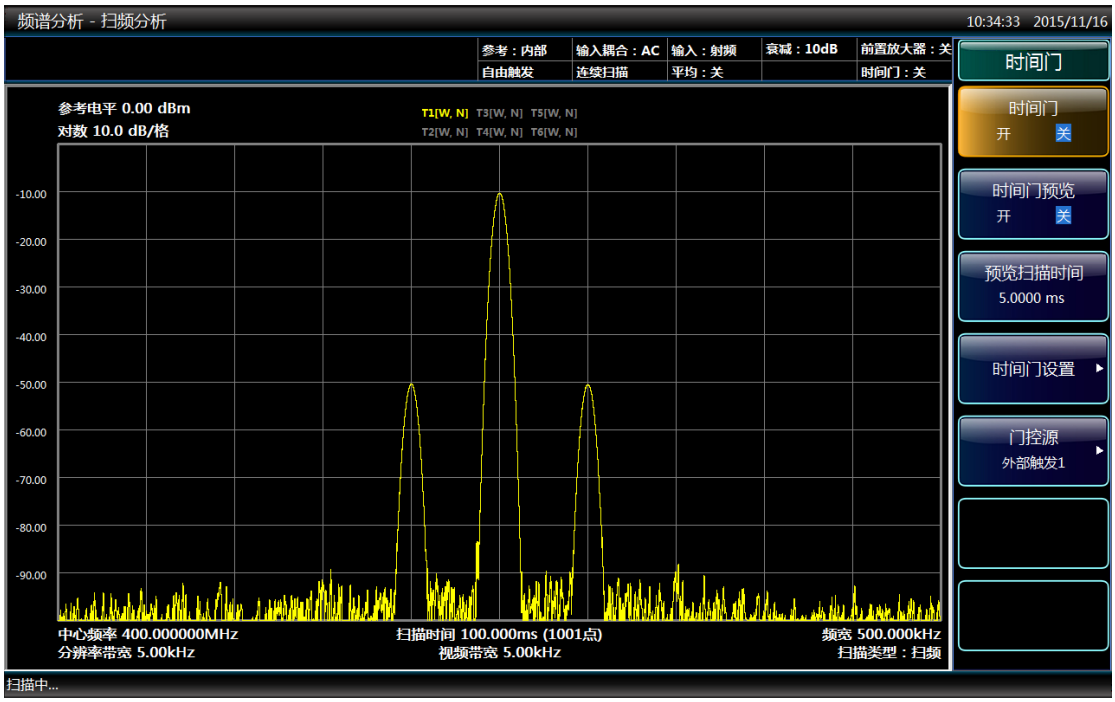


图 4.60 未加时间门观测的 FM 信号频谱

4.2.10 信道功率

4.2.10.1 基本概念

信道功率用于测量指定的通道带宽下的功率和功率谱密度。显示的一对标记表示通道的边沿。用户可以自行设定中心频率、参考电平、通道带宽参数。

在通过【测量】键选择 [信道功率] 菜单后，用户可以通过【测量设置】来配置相关测量参数。通过【测量控制】来暂停、重新开始测量，或者进行连续与单次测量的切换。

在进行信道功率测量时，需要正确地设置分辨率带宽为信道带宽的 1%～4%，同时由于被测量信号的类噪声(noise-like)特点，视频带宽应该设置为分辨率带宽的 10 倍以上。

4.2.10.2 测量实例

本部分主要介绍如何进行 W-CDMA(3GPP)的信道功率测量（使用信号发生器仿真一个 W-CDMA 信号），测量信道中的总射频功率。测量结果显示总功率(dBm)和功率谱密度(dBm/Hz)。

步骤 1. 按如下设置信号源：

- 设置模式为 W-CDMA。
- 设置信号源的频率为 1.960GHz。
- 设置信号幅度为-10dBm。

步骤 2. 将信号源的射频输出端口连接到分析仪的射频输入端口，如图 4.61 所示：



图 4.61 信道功率测量连接设置

步骤 3. 设置分析仪为频谱分析模式，并且激活扫频分析测量：

- 按【模式】、[频谱分析]。

步骤 4. 复位分析仪：

- 按【复位】键。

步骤 5. 初始化信道功率测量：

- 按【测量】、[信道功率]。

  设置测量功能为信道功率测量。

步骤 5. 设置无线标准，切换无线设备为基站：

- 按【测量】、[菜单 1/2▸]、[无线标准▸]、[W-CDMA 3GPP]。

  设置无线标准为 W-CDMA。

- 按[无线设备▸]、[BTS]。

  将无线设备切换为 BTS。

步骤 6. 设置分析仪频率为 1.960GHz：

- 按【频率】、[中心频率]。

  设置仪器的中心频率，输入 1.960GHz。

- 信道功率测量结果显示如图 4.62 所示。图形窗口和文本窗口显示了信道带宽内的绝对功率和平均功率谱密度。

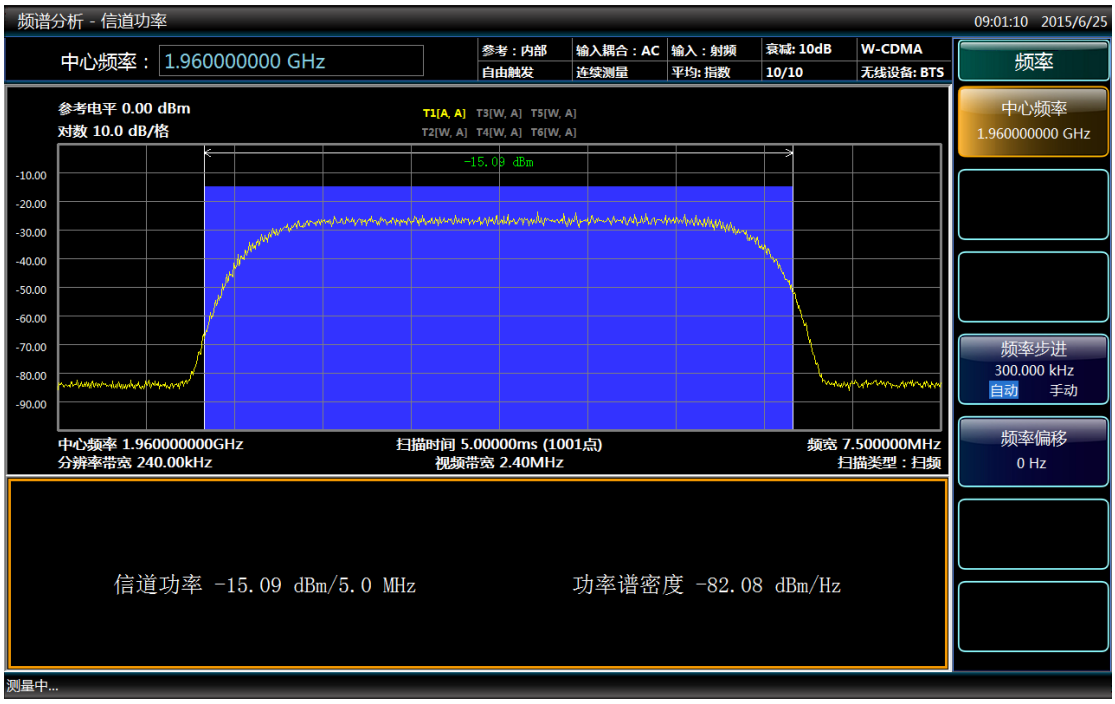


图 4.62 信道功率测量结果

步骤 7. 改变测量参数：

- 按【测量设置】。

  用户可以根据需要修改积分带宽等测量参数。

4.2.11 占用带宽

4.2.11.1 基本概念

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

占用带宽测量同时可显示出信号/频谱分析仪的中心频率与信道的中心频率之间的差值，称为载波频率误差。

用户可以自己设置测量参数，按【测量】键选择[占用带宽]菜单，按【测量设置】键进入测量参数设置菜单，通过【测量控制】按键选择单次或连续测量方式。

4.2.11.2 测量实例

该部分主要介绍如何进行 W-CDMA(3GPP)的占用带宽测量（使用信号发生器仿真一个 W-CDMA 信号），测量带宽内的总功率，并计算总功率的 99.0%所占用的带宽。

步骤 1. 按如下设置信号源：

- 设置模式为 W-CDMA。

- 设置信号源的频率为 1.960GHz。
- 设置信号幅度为-10dBm。

步骤 2. 将信号源的射频输出端口连接到分析仪的射频输入端口，如图 4.63 所示：

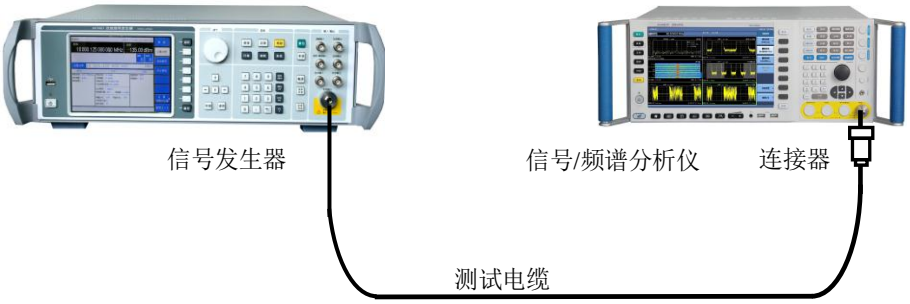


图 4.63 占用带宽测量连接设置

步骤 3. 设置分析仪为频谱分析模式，并且激活扫频分析测量：

- 按【模式】、[频谱分析]。

步骤 4. 复位分析仪：

- 按【复位】键。

步骤 5. 初始化占用带宽测量：

- 按【测量】、[占用带宽]。

  设置测量功能为占用带宽测量。

步骤 6. 设置无线标准，切换无线设备为基站：

- 按【测量】、[菜单 1/2▸]、[无线标准▸]、[W-CDMA 3GPP]。

  设置无线标准为 W-CDMA。
- 按[无线设备▸]、[BTS]。

  将无线设备切换为 BTS。

步骤 7. 设置分析仪频率为 1.960GHz：

- 按【频率】、[中心频率]。

  设置仪器的中心频率，输入 1.960GHz。
- 占用带宽测量结果显示如图 4.64 所示。

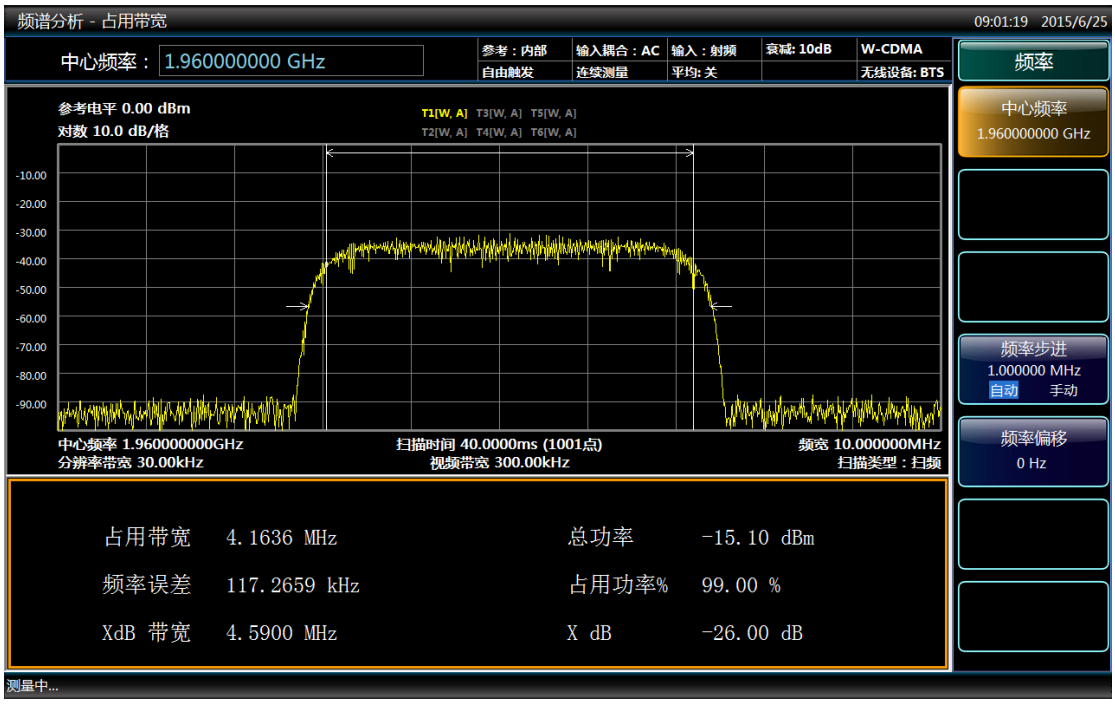


图 4.64 占用带宽测量结果

步骤 8. 改变测量参数：

- 按【测量设置】。

  用户可以根据需要修改占用功率%、xdB 等测量参数。

4.2.12 邻道功率

4.2.12.1 基本概念

邻道功率用来表示泄露到邻近信道的功率。根据选择不同的无线通信准，邻道功率测量可以用来测量不同类型的信号。

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

按【测量】键选择[邻道功率]之后，按【测量设置】键进行测量参数的详细设置菜单。按【测量控制】键来进行连续与单次测量的切换。

4.2.12.2 测量实例

邻道功率测量指定信道内的总功率和 6 对偏移信道的功率。测量结果给出偏移信道功率与主信道功率的比值。该部分主要介绍如何进行 W-CDMA(3GPP)的邻道功率测量（使用信号发生器仿真一个 W-CDMA 信号）。

步骤 1. 按如下设置信号源：

- 设置模式为 W-CDMA。

- 设置信号源的频率为 1.960GHz。
- 设置信号幅度为-10dBm。

步骤 2. 将信号源的射频输出端口连接到分析仪的射频输入端口，如图 4.65 所示：

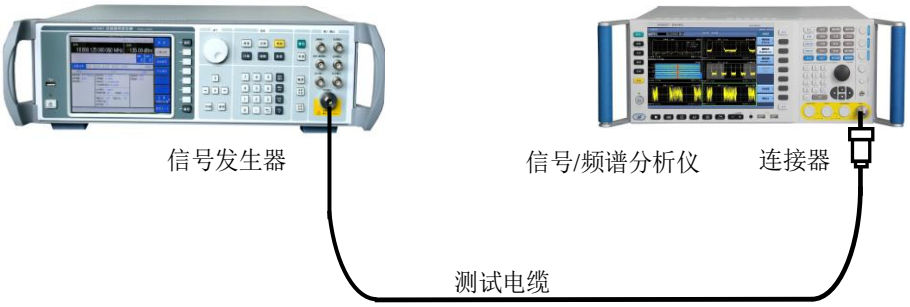


图 4.65 邻道功率测量连接设置

步骤 3. 设置分析仪为频谱分析模式，并且激活扫频分析测量：

- 按【模式】、[频谱分析]。

步骤 4. 复位分析仪：

- 按【复位】键。

步骤 5. 初始化邻道功率测量：

- 按【测量】、[邻道功率]。

  设置测量功能为邻道功率测量。

步骤 6. 设置无线标准，切换无线设备为基站：

- 按【测量】、[菜单 1/2▸、[无线标准▸]、[W-CDMA 3GPP]。

  设置无线标准为 W-CDMA。

- 按[无线设备▸、[BTS]。

  将无线设备切换为 BTS。

步骤 7. 设置分析仪频率为 1.960GHz：

- 按【频率】、[中心频率]。

  设置仪器的中心频率，输入 1.960GHz。

- 邻道功率测量结果显示如图 4.66 所示。偏移频率、积分带宽、频宽设置等

测量参数都采用参考无线标准的默认设置。

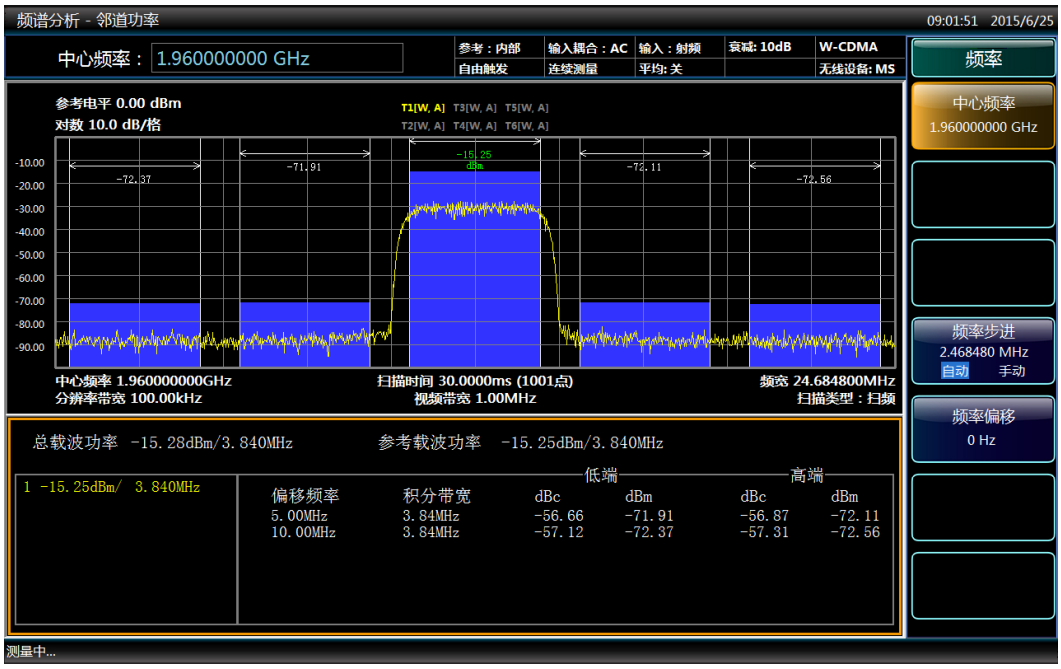


图 4.66 邻道功率测量结果

步骤 8. 定义一个新的第三对偏移：

- 按【测量设置】、[偏移/限定▸]、[偏移▸]、[C]。

  选择一个新的偏移信道 C。

- 按[偏移频率 开 关]。

  设置偏移频率为开状态，并输入 15MHz。

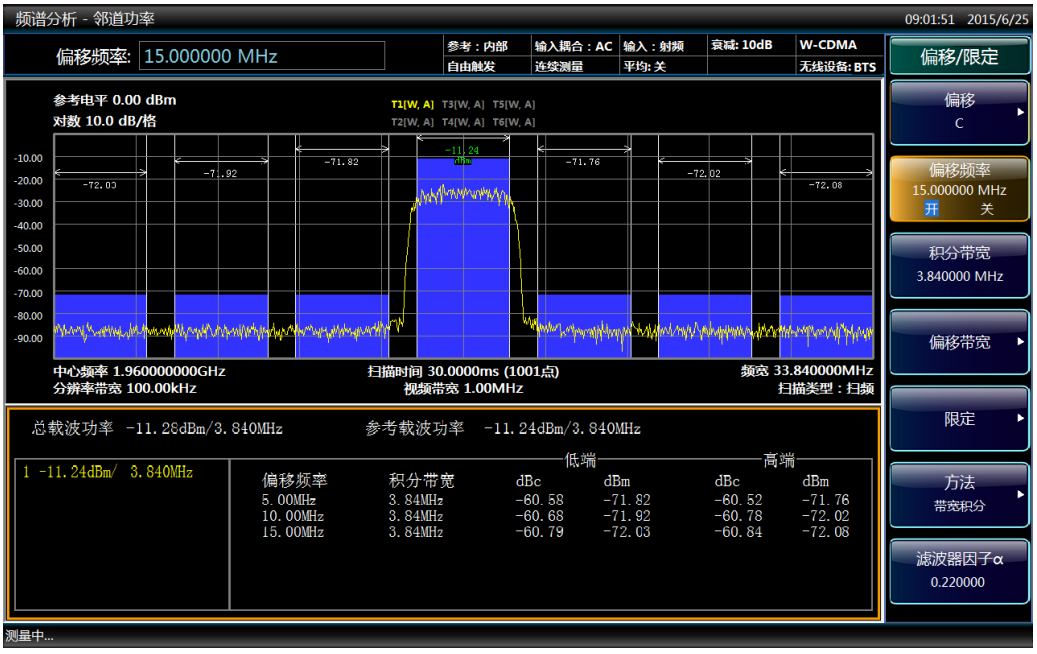


图 4.67 测量第三邻道

4.2 高级操作指南

步骤 9. 设置每个偏移的通过/失败限定：

- 按【测量设置】、[偏移/限定▸]、[偏移▸]、[A]、[限定▸]、[相对限定(Car)]。设置偏移 A 的限定值，输入-55dB。
- 按【测量设置】、[偏移/限定▸]、[偏移▸]、[B]、[限定▸]、[相对限定(Car)]。
- 设置偏移 B 的限定值，输入-75dB。
- 按【测量设置】、[偏移/限定▸]、[偏移▸]、[C]、[限定▸]、[相对限定(Car)]。设置偏移 C 的限定值，输入-55dB。

步骤 10. 打开限定测试：

- 按【测量设置】、[菜单 1/3▸]、[限定测试 开 关]。设置限定测试为开状态。
- 在图 4.68 中，偏移 A 和 C 通过，偏移 B 失败。在偏移 B 中的功率电平超过了我们指定的-75dB，所以失败。失败信道的柱状图和功率标示将以红色显示。

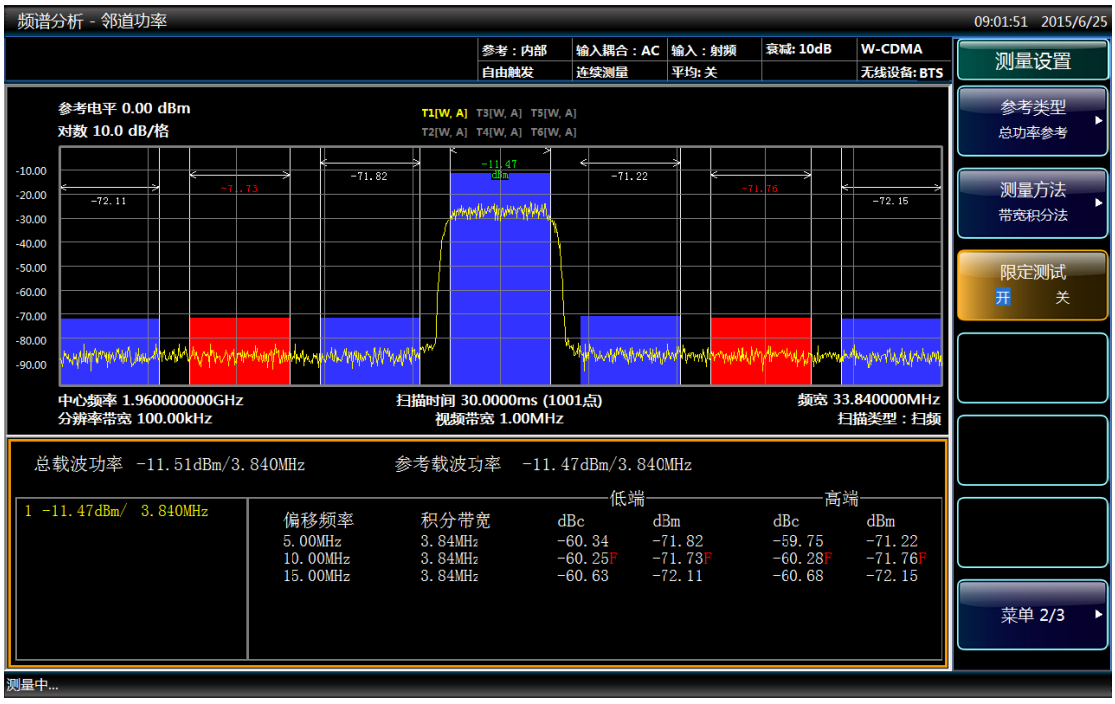


图 4.68 限定测试

4.2.13 功率统计

4.2.13.1 基本概念

CCDF 测量是对高电平信号功率或峰值功率的一种统计性测量。它通过图形和表格的形

式来反映出信号超过其平均功率的时间百分比，以及超过的数值。

功率互补累计分布函数曲线刻画了信号的高电平功率。它给出了峰值-平均功率比与对应概率的分布图。CCDF 曲线为波形等于或大于指定的功率电平占用的时间量。信号在等于或大于该电平所花费的时间的百分比定义为该指定功率电平的概率。

4.2.13.2 测量实例

该部分主要介绍如何进行 W-CDMA(3GPP)信号的 CCDF 功率统计测量（使用信号发生器仿真一个 W-CDMA 信号）。

步骤 1. 按如下设置信号源：

- 设置模式为 W-CDMA。
- 设置信号源的频率为 1.960GHz。
- 设置信号幅度为-10dBm。

步骤 2. 将信号源的射频输出端口连接到分析仪的射频输入端口，如图 4.69 所示：

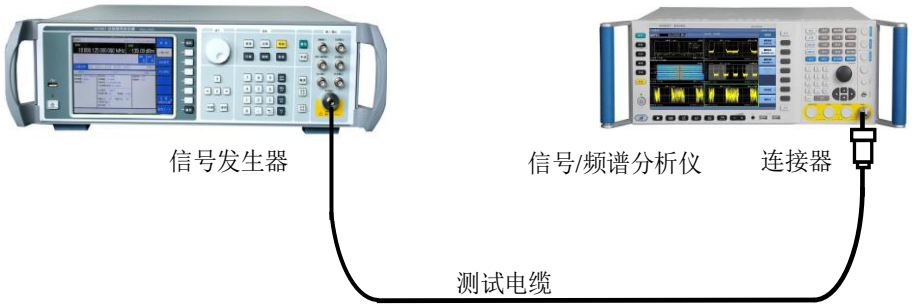


图 4.69 功率统计测量连接设置

步骤 3. 设置分析仪为频谱分析模式，并且激活扫频分析测量：

- 按【模式】、[频谱分析]。

步骤 4. 复位分析仪：

- 按【复位】键。

步骤 5. 初始化功率统计测量：

- 按【测量】、[功率统计]。

  设置测量功能为功率统计测量。

步骤 6. 设置无线标准，切换无线设备为基站：

- 按【测量】、[菜单 1/2▸]、[无线标准▸]、[W-CDMA 3GPP]。

  设置无线标准为 W-CDMA。

- 按[无线设备▸]、[BTS]。

  将无线设备切换为 BTS。

步骤 7. 设置分析仪频率为 1.960GHz：

- 按【频率】、[中心频率]。

  设置仪器的中心频率，输入 1.960GHz。

- 功率统计测量结果显示如图 4. 70 所示。

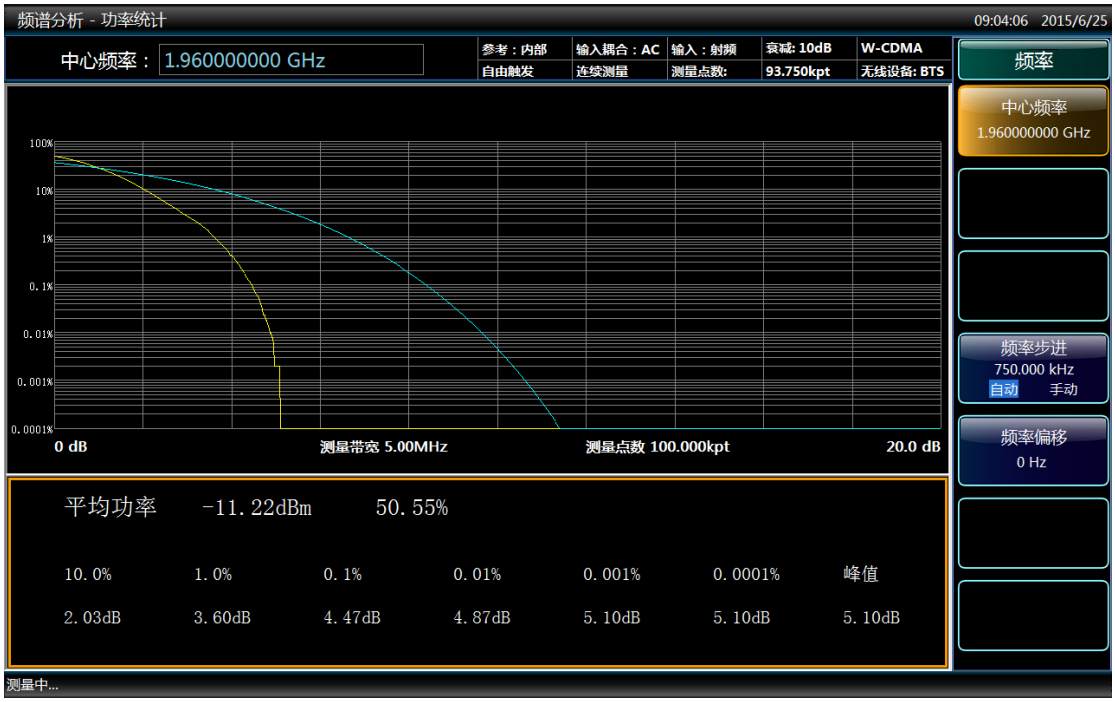


图 4.70 功率统计测量结果

步骤 8. 存储当前测量轨迹为参考：

- 按【轨迹】、[存储参考轨迹]。

  存储当前的测量轨迹为参考轨迹。首次进行功率统计 CCDF 测量时，显示的图形为典型纯噪声信号，标示为高斯曲线，显示颜色为蓝色。当前测量的 CCDF 曲线显示为黄色，存储用于比较的参考曲线为粉红色。

步骤 9. 显示存储的参考轨迹：

- 按【轨迹】、[参考轨迹 开 关]。

  设置参考轨迹为开状态，打开已经存储的参考轨迹。

步骤 10. 改变测量带宽为 1MHz：

➢ 按【带宽】。

设置仪器的测量测量为 1.0MHz，如图 4.71 所示。

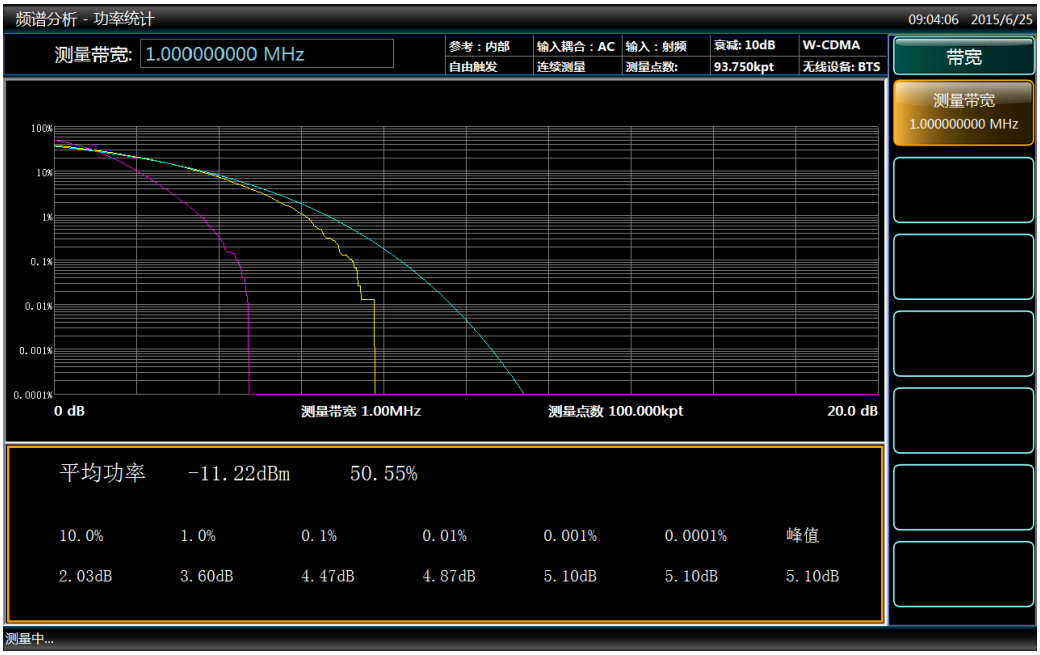


图 4.71 存储和显示 CCDF 测量

步骤 11. 修改测量点数为 1kpt：

➢ 按【测量设置】、[测量点数]。

设置累积的点数为 1kpt，如图 4.72 所示。

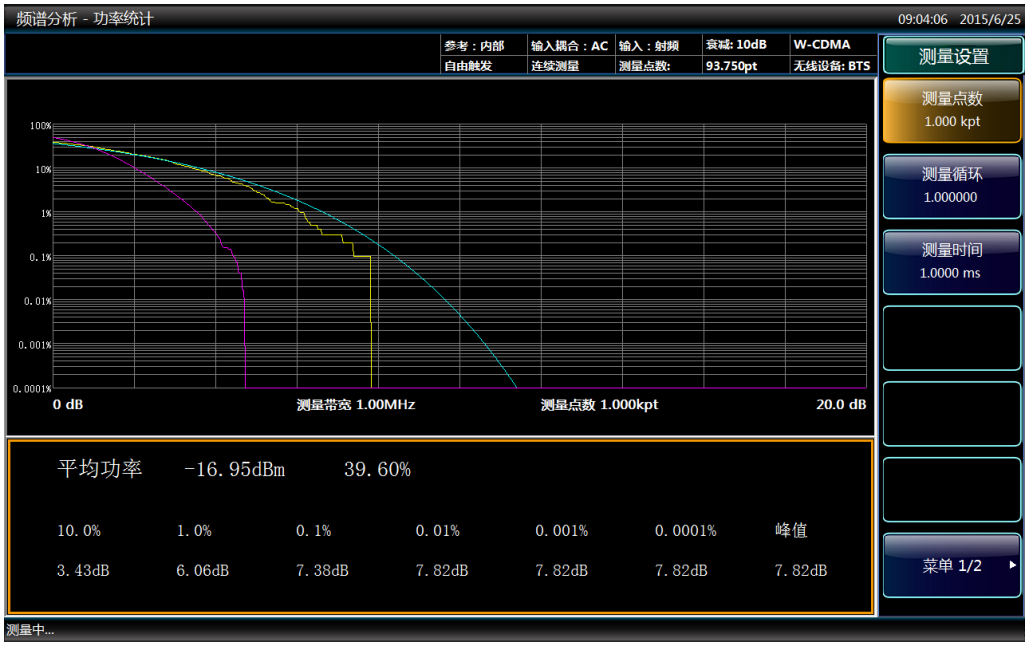


图 4.72 修改测量点数

步骤 12. 修改 X 轴刻度为 1dB 来优化特殊测量：

- 按【频宽/横轴】、[刻度/格]。

设置横轴的刻度为 1dB，如图 4.73 所示。

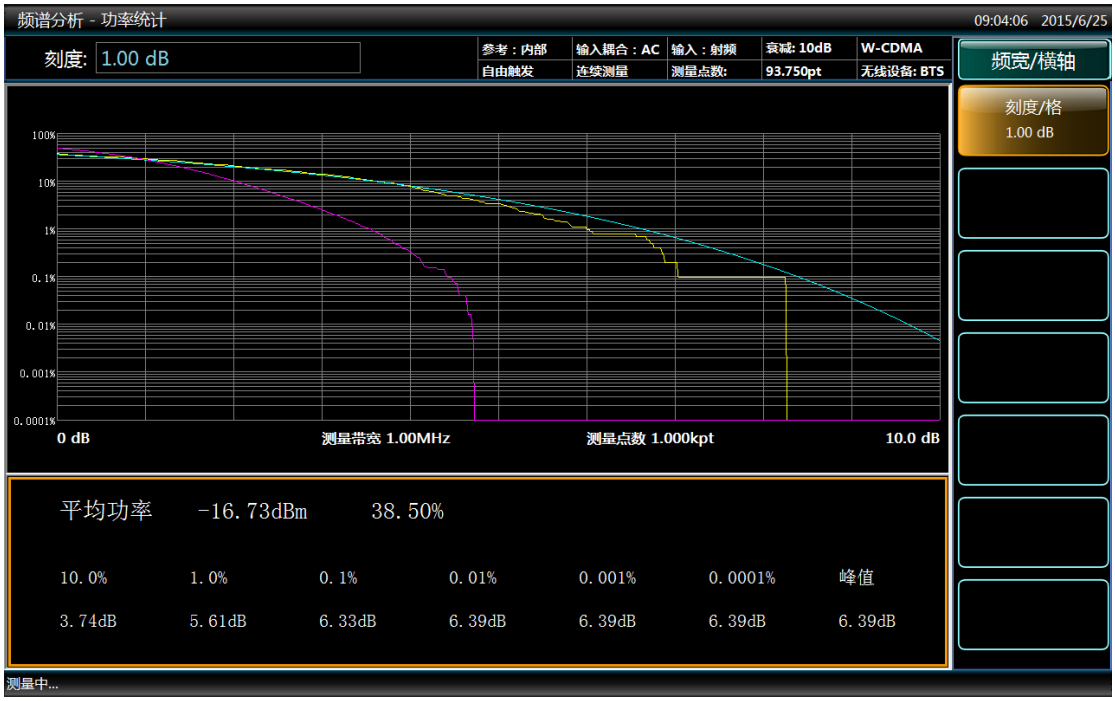


图 4.73 修改横轴刻度

4.2.14 突发功率

4.2.14.1 基本概念

突发功率测量是一种测量指定突发平均功率的精确方法。它是在零频宽下，测量捕获的脉冲的平均功率。该测量主要用于时域中的脉冲调制信号及突发信号的测量。如果没有用户定义，脉冲宽度可以这样得到：在捕获的数据中找出峰值，然后找出轨迹上第一个高于阈值的位置，即为脉冲的起始点，脉冲的终点为轨迹上低于阈值的第一个点。平均载波功率可由脉冲宽度和阈值计算得到。

4.2.14.2 测量实例

该部分主要介绍如何进行频率为 1.0GHz 的脉冲调制信号的突发功率测量（使用信号发生器仿真一个脉冲调制信号）。

步骤 1. 按如下设置信号源：

- 设置一个脉冲调制信号。
- 设置信号源的频率为 1.960GHz。
- 设置脉冲调制信号周期为 100us。

- 设置信号幅度为-10dBm。

步骤 2. 将信号源的射频输出端口连接到分析仪的射频输入端口，如图 4.74 所示：

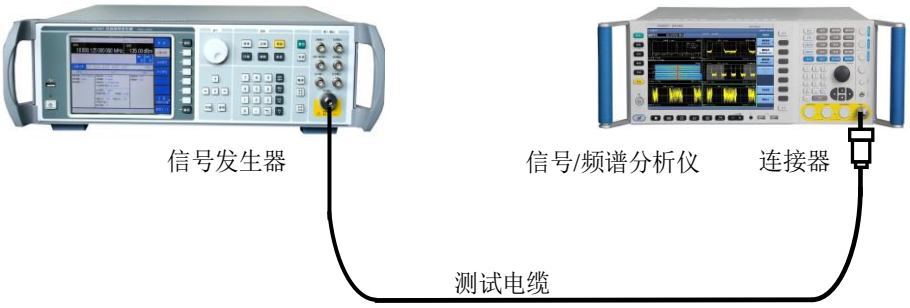


图 4.74 突发功率测量连接设置

步骤 3. 设置分析仪为频谱分析模式，并且激活扫频分析测量：

- 按【模式】、[频谱分析]。

步骤 4. 复位分析仪：

- 按【复位】键。

步骤 5. 初始化突发功率测量：

- 按【测量】、[突发功率]。

  设置测量功能为突发功率测量。

步骤 6. 设置分析仪频率为 1. 960GHz：

- 按【频率】、[中心频率]。

  设置仪器的中心频率，输入 1.960GHz。

步骤 7. 设置分析仪的扫描时间为 200.0us：

- 按【扫描】、[扫描时间]。

  设置仪器的扫描时间，输入 200.0us。

步骤 8. 设置分析仪的触发方式为突发功率触发：

- 按【触发】、[突发功率触发]。

  设置仪器的触发方式，选择突发功率触发。

- 突发功率测量结果显示如图 4. 75 所示。

4.2 高级操作指南

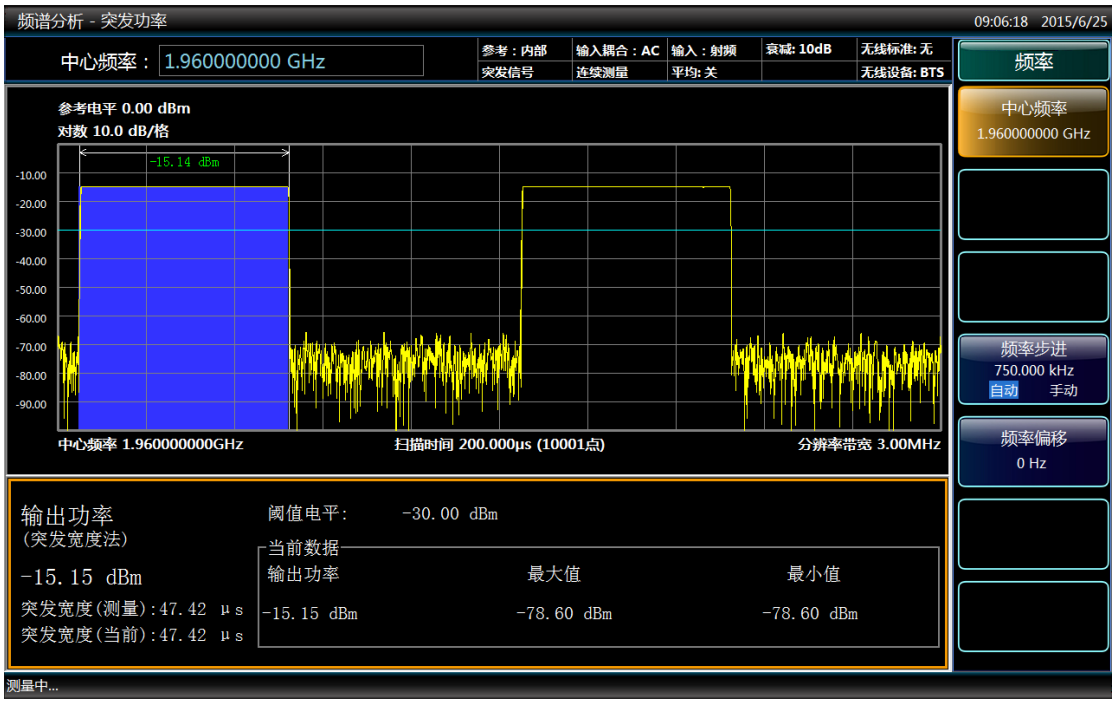


图 4.75 突发功率测量结果

步骤 9. 改变测量参数：

- 按【测量设置】

用户可以根据需要改变阈值电平、测量方法等测量参数。

4.2.15 谐波失真

4.2.15.1 基本概念

采用两种方式进行信号的谐波失真测量。

自动搜索载波：此时范围列表为关闭状态，仪器自动搜索基频信号，并对其及谐波进行测量。具体说，对每个被测的谐波，中心频率将设置为基频的整数倍，并且执行一次扫描。幅度可由轨迹的功率平均计算得到，并显示在窗口的结果列表中。每个谐波的分辨率带宽为基频分辨率带宽乘以谐波数。每个谐波要求的分辨率带宽值为基波的分辨率带宽的谐波次数倍。在可用的最小分辨率带宽，这个结果要大于或等于计算值。

范围列表方式：打开范围列表，设置所需的列表参数状态，根据当前已知列表参数进行测量。基波后，对每个有效的范围表，中心频率设置为范围表的频率。如果当前的频宽设置为 0，幅度通过对轨迹上的功率平均计算得到，并且显示在结果窗口列表中。

测量完指定的谐波个数和幅度之后，总的谐波失真结果(Harmonics&THD)将在窗口的左部分显示出来。如果测量是在单扫模式下，显示将保持在最后一个谐波设置，且仪器停止扫描。如果测量是在连续扫描模式下，测量将连续不断地测量基波和谐波的幅度。

4.2.15.2 测量实例

该部分主要介绍如何进行信号的谐波失真测量。

步骤 1. 按如下设置信号源：

- 设置信号源的频率为 1.960GHz。
- 设置信号幅度为-10dBm。

步骤 2. 将信号源的射频输出端口连接到分析仪的射频输入端口，如图 4.76 所示：

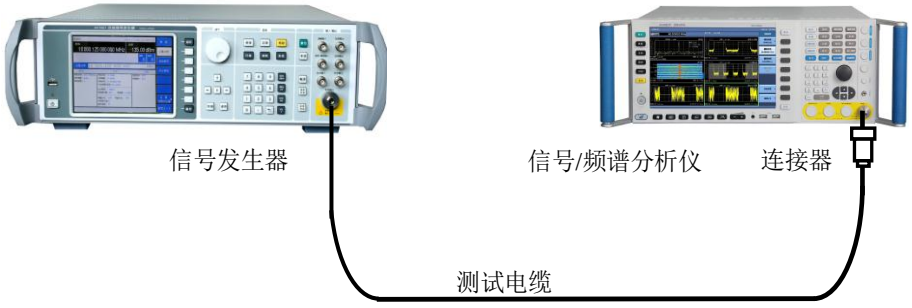


图 4.76 谐波失真测量连接设置

步骤 3. 设置分析仪为频谱分析模式，并且激活扫频分析测量：

- 按【模式】、[频谱分析]。

步骤 4. 复位分析仪：

- 按【复位】键。

步骤 5. 设置分析仪频率为 1.960GHz：

- 按【频率】、[中心频率]。

  设置仪器的中心频率，输入 1.960GHz。

步骤 6. 初始化谐波失真测量，默认自动进行基波的搜索和谐波的测量：

- 按【测量】、[菜单 1/2▸]、[谐波失真]。

  设置测量功能为谐波失真测量。

- 谐波失真测量结果显示如图 4.77 所示。文本窗口显示了基波的绝对功率值和谐波相对于基波的值，并给出了总谐波失真。

步骤 7. 手动设置谐波参数，用户可以通过编辑列表来进行：

- 按【测量设置】、[谐波编辑列表 开 关]。

  设置编辑谐波列表为开状态，打开谐波编辑列表。

➢ 按[配置谐波▸]。

用户可以根据需要选择和设置频率、分辨率带宽等测量参数。

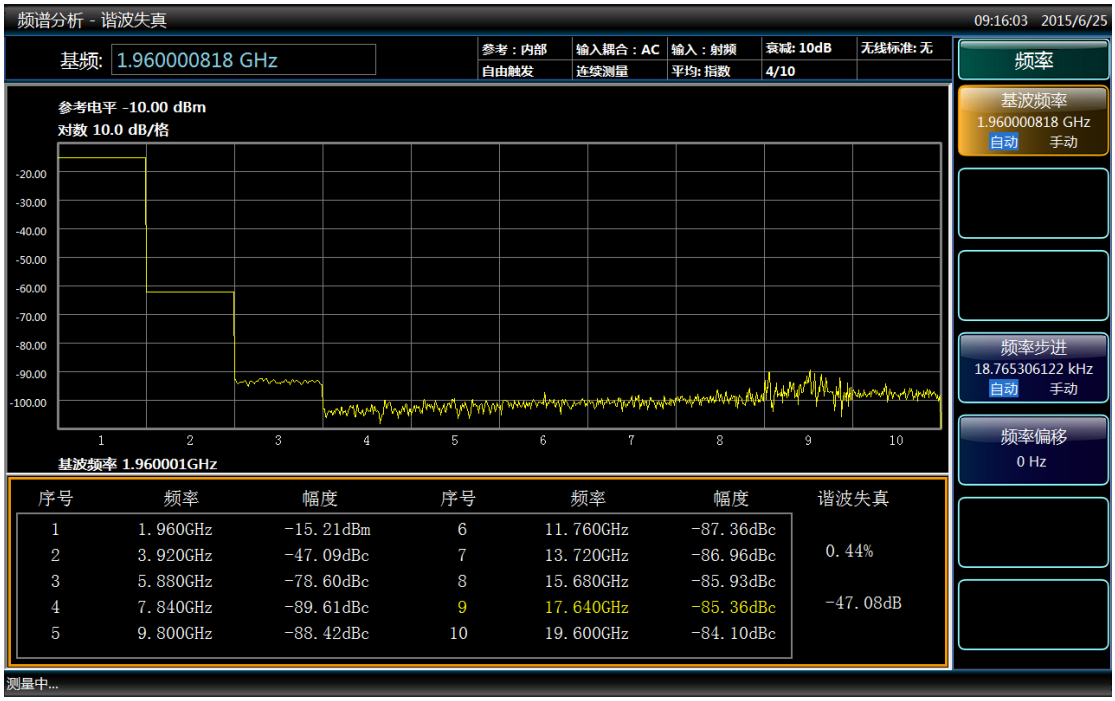


图 4.77 谐波失真测量结果

4.2.16 三阶交调

4.2.16.1 基本概念

三阶交调简称 TOI，主要用于通信系统设备等的交调产物的分析测量。在通信系统中，设备间的相互干扰是个很普遍的问题，通常是由于系统中的放大器与混频器等器件产生的失真产物影响的。三阶交调测量计算并显示输出截取点(IP3)，曲线上的标记表明被测信号和三阶产物。

选择[三阶交调]之后，按【测量设置】键进入三阶交调测量的参数设置菜单，按【测量控制】键重新测量、切换连续和单次扫描。

4.2.16.2 测量实例

该部分主要介绍如何进行被测件的三阶交调测量，使用两个信号发生器来仿真信号。

步骤 1. 将两个信号源的射频输出端口通过定向耦合器连接，并将被测件（例如放大器）放置在定向耦合器输出端口与分析仪输入端口之间，具体连接如图 4.78 所示。

步骤 2. 按如下设置信号源：

➢ 设置一个信号源的频率为 500MHz。

➢ 设置另一个信号源的频率为 510MHz，使得信号源频率之间的间隔为 10MHz。

➢ 设置两个信号源的功率使得频谱仪测量的幅度相等，本例中设置为-2.0dBm。



图 4.78 三阶交调测量连接设置

步骤 3. 设置分析仪为频谱分析模式，并且激活扫频分析测量：

- 按【模式】、[频谱分析]。

步骤 4. 复位分析仪：

- 按【复位】键。

步骤 5. 初始化三阶交调测量：

- 按【测量】、[菜单 1/2>>]、[三阶交调]。

  设置测量功能为三阶交调测量。

步骤 6. 设置分析仪中心频率为 505.0MHz：

- 按【频率】、[中心频率]。

  设置仪器的中心频率，输入 505.0MHz。

步骤 7. 设置分析仪频宽为 50.0MHz：

- 按【频宽/横轴】、[频宽]。

  设置仪器的频宽，输入 50.0MHz。

- 三阶交调测量结果显示如图 4.79 所示。文本窗口显示了基波频率和功率，以及三阶交调频率和功率，并给出了三阶截断值。

步骤 6. 用户可以采用零频宽模式：

- 按【测量设置】、[零频宽模式▸]、[零频宽测量 开 关]。

  用户可以根据需要设置分辨率带宽、驻留时间等测量参数。

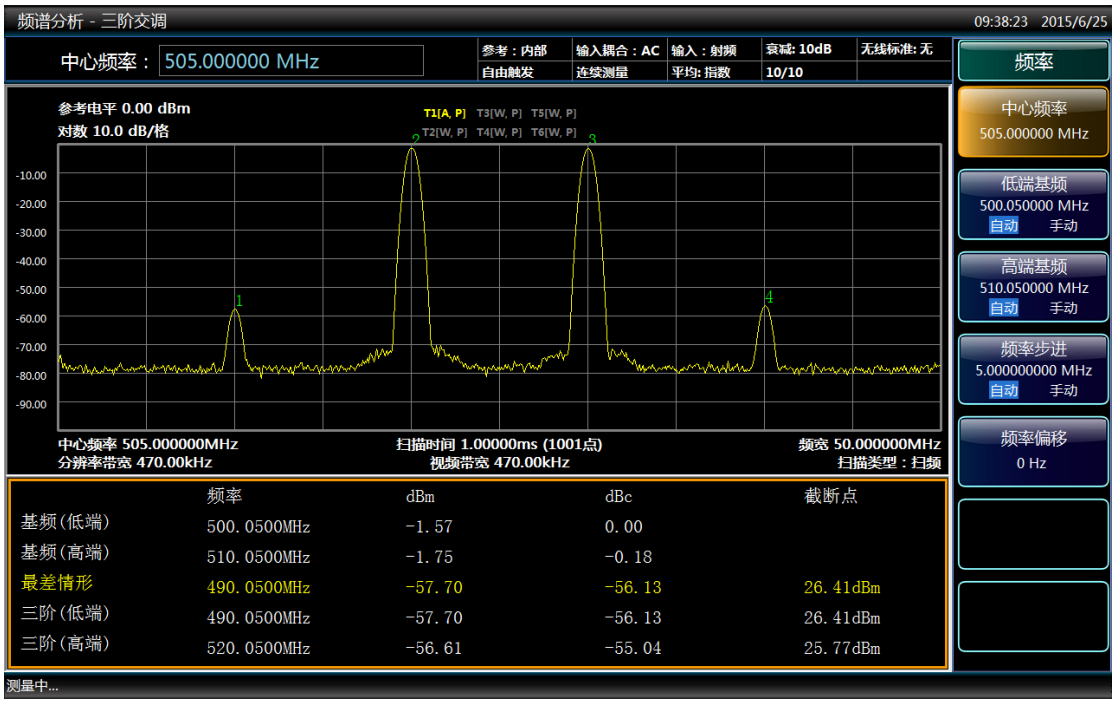


图 4.79 三阶交调测量结果

4.2.17 杂散发射

4.2.17.1 基本概念

杂散发射测量识别和决定一定频带内的杂散发射的功率电平，主要用于测量信号的寄生、谐波以及互调等。在实际情况下，杂散发射应保证在一个较低的功率电平下，最好接近于背景噪声，以免对其它频段的通信产生干扰。

4.2.17.2 测量实例

该部分主要介绍如何进行信号进行杂散发射测量，通过使用脉冲信号仿真测量频谱上的杂散信号。

步骤 1. 按如下设置信号源：

- 设置重复频率为 1kHz 的脉冲信号。
- 设置信号源的频率为 1.920GHz。
- 设置信号幅度为-10dBm。

步骤 2. 将信号源的射频输出端口连接到分析仪的射频输入端口，如图 4.80 所示：

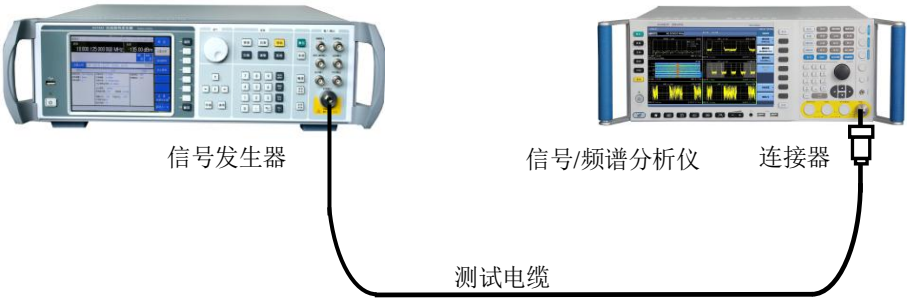


图 4.80 杂散发射测量连接设置

步骤 3. 设置分析仪为频谱分析模式，并且激活扫频分析测量：

- 按【模式】、[频谱分析]。

步骤 4. 复位分析仪：

- 按【复位】键。

步骤 5. 设置分析仪频率为 1.920GHz：

- 按【频率】、[中心频率]，输入 1.920GHz。

步骤 6. 初始化杂散发射测量：

- 按【测量】、[菜单 1/2▸]、[杂散发射]，将测量模式设置为杂散发射。

步骤 7. 查看指定的杂散信号：

- 按【测量设置】、[杂散选择]。

  输入查看的杂散数字。

- 杂散发射测量结果显示如图 4.81 所示。

  文本窗口显示的为检测到的杂散。每一个杂散的信息包括了杂散所在的频率范围，杂散的功率，限定值。

步骤 8. 用户可以改变测量参数，定制需要的测量范围列表：

- 按【测量设置】、[范围列表▸]。

  用户可以根据需要选择和编辑多个列表的测量参数。

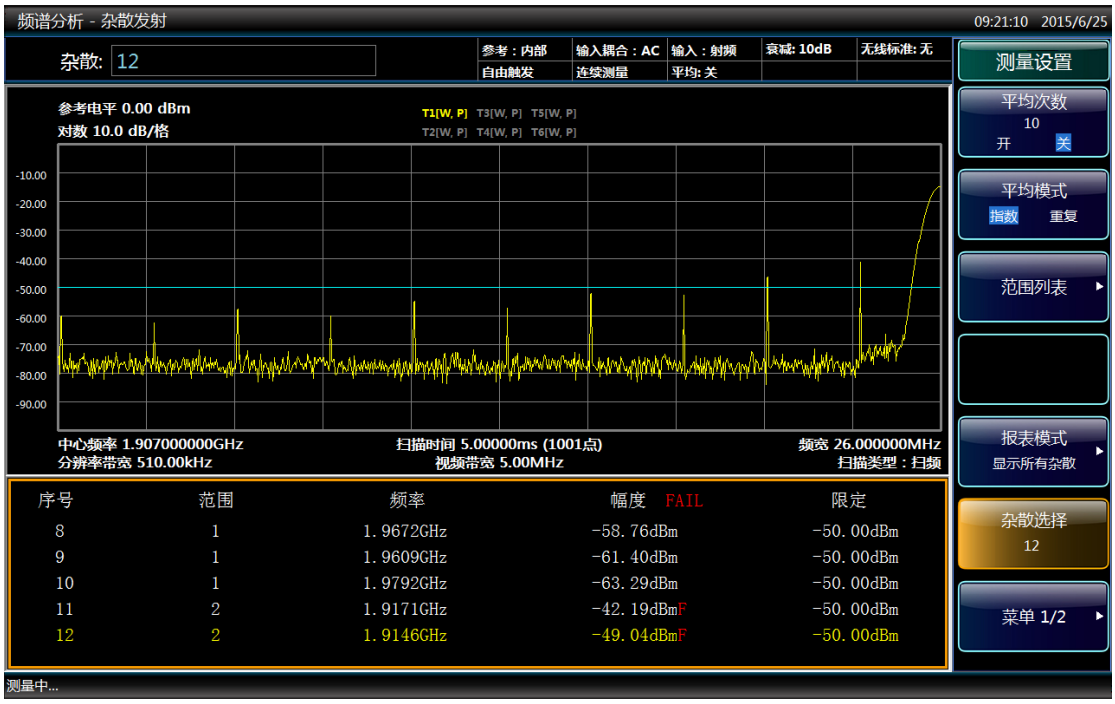


图 4.81 杂散发射测量结果

4.2.18 频谱发射模板

4.2.18.1 基本概念

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

通过测量设置按键来对多载波测量的相关参数进行详细的设置，同时可以通过测量控制按键来进行单次或连续测量的切换。

4.2.18.2 测量实例

该部分主要介绍如何进行 W-CDMA(3GPP)信号的频谱发射模板测量（使用信号发生器仿真一个 W-CDMA 信号）。SEM 将指定载波带宽内的功率以及指定偏移信道中的功率与标准规定的功率电平比较。

步骤 1. 按如下设置信号源：

- 设置 W-CDMA 信号。
- 设置信号源的频率为 1.960GHz。
- 设置信号幅度为-10dBm。

步骤 2. 将信号源的射频输出端口连接到分析仪的射频输入端口，如图 4.82 所示：

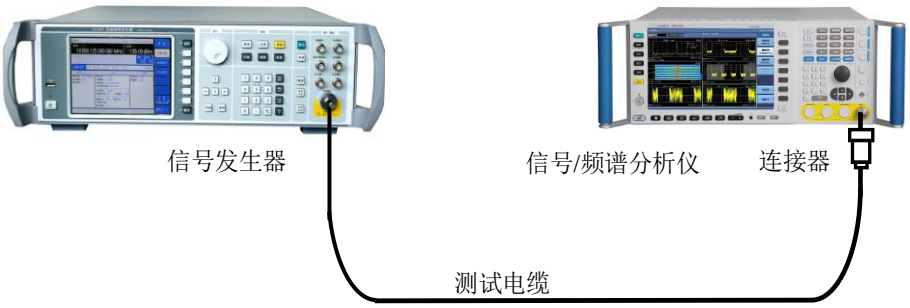


图 4.82 频谱发射模板测量连接设置

步骤 3. 设置分析仪为频谱分析模式，并且激活扫频分析测量：

- 按【模式】、[频谱分析]。

步骤 4. 复位分析仪：

- 按【复位】键。

步骤 5. 初始化频谱发射模板测量：

- 按【测量】、[菜单 1/2▸]、[频谱发射模板]。

  设置测量功能为频谱发射模板测量。

步骤 6. 设置无线标准，切换无线设备为基站：

- 按【测量】、[菜单 1/2▸]、[无线标准▸]、[W-CDMA 3GPP]。

  设置无线标准为 W-CDMA。

- 按[无线设备▸]、[BTS]。

  将无线设备切换为 BTS。

步骤 7. 设置分析仪频率为 1.960GHz：

- 按【频率】、[中心频率]。

  设置仪器的中心频率，输入 1.960GHz。

- 频谱发射模板测量结果显示如图 4.83 所示。文本窗口显示了参考载波功率，以及在参考信道两边的偏移频带内的绝对峰值功率电平。

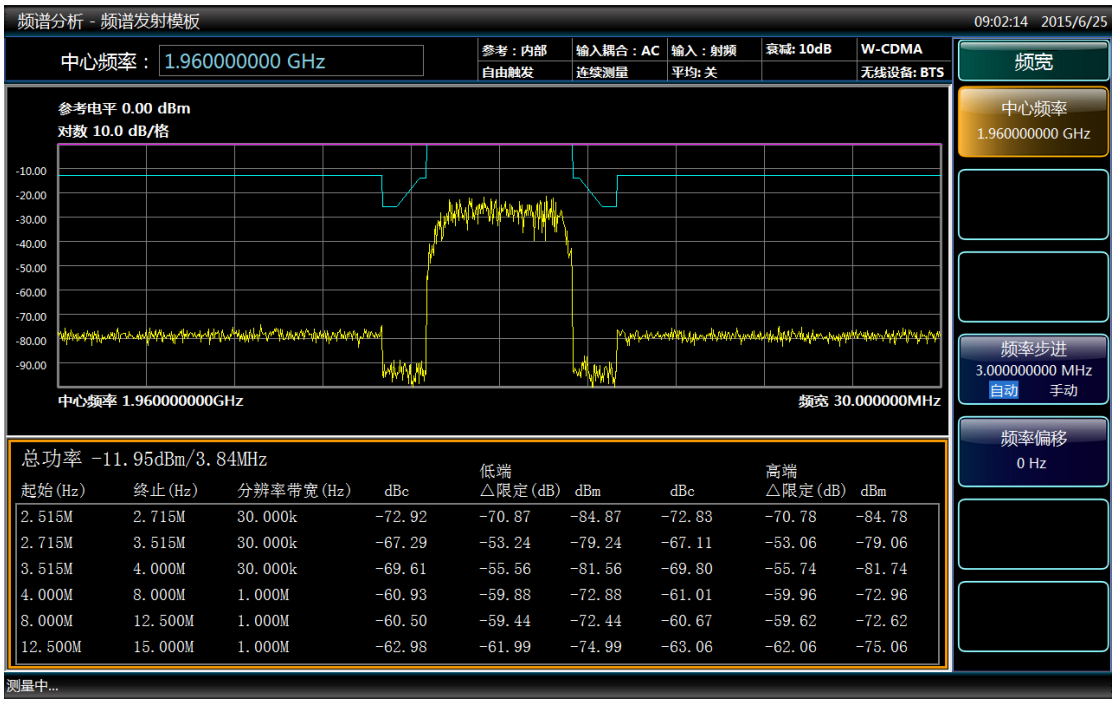


图 4.83 频谱发射模板测量结果

步骤 8. 用户可以改变测量参数：

- 按【测量设置】、[参考信道▸]。

  用户可以根据需要选择和编辑参考信道的测量参数。

- 按【测量设置】、[偏移/限定▸]。

  用户可以根据需要选择和编辑偏移信道的测量和限定参数。

4.2.19 显示和限定线

显示和限定线功能有助于对测量轨迹进行进一步分析。

4.2.19.1 显示线

显示线类似于标记，可以帮助分析测量轨迹。

4.2.19.2 显示线和限定线的功能设置

1) 显示线设置

步骤 1. 按下前面板面按键【显示】。

步骤 2. 按下软菜单[显示线 开 关]，打开显示线，屏幕上将显示出一条绿色线。

步骤 3. 通过数字键盘、上下键或者旋钮可修改显示线的幅度值。

2) 限定线的设置和功能

信号/频谱分析仪中可同时支持 6 条限定线的显示。

步骤 1. 打开限定线功能：

- 按下前面板按键【测量设置】。
- 按下软菜单[限定线▸]，弹出限定线功能设置子菜单。
- 按下[菜单 1/2▸]、[限定线测试 开 关]，打开限定线测试开关。

步骤 2. 进行限定线编辑功能：

- 按下【测量设置】、[限定线▸] 、[编辑▸]，弹出限定线编辑子菜单，此时将出现限定线编辑窗口，如图 4.84 所示。

ID	频率	幅度
1	400.000000 MHz	-147.68 dBm
2	800.000000 MHz	-146.64 dBm
3	1.200000 GHz	-145.90 dBm
4	1.600000 GHz	-145.01 dBm
5	2.040000 GHz	-146.04 dBm

图 4.84 限定线编辑窗口

- 按下软菜单[插入新点]，将自动产生一个新的限定线点。第一个点的默认频率为当前的起始频率，幅度为 0dBm，以后每插入一个新点，都将在上面点的基础上以当前频宽的 1/100 的步进进行创建(若限定线的 X 轴单位为时间，则将在上面点的基础上以当前扫描时间的 1/100 的步进进行创建则)，幅度默认值始终为 0dBm。
- 可通过上下左右键对限定线列表已产生点进行进一步编辑。按下软菜单[频率]或[幅度]，将对当前编辑点进行频率或幅度值的修改。
- 限定线点的删除可通过软菜单[删除点]实现。
- [拷贝限定线▸]功能可将选定的限定线拷贝到当前限定线中。如按下软菜单[拷贝限定线▸]、[限定线 2]后，将把限定线 2 中的所有点的信息拷贝到当前限定线中。

注意：此操作将覆盖当前已编辑的限定线数据，请慎重！

- [轨迹生成▸]功能将根据当前选择的轨迹数据产生一条默认的限定线，产生的限定线默认测试是通过。

步骤 3. 保存和调用限定线：

- 按下[保存限定线...]软菜单 ，弹出文件另存为对话框，选择保存路径和保存文件名，点击保存，将保存当前的限定线编辑数据，文件名后缀为.lim，如图 4.85 所示。

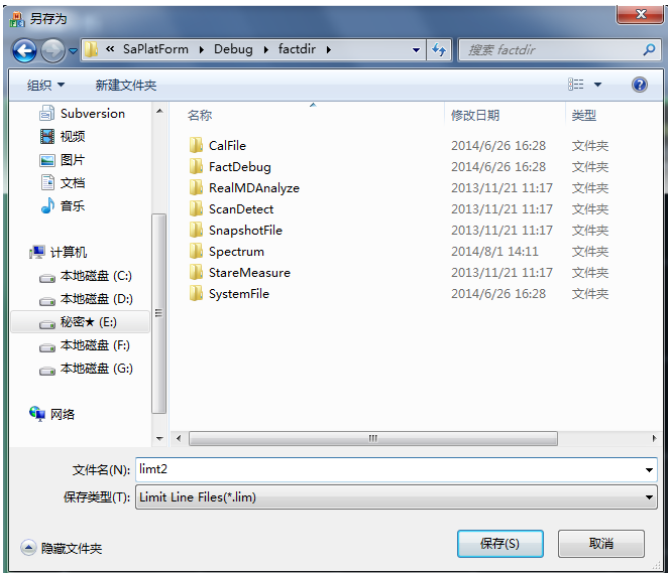


图 4.85 保存限定线窗口

- 按下[调用限定线...]软菜单 ，弹出文件打开对话框，选择文件名后缀为.lim的限定线文件，点击打开，将文件中的限定线数据映射到当前限定线中，如图 4.86 所示。

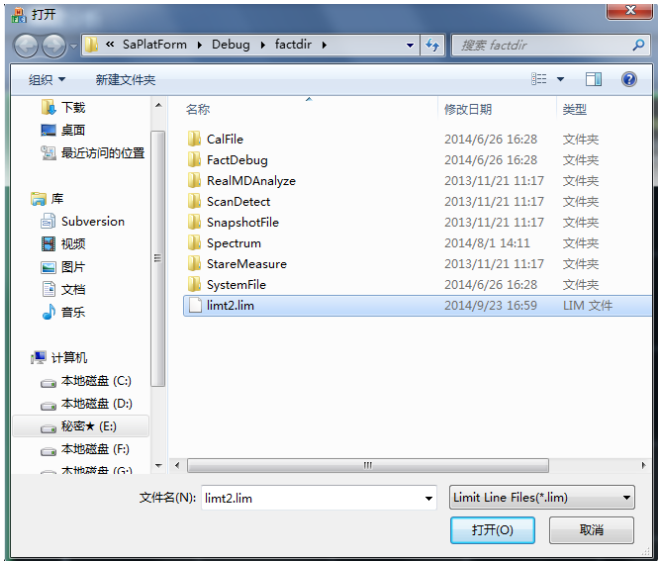


图 4.86 调用限定线窗口

5 菜 单

4051 系列信号/频谱分析仪菜单包括：模式、测量、测量设置、测量控制、频率、幅度、频宽、扫描、带宽、触发、标记、标记->、标记功能、峰值搜索、轨迹、显示、输入/输出、关联、系统、文件、打印、保存、帮助菜单。下面将依次列出信号/频谱分析仪包含的所有菜单结构及其详细菜单说明。

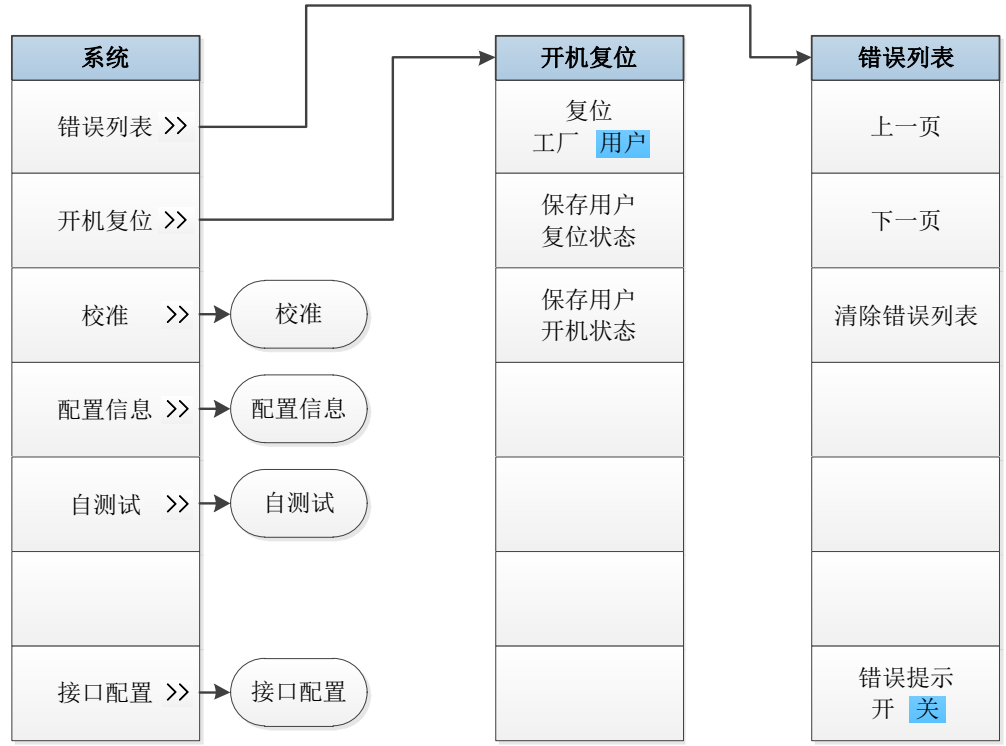
- 菜单结构……168
- 菜单说明……354

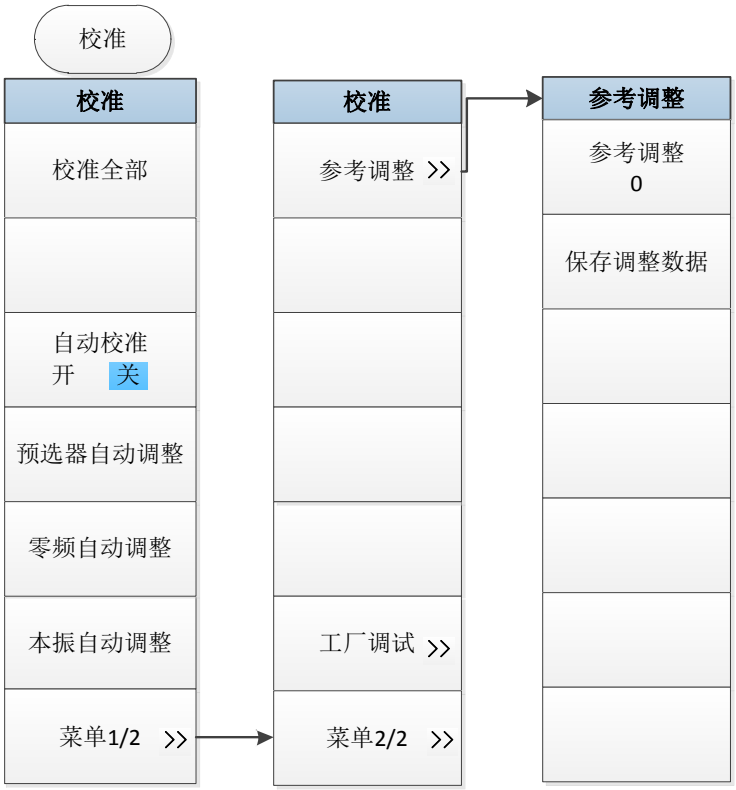
5.1 菜单结构

- 通用……169
- 频谱分析……172
- 信道功率……198
- 占用带宽……215
- 邻道功率……231
- 功率统计……250
- 突发功率……267
- 谐波失真……284
- 三阶交调……301
- 杂散发射……318
- 频率发射模板……336

5.1.1 通用

5.1.1.1 系统





5.1 菜单结构

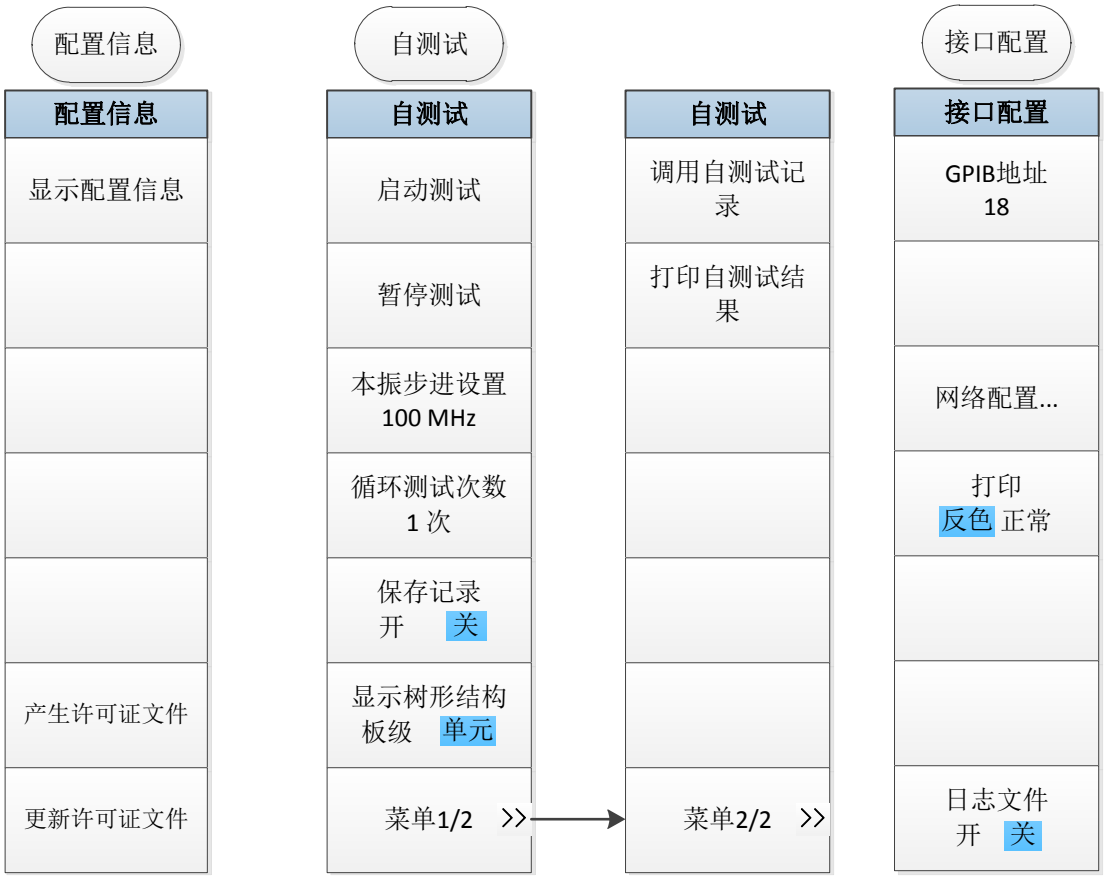
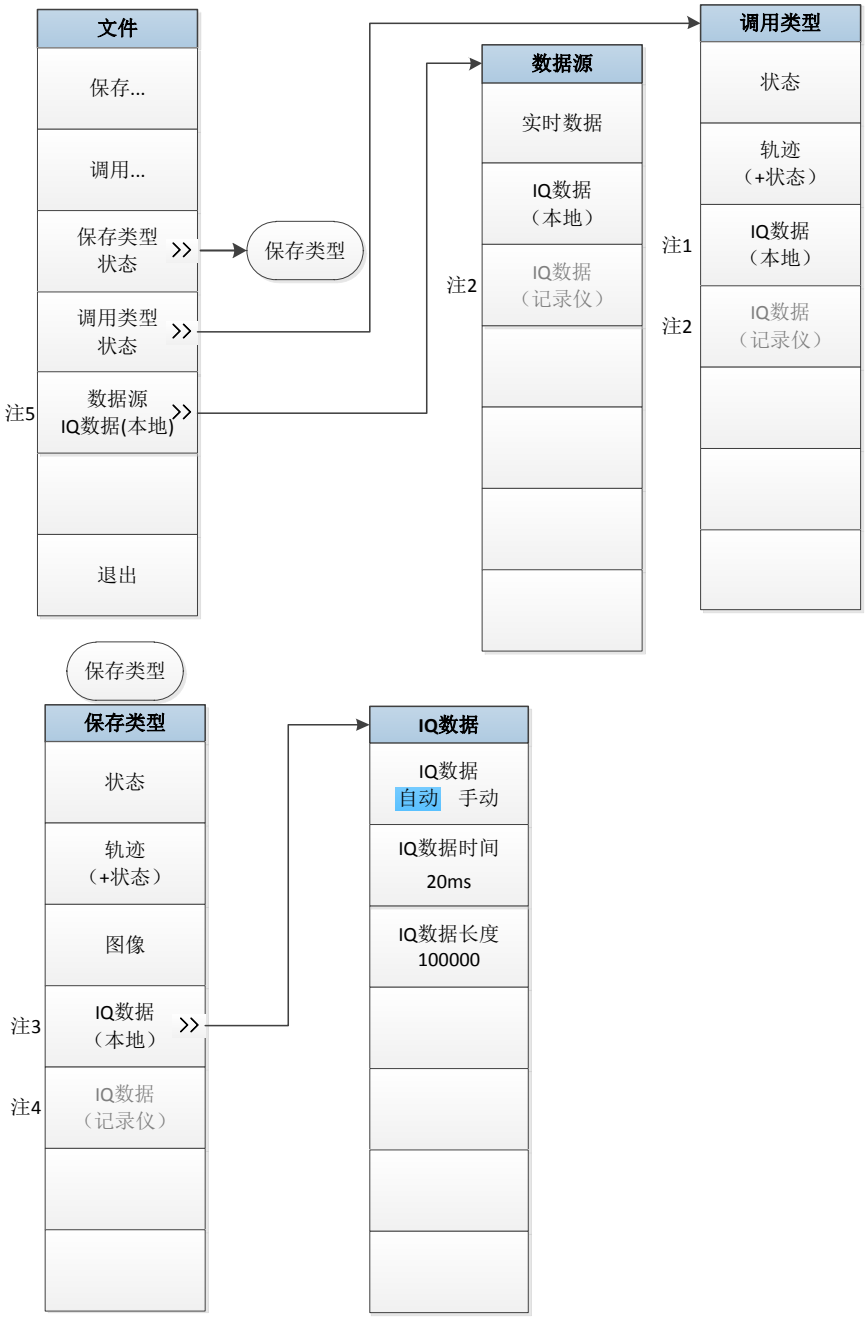


图 5.1-1 系统菜单

5.1.1.2 文件



注1：此菜单只在矢量分析、瞬态分析、脉冲分析中使能。
注2：此菜单只在配备选件H22A或者H22B（数据记录仪）后才出现，并且只在瞬态分析和脉冲分析功能中使能。
注3：此菜单只在矢量分析、瞬态分析和脉冲分析功能和IQ分析功能中使能。
注4：此菜单只在配备选件H22A或者H22B（数据记录仪）后才出现，并且只在瞬态分析和脉冲分析功能中使能。
注5：此菜单只在矢量分析、瞬态分析和脉冲分析功能中使能。

图 5.1-2 文件菜单

5.1.1.3 模式



注1：此菜单只在购买S12选件（数字调制信号分析）后提供。
注2：此菜单只在购买S09选件（模拟解调分析）后提供。
注3：此菜单只在购买S13选件（脉冲信号分析）后提供。
注4：此菜单只在购买S10选件（瞬态分析）后提供。
注5：此菜单只在购买S08选件（音频分析）后提供。
注6：此菜单只在购买S04选件（相位噪声测试）后提供。
注7：此菜单只在购买S05选件（噪声系数测试）后提供。

图 5.1-3 模式菜单

5.1.1.4 复位

5.1.1.5 打印

5.1.1.6 帮助

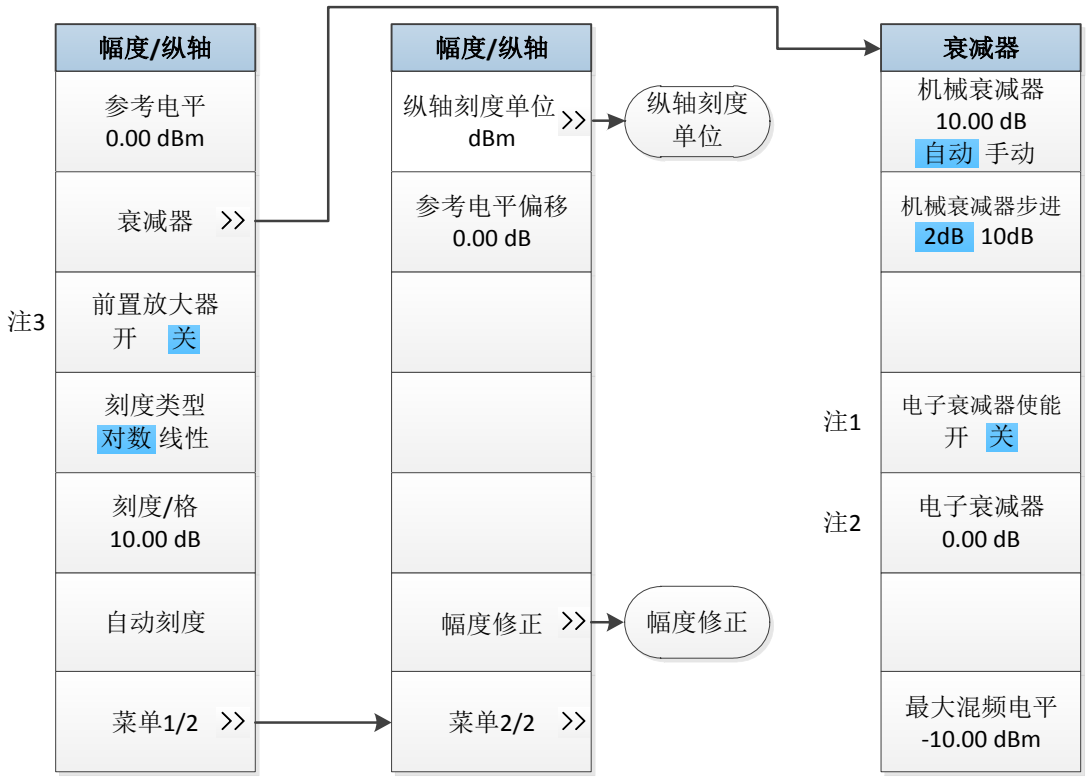
5.1.2 频谱分析

5.1.2.1 频率

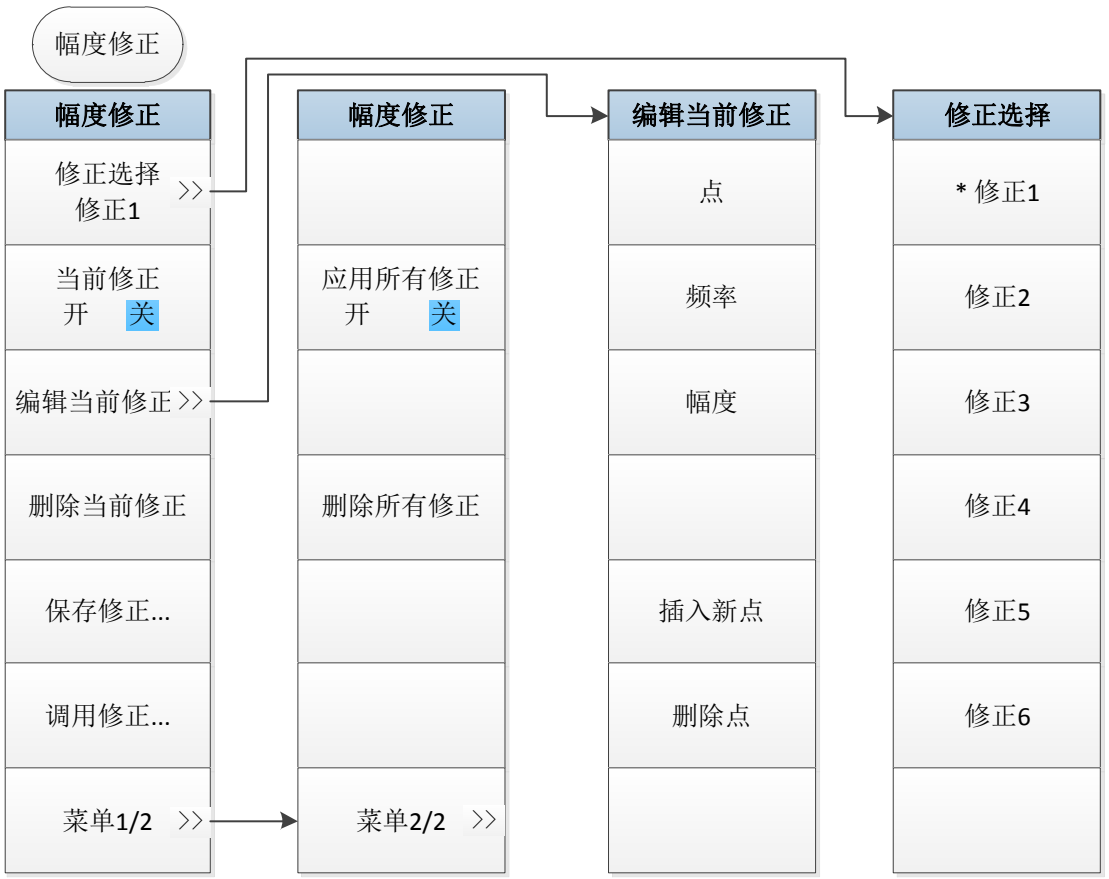


图 5.2-1 频率菜单

5.1.2.2 幅度/纵轴


幅度/纵轴
参考电平
0.00 dBm
衰减器 >>
前置放大器
开 关
注3
刻度类型
对数 线性
刻度/格
10.00 dB
自动刻度
菜单1/2 >>
幅度/纵轴
纵轴刻度单位
dBm >>
参考电平偏移
0.00 dB
幅度修正 >>
菜单2/2 >>
纵轴刻度
单位
幅度修正
衰减器
机械衰减器
10.00 dB
自动 手动
机械衰减器步进
2dB 10dB
注1
电子衰减器使能
开 关
注2
电子衰减器
0.00 dB
最大混频电平
-10.00 dBm


纵轴刻度
单位
纵轴刻度单位
* dBm
dBmV
dBmA
W
V
A
菜单1/2 >>
纵轴刻度单位
dBuV
dBuA
菜单2/2 >>



注1：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注2：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注3：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。

图 5. 2-2 幅度/纵轴菜单

5.1.2.3 频宽/横轴



图 5.2-3 频宽菜单

5.1.2.4 带宽

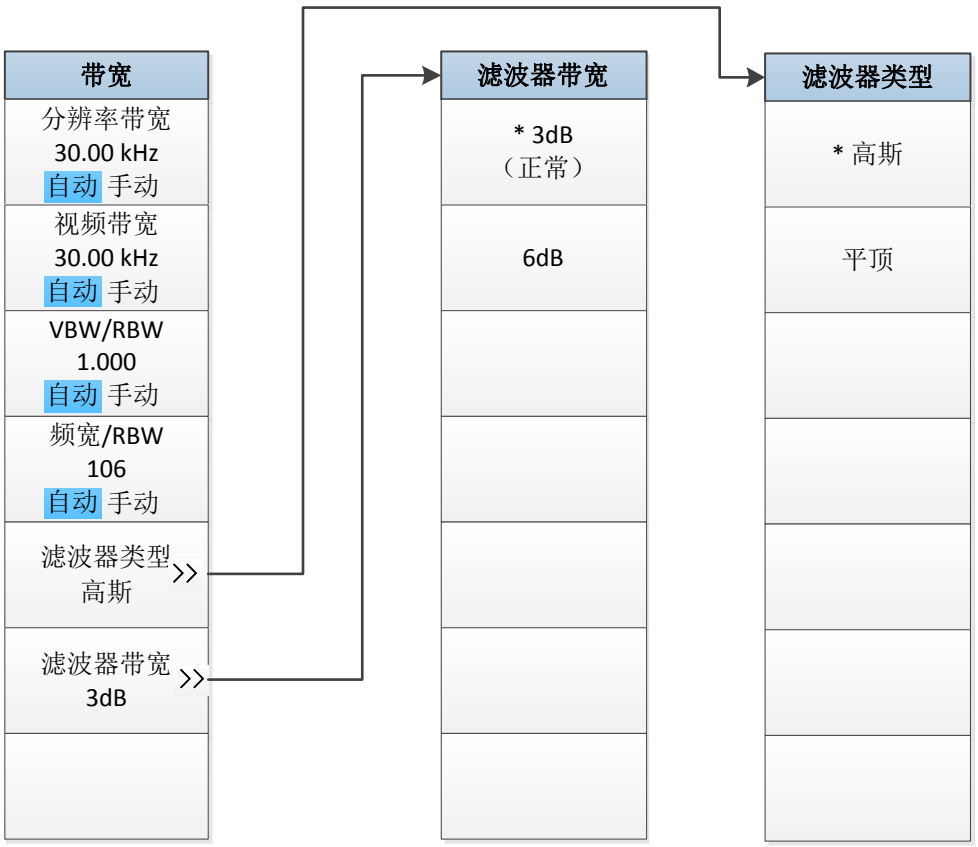
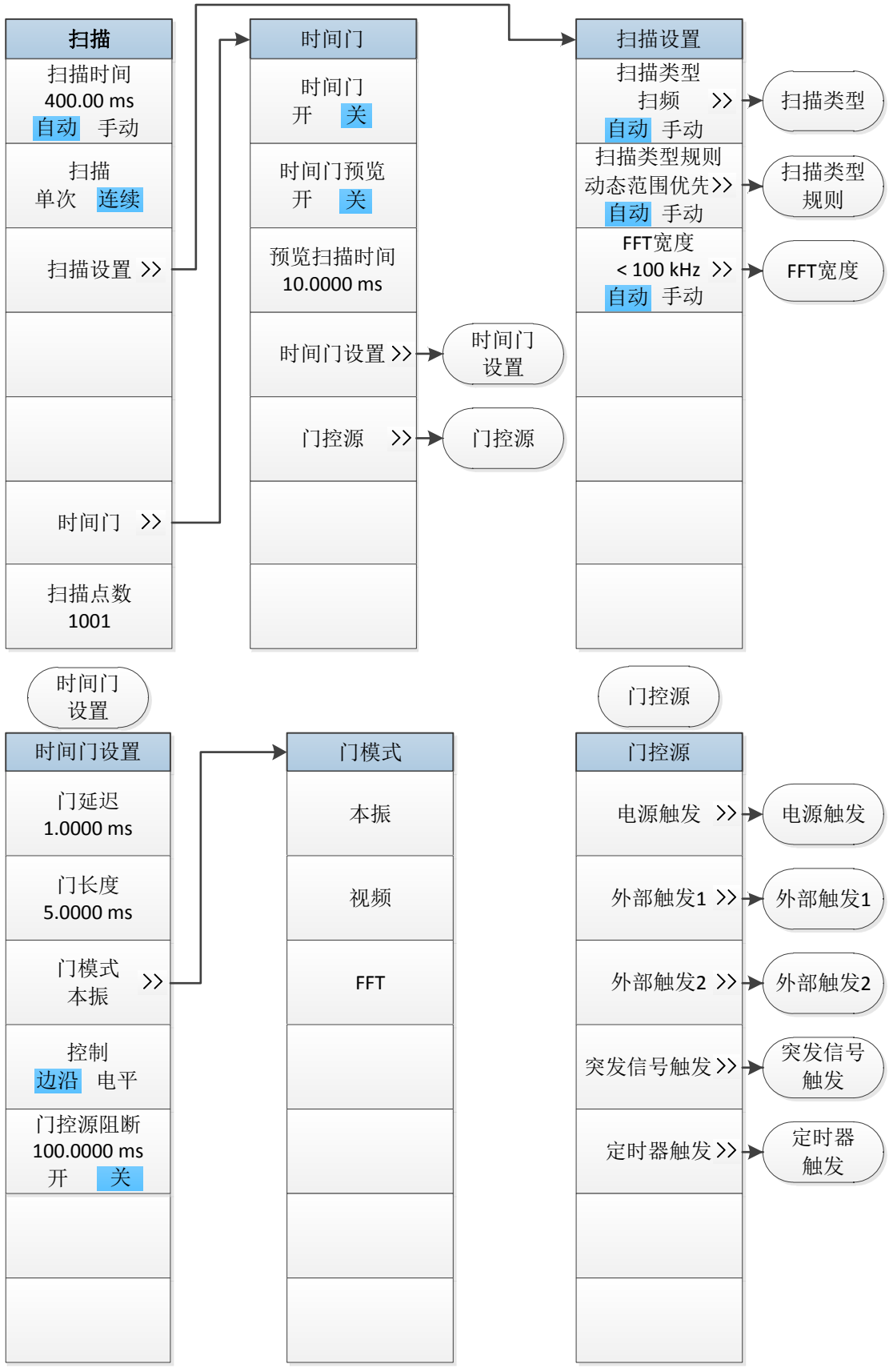


图 5.2-4 带宽菜单

5.1.2.5 扫描


扫描
扫描时间
400.00 ms
自动 手动
扫描
单次 连续
扫描设置 >>
时间门 >>
扫描点数
1001
时间门
时间门
开 关
时间门预览
开 关
预览扫描时间
10.0000 ms
时间门设置 >>
门控源 >>
扫描设置
扫描类型
扫频 >>
自动 手动
扫描类型规则
动态范围优先>>
自动 手动
FFT宽度
< 100 kHz >>
自动 手动
扫描类型
扫描类型
规则
FFT宽度
时间门
设置
门控源
时间门设置
门延迟
1.0000 ms
门长度
5.0000 ms
门模式
本振 >>
控制
边沿 电平
门控源阻断
100.0000 ms
开 关
门模式
本振
视频
FFT
门控源
电源触发 >>
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
定时器触发 >>
电源触发
外部触发1
外部触发2
突发信号
触发
定时器
触发


扫描类型
扫描类型
自动
* 扫频
FFT
扫描类型规则
扫描类型规则
自动
* 动态范围优先
扫描速度优先
FFT宽度
FFT宽度
自动
* < 100 kHz
< 3 MHz
< 13 MHz
<= 最大值
电源触发
门控源设置
门控源极性
正 负
外部触发1
门控源设置
触发电平
1.20 V
门控源极性
正 负
外部触发2
门控源设置
触发电平
1.20 V
门控源极性
正 负
突发信号触发
门控源设置
触发电平
-20.00 dBm
门控源极性
正 负
定时器触发
门控源设置
同步源选择
关
定时周期
100.0000 ms
定时偏移
100.0000 ms
同步源阻断
100.0000 ms
同步源选择

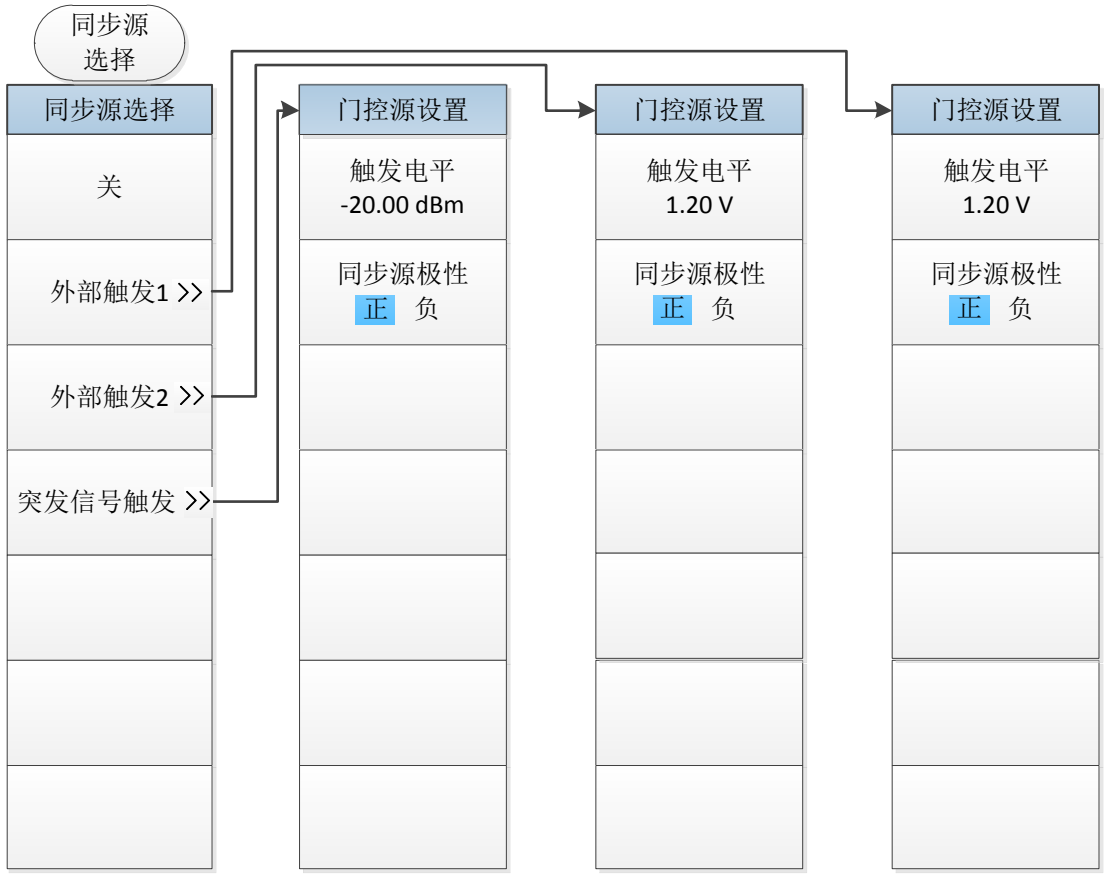
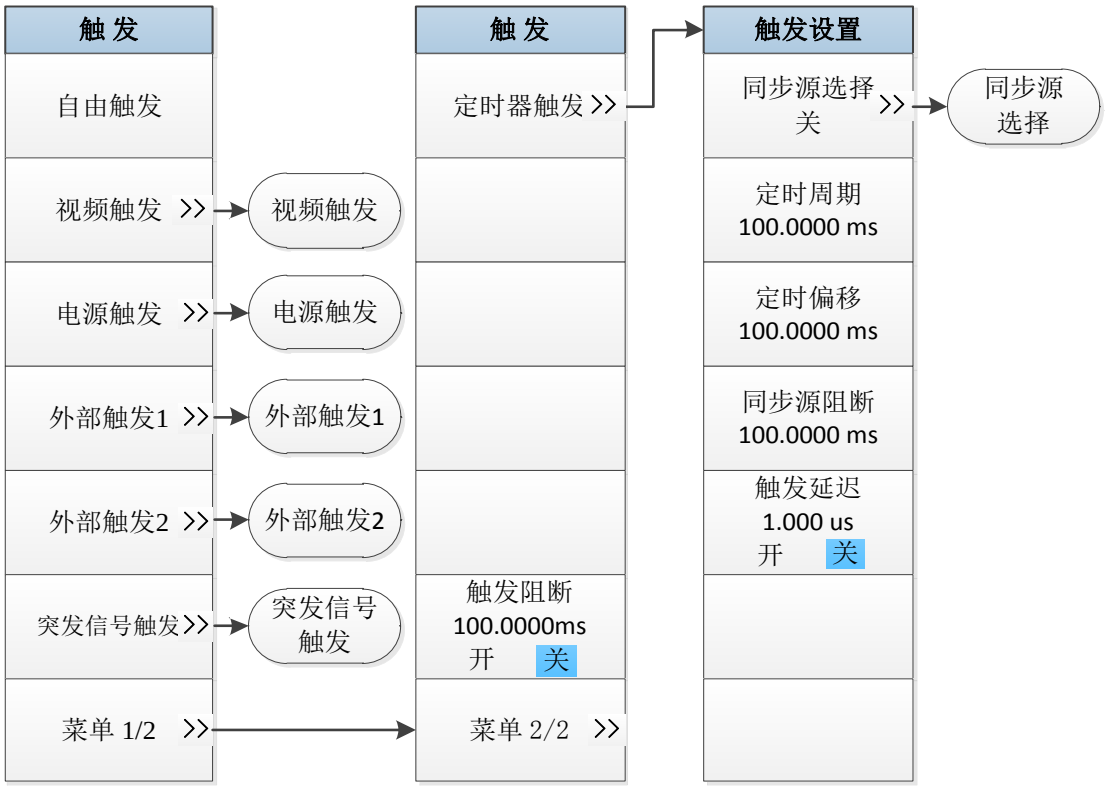

同步源
选择
同步源选择
关
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
门控源设置
触发电平
-20.00 dBm
同步源极性
正 负
门控源设置
触发电平
1.20 V
同步源极性
正 负
门控源设置
触发电平
1.20 V
同步源极性
正 负

图 5. 2-5 扫描菜单

5.1.2.6 触发


触 发
自由触发
视频触发 >>
电源触发 >>
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
菜单 1/2 >>
视频触发
电源触发
外部触发1
外部触发2
突发信号触发
触 发
定时器触发 >>
触发阻断
100.0000ms
开 关
菜单 2/2 >>
触发设置
同步源选择
关 >>
同步源
选择
定时周期
100.0000 ms
定时偏移
100.0000 ms
同步源阻断
100.0000 ms
触发延迟
1.000 us
开 关

5.1 菜单结构


突发信号触发
外部触发2
外部触发1
电源触发
视频触发
触发设置
触发电平
-25.00 dBm
触发电平
1.2 V
触发极性
正 负
触发延迟
100.00 ms
开 关

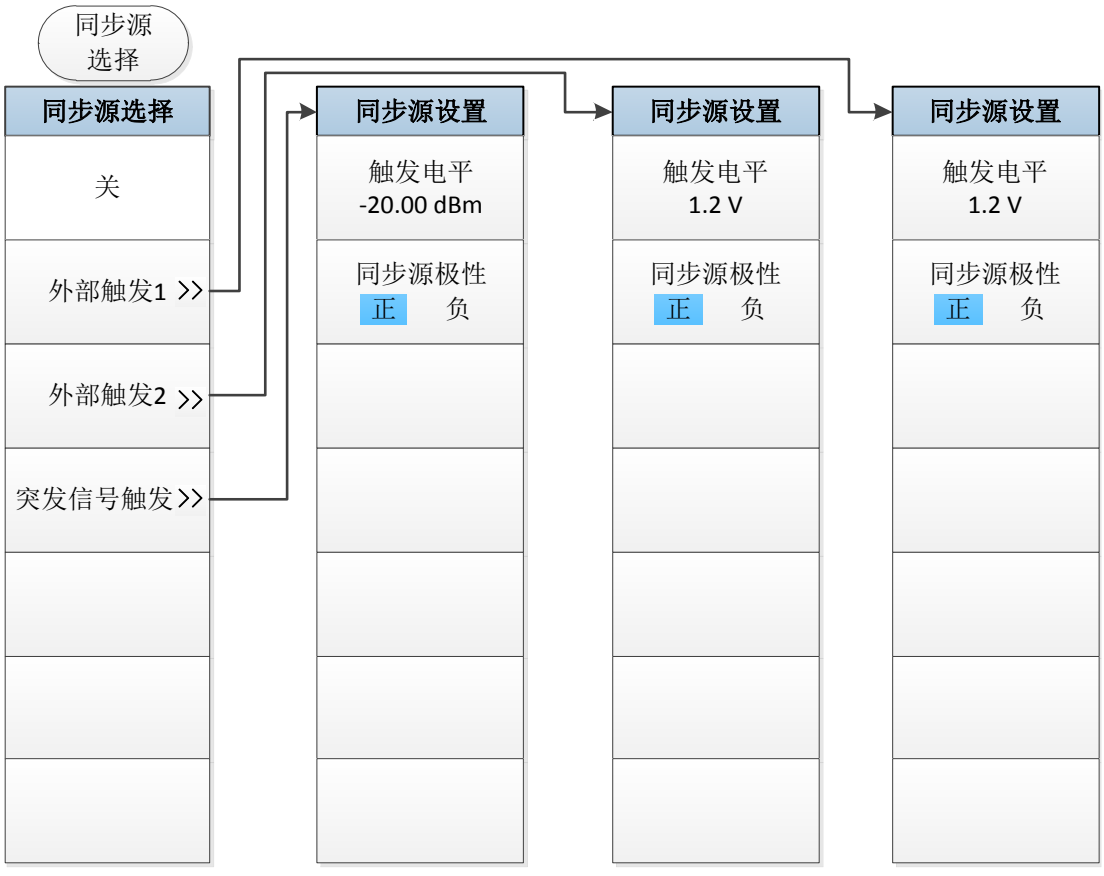

同步源选择
同步源选择
关
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
同步源设置
触发电平
-20.00 dBm
触发电平
1.2 V
同步源极性
正 负

图 5. 2-6 触发菜单

5.1.2.7 测量

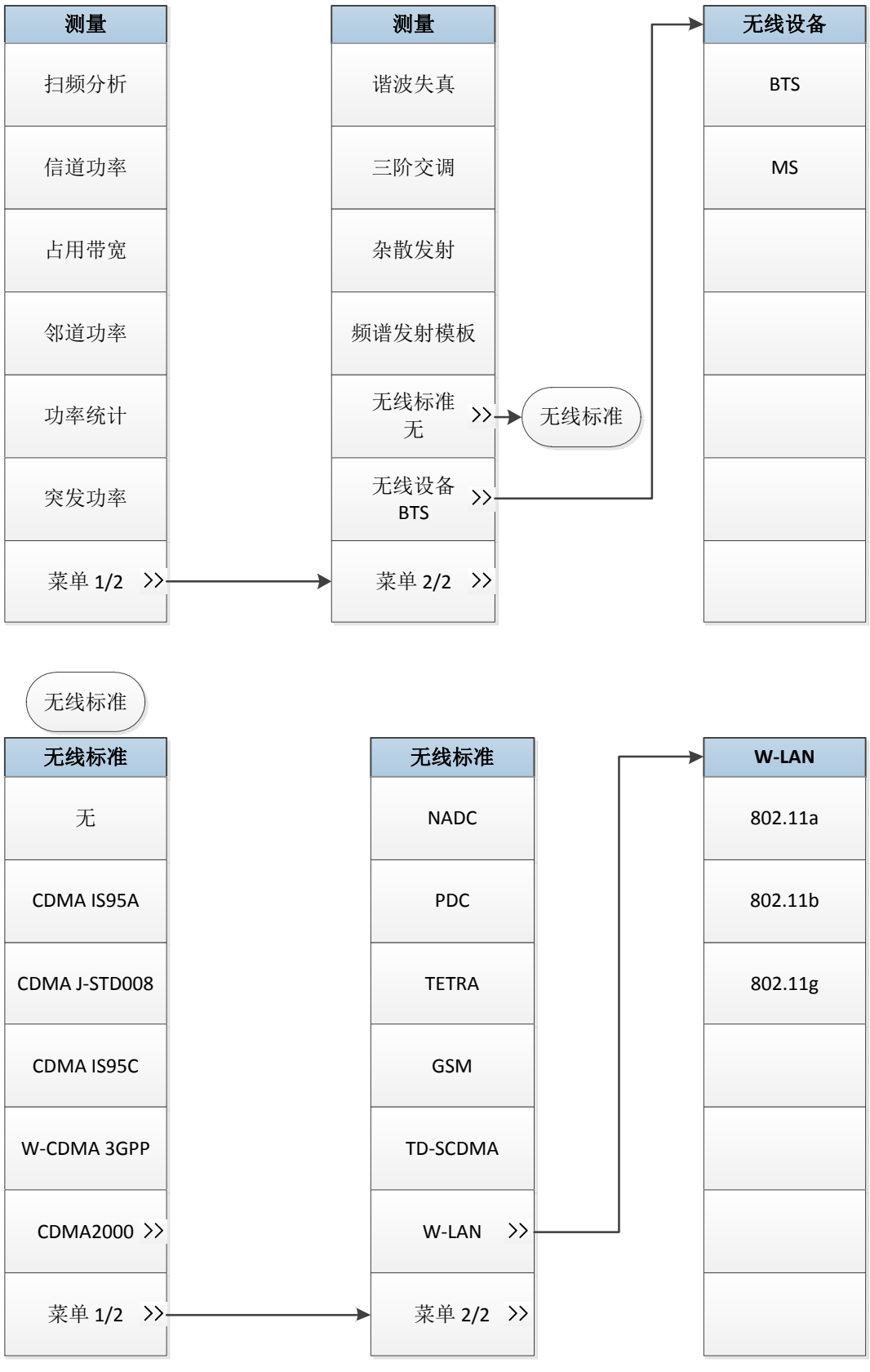
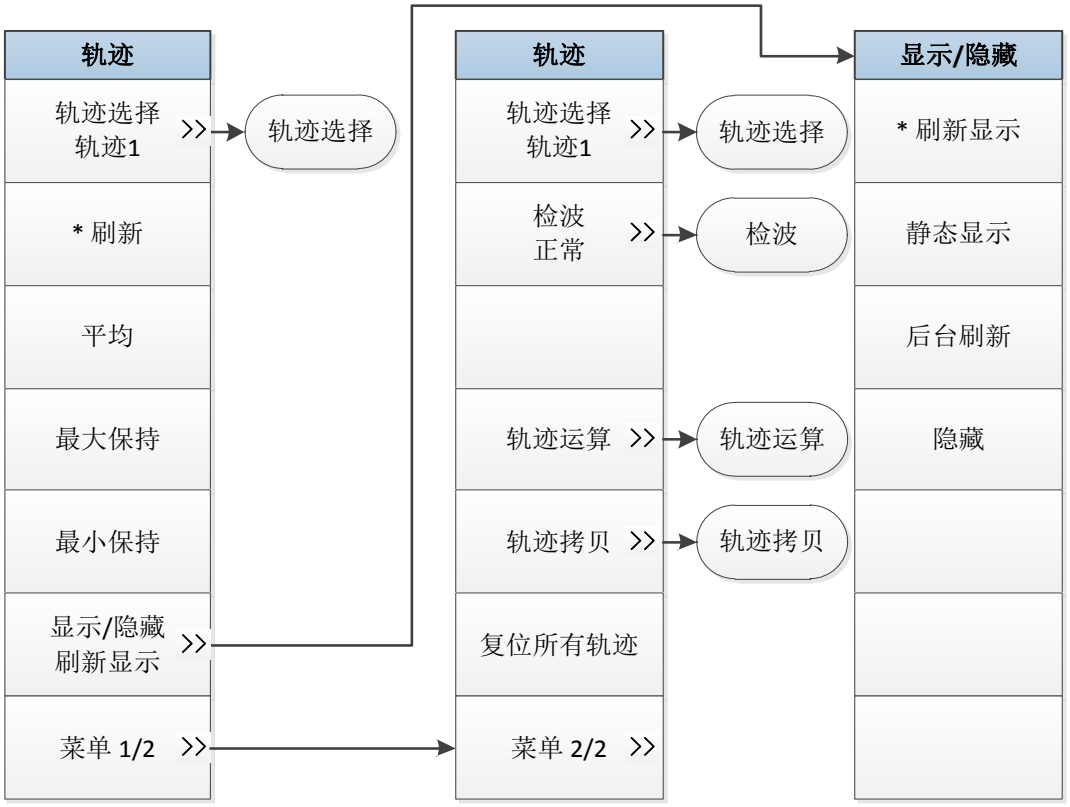
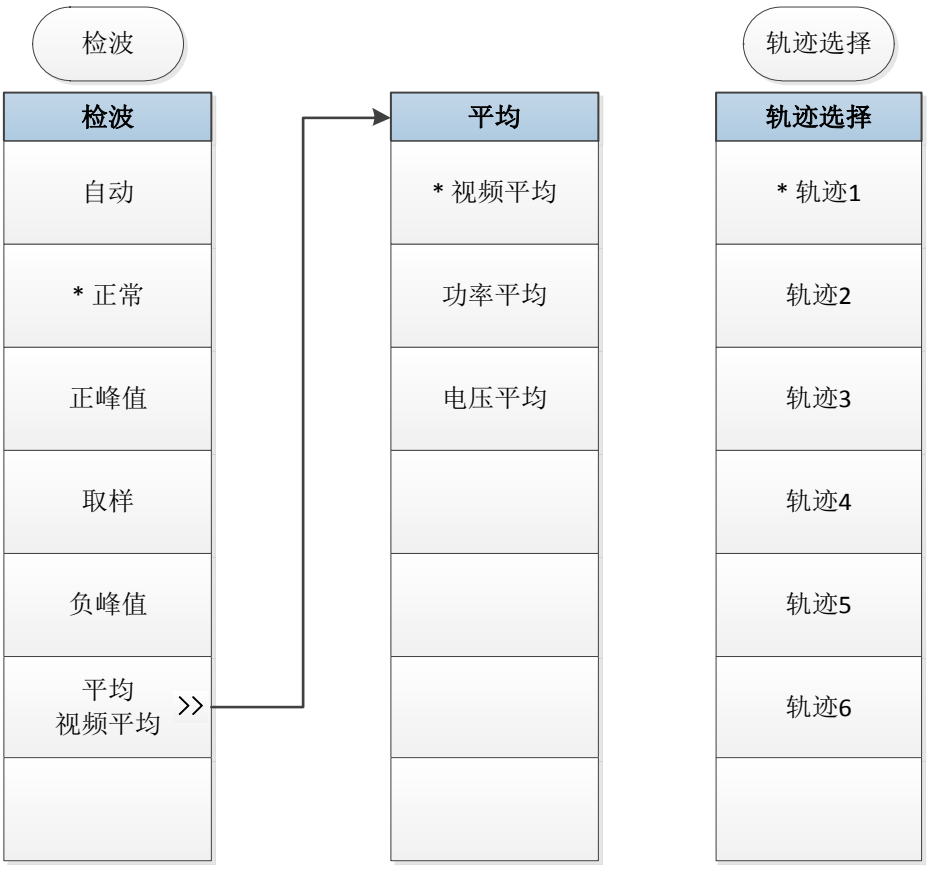


图 5.1-7 测量菜单

5.1.2.8 轨迹


轨迹
轨迹选择 轨迹1
* 刷新
平均
最大保持
最小保持
显示/隐藏 刷新显示
菜单 1/2
轨迹选择
轨迹
轨迹选择 轨迹1
检波 正常
轨迹运算
轨迹拷贝
复位所有轨迹
菜单 2/2
检波
轨迹运算
轨迹拷贝
显示/隐藏
* 刷新显示
静态显示
后台刷新
隐藏


检波
检波
自动
* 正常
正峰值
取样
负峰值
平均 视频平均
平均
* 视频平均
功率平均
电压平均
轨迹选择
轨迹选择
* 轨迹1
轨迹2
轨迹3
轨迹4
轨迹5
轨迹6

5.1 菜单结构

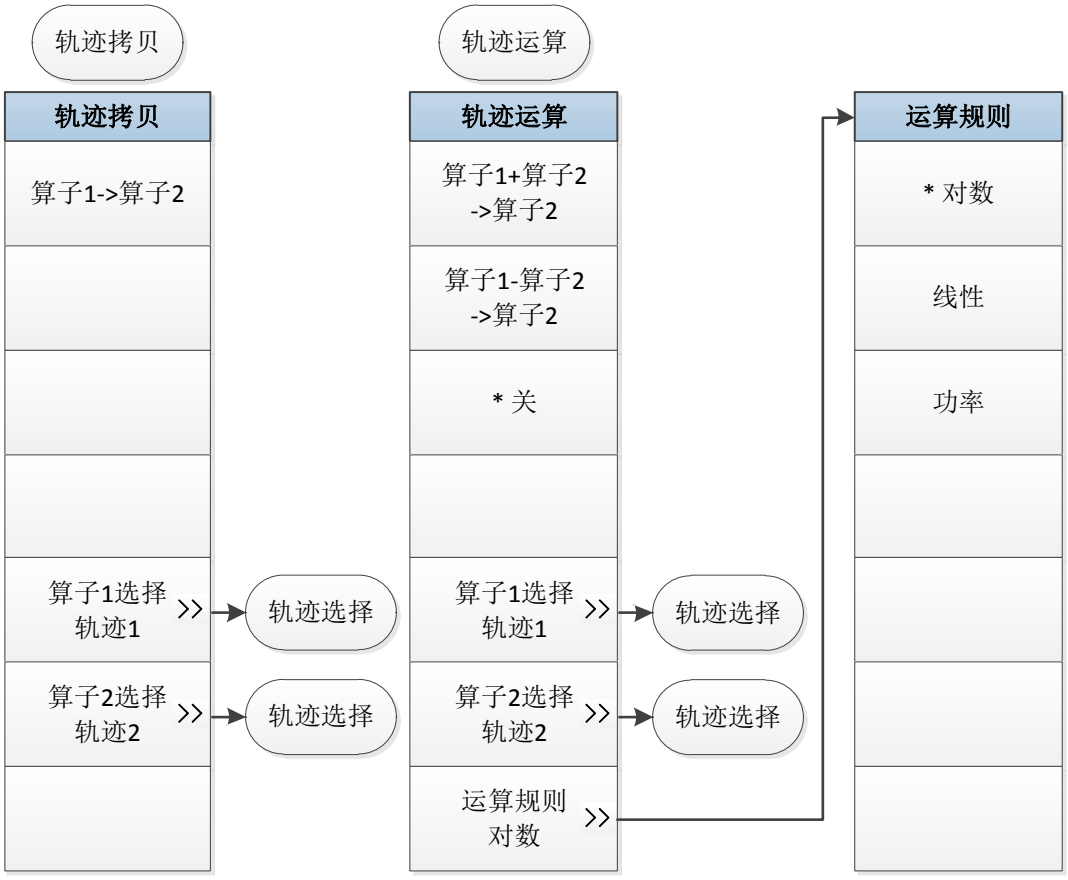
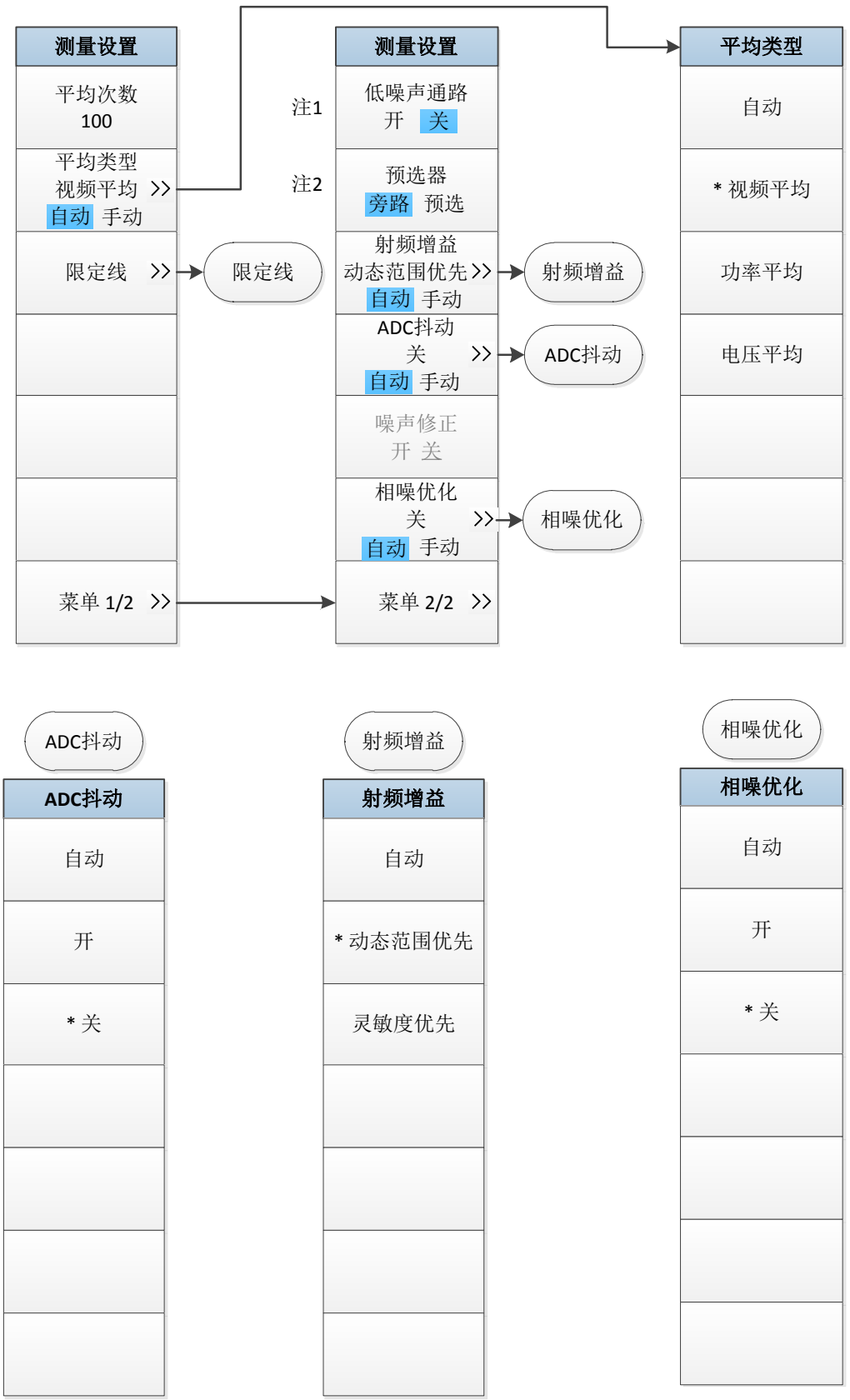
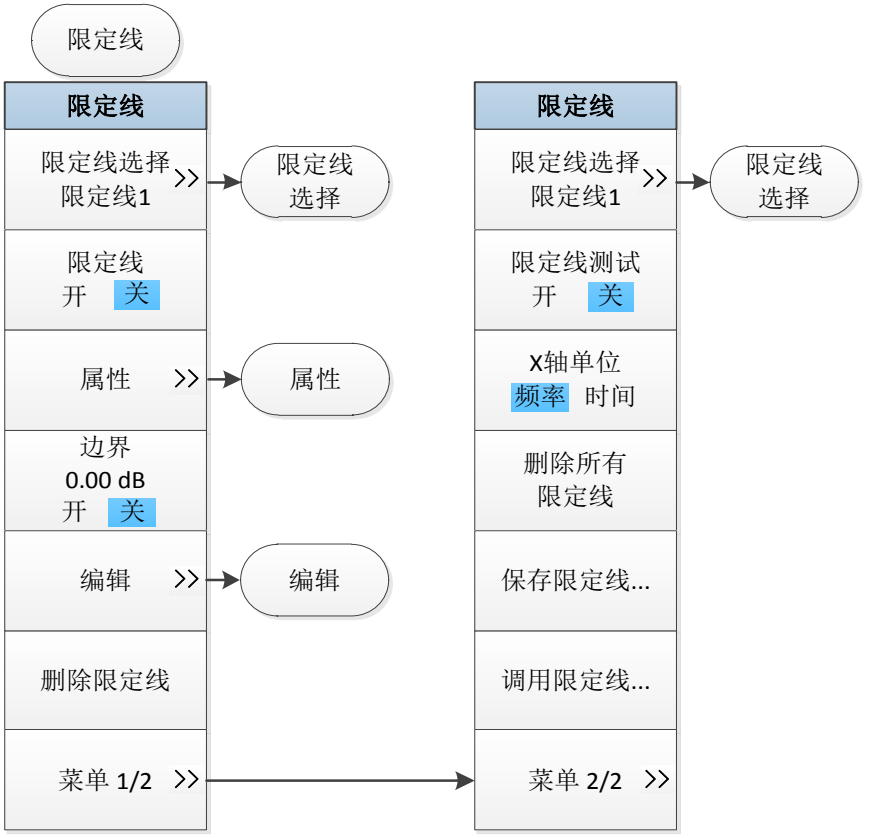


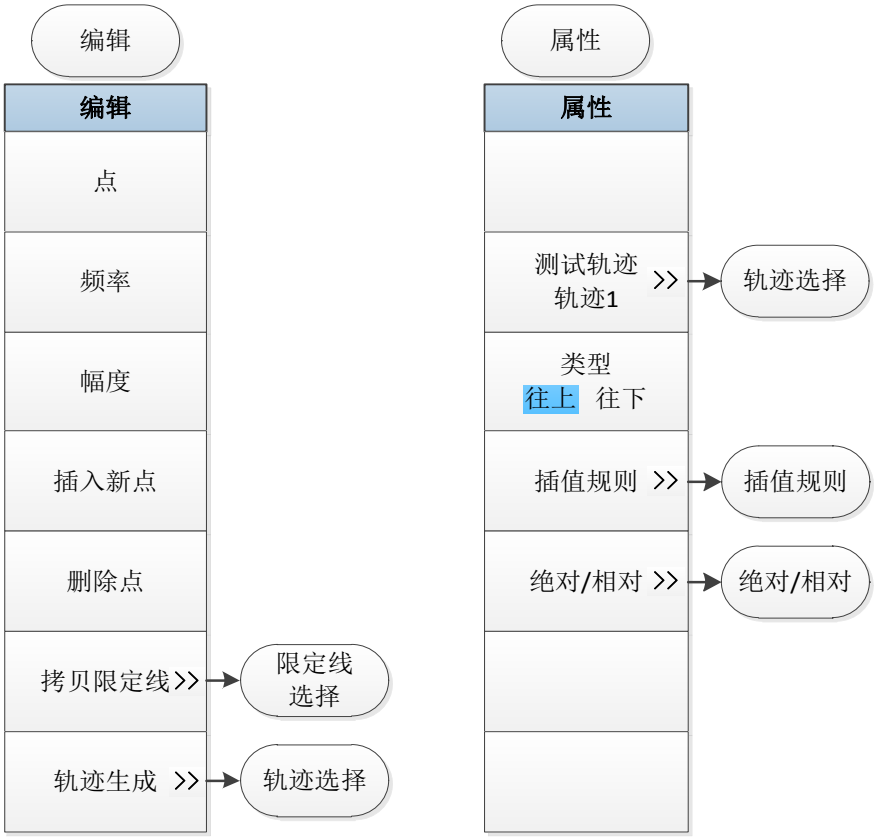
图 5. 2-8 轨迹菜单

5.1.2.9 测量设置


测量设置
平均次数
100
平均类型
视频平均 >>
自动 手动
限定线 >>
菜单 1/2 >>
注1
注2
测量设置
低噪声通路
开 关
预选器
旁路 预选
射频增益
动态范围优先 >>
自动 手动
ADC抖动
关 >>
自动 手动
噪声修正
开 关
相噪优化
关 >>
自动 手动
菜单 2/2 >>
平均类型
自动
* 视频平均
功率平均
电压平均
限定线
射频增益
ADC抖动
相噪优化
ADC抖动
ADC抖动
自动
开
* 关
射频增益
射频增益
自动
* 动态范围优先
灵敏度优先
相噪优化
相噪优化
自动
开
* 关

5.1 菜单结构


限定线
限定线
限定线选择
限定线1
限定线
选择
限定线
开 关
属性
属性
边界
0.00 dB
开 关
编辑
编辑
删除限定线
菜单 1/2
限定线
限定线选择
限定线1
限定线
选择
限定线测试
开 关
X轴单位
频率 时间
删除所有
限定线
保存限定线...
调用限定线...
菜单 2/2


编辑
编辑
点
频率
幅度
插入新点
删除点
拷贝限定线
限定线
选择
轨迹生成
轨迹选择
属性
属性
测试轨迹
轨迹1
轨迹选择
类型
往上 往下
插值规则
插值规则
绝对/相对
绝对/相对



注1：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。
注2：此菜单只在购买H36选件（预选器旁路）后提供。

图 5. 2-9 测量设置菜单

5.1.2.10 测量控制



图 5.2-10 测量控制菜单

5.1.2.11 自动设置

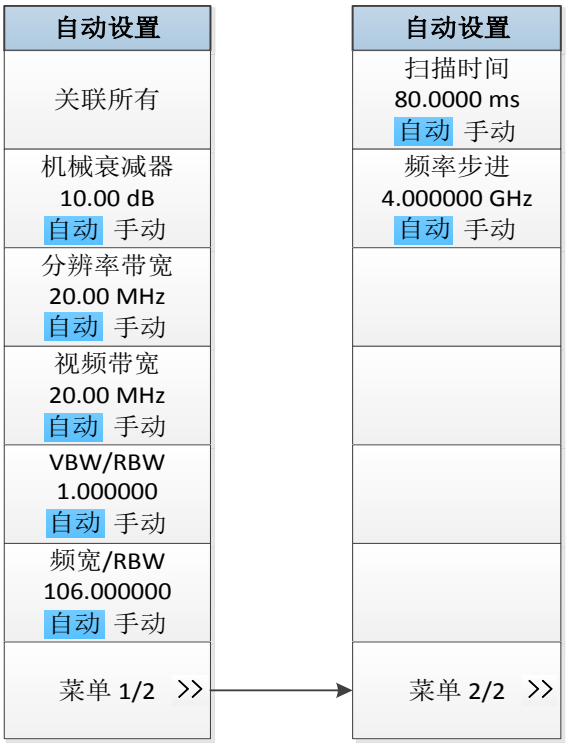


图 5.2-11 自动设置菜单

5. 1. 2. 12 显示

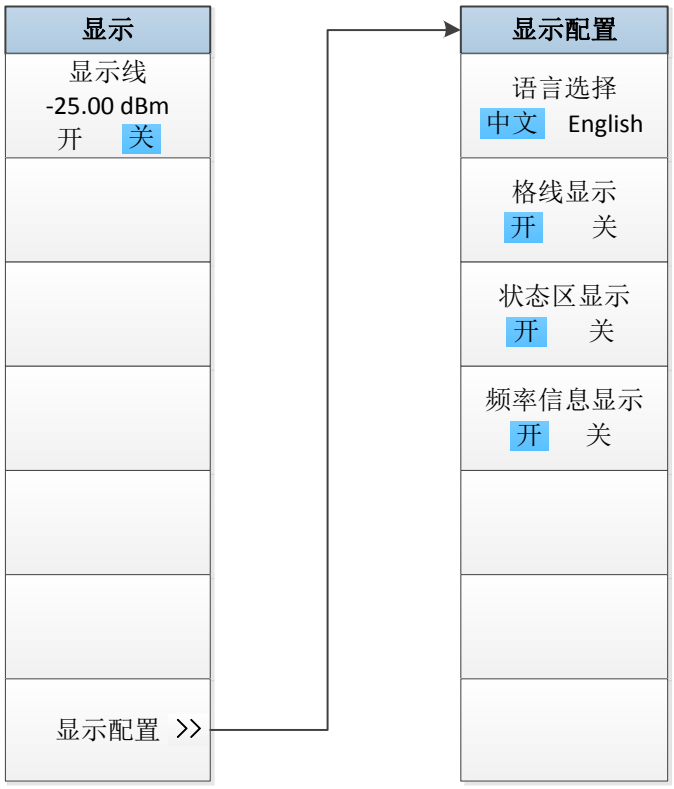
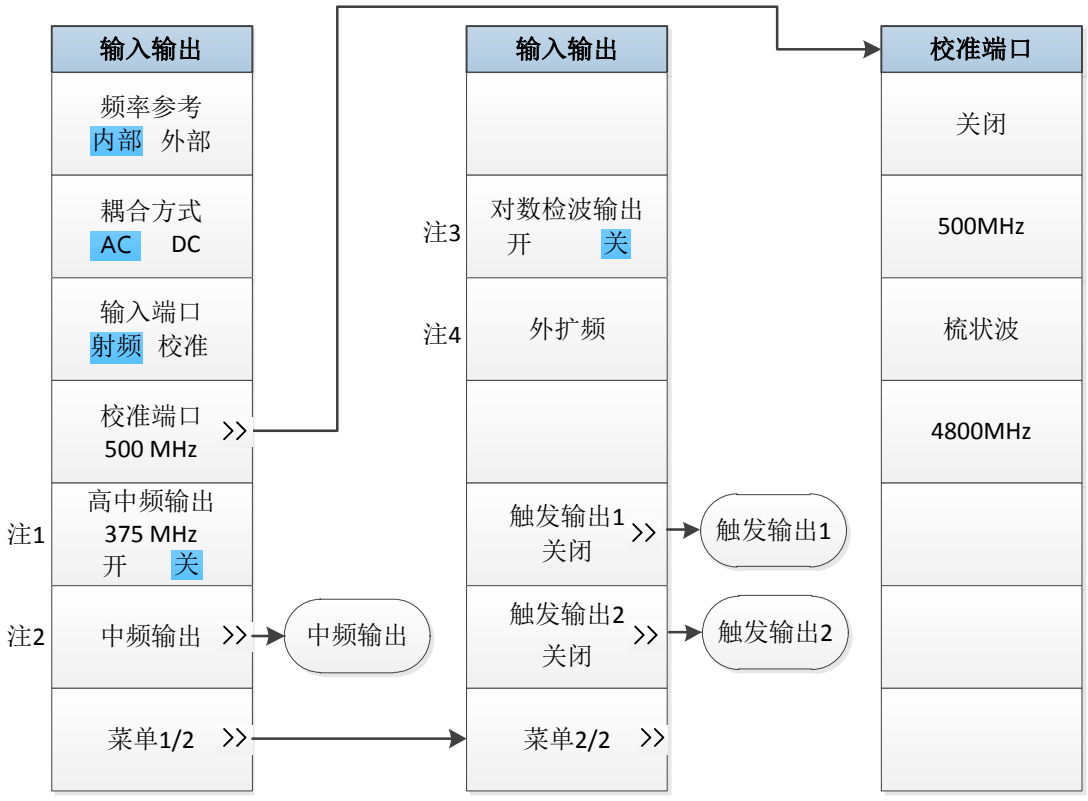
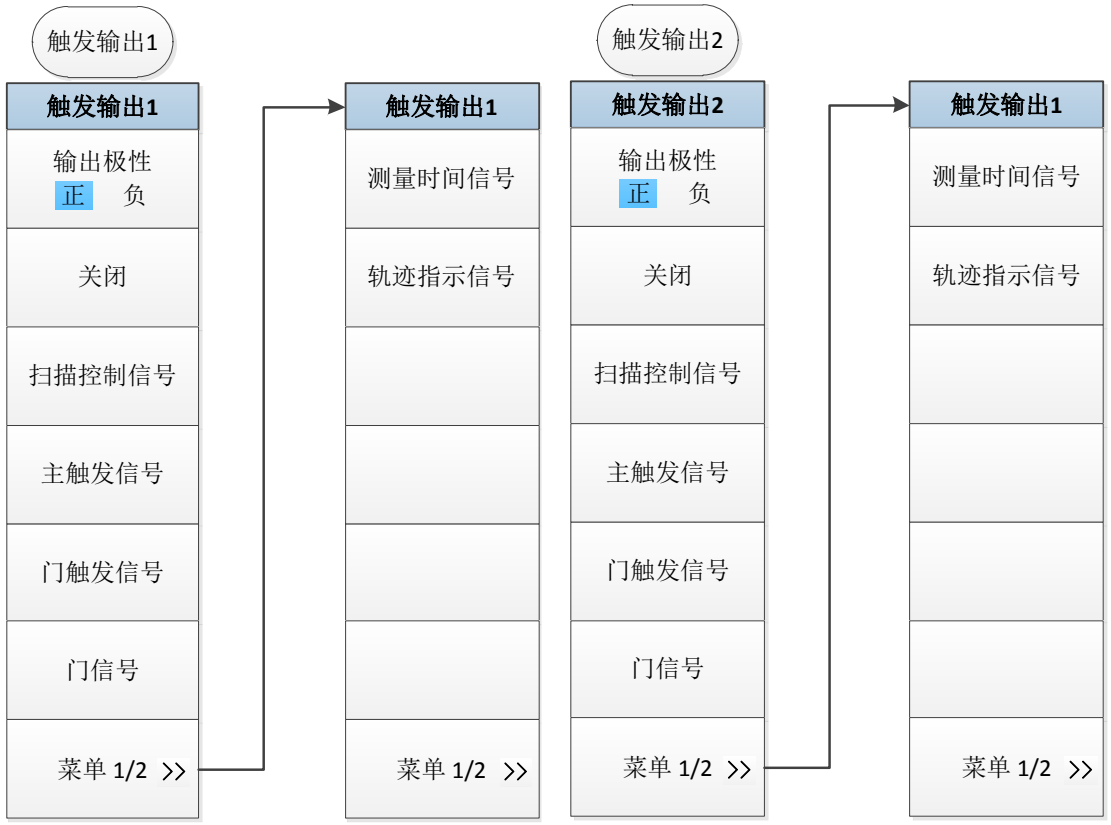


图 5. 2-12 显示菜单

5.1.2.13 输入/输出


输入输出
频率参考
内部 外部
耦合方式
AC DC
输入端口
射频 校准
校准端口
500 MHz
高中频输出
375 MHz
开 关
注1
中频输出
注2
菜单1/2
输入输出
注3
对数检波输出
开 关
注4
外扩频
触发输出1
关闭
触发输出2
关闭
菜单2/2
校准端口
关闭
500MHz
梳状波
4800MHz
触发输出1
触发输出2
中频输出


中频输出
中频输出
开 关
中频频率
70 MHz
自动增益
开 关
自动增益电平
自动增益电平
+5dBm
0dBm
-5dBm
-10dBm



注1：此菜单只在购买H02选件（高中频输出）后提供。

注2：此菜单只在购买H03选件（中频输出）后提供。

注3：此菜单只在购买H08选件（对数检波输出）后提供。

注 4：此菜单只在购买 H40 选件（毫米波扩频）后提供。

图 5. 2-13 输入/输出菜单

5.1.2.14 标记

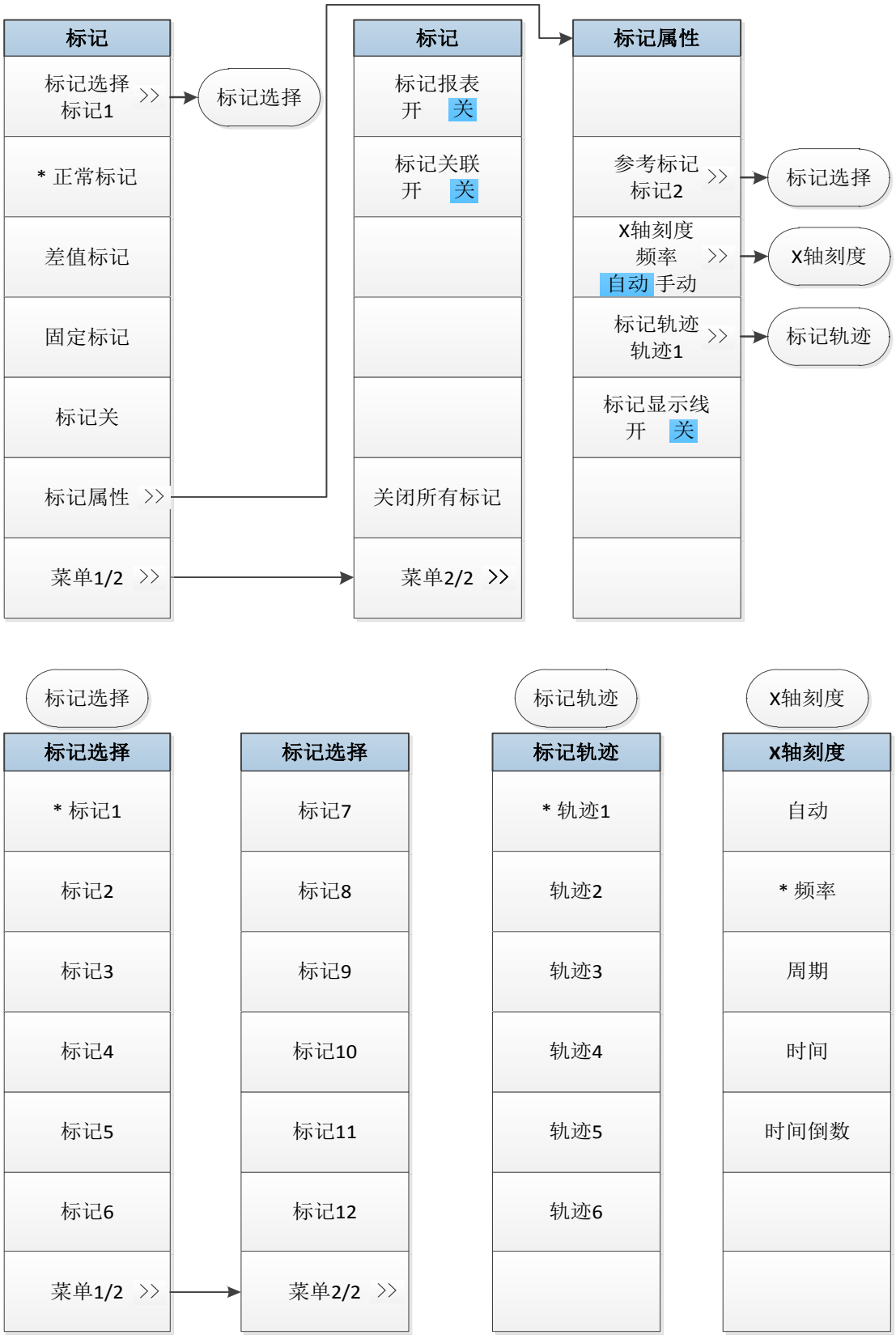


图 5.2-14 标记菜单

5. 1. 2. 15 标记->

标记->
标记->中心频率
标记->频率步进
标记->起始频率
标记->终止频率
差值标记->频宽
差值标记->中心
标记->参考电平

图 5. 2-15 标记->菜单

5. 1. 2. 16 标记功能

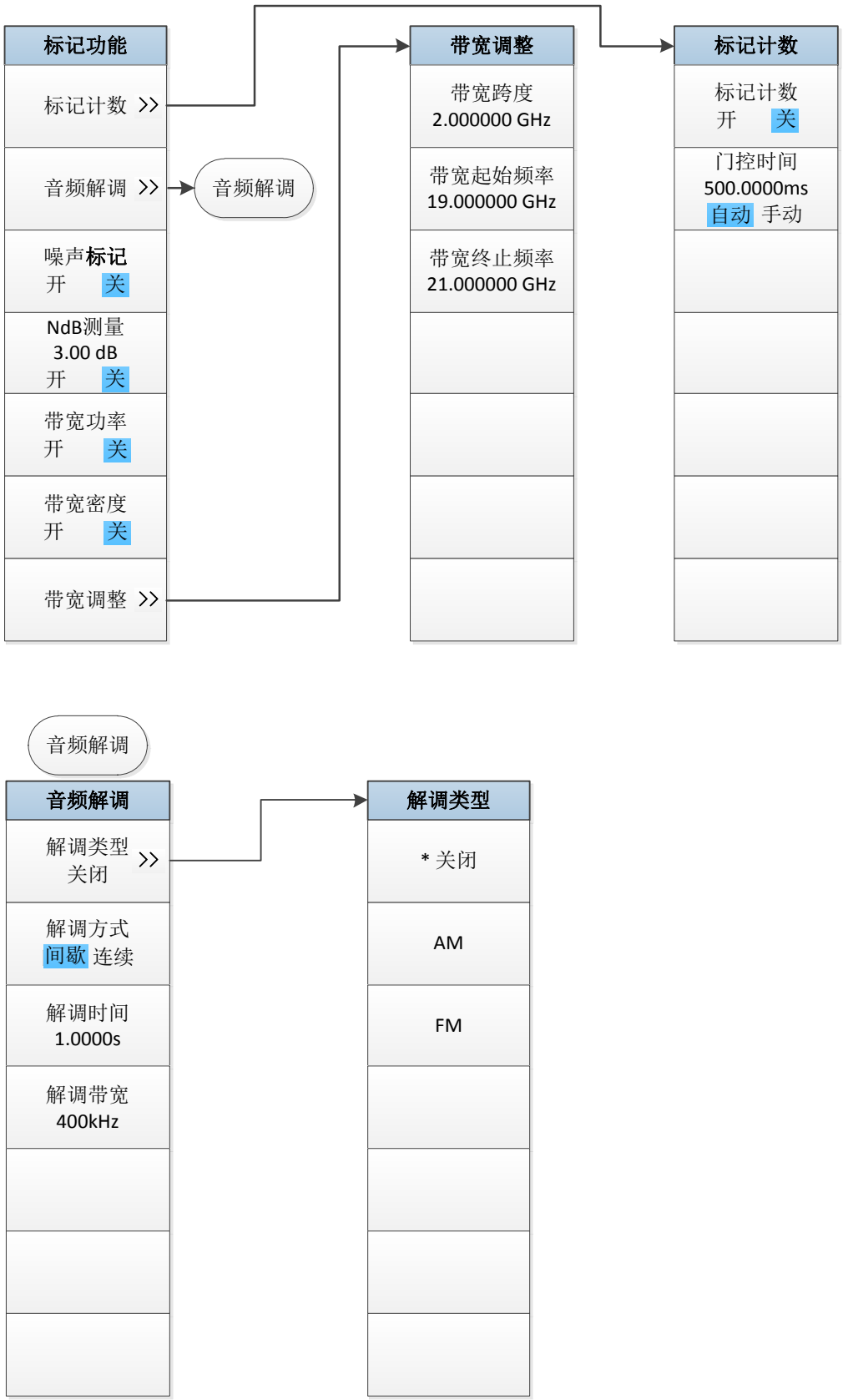


图 5. 2-16 标记功能菜单

5. 1. 2. 17 峰值搜索

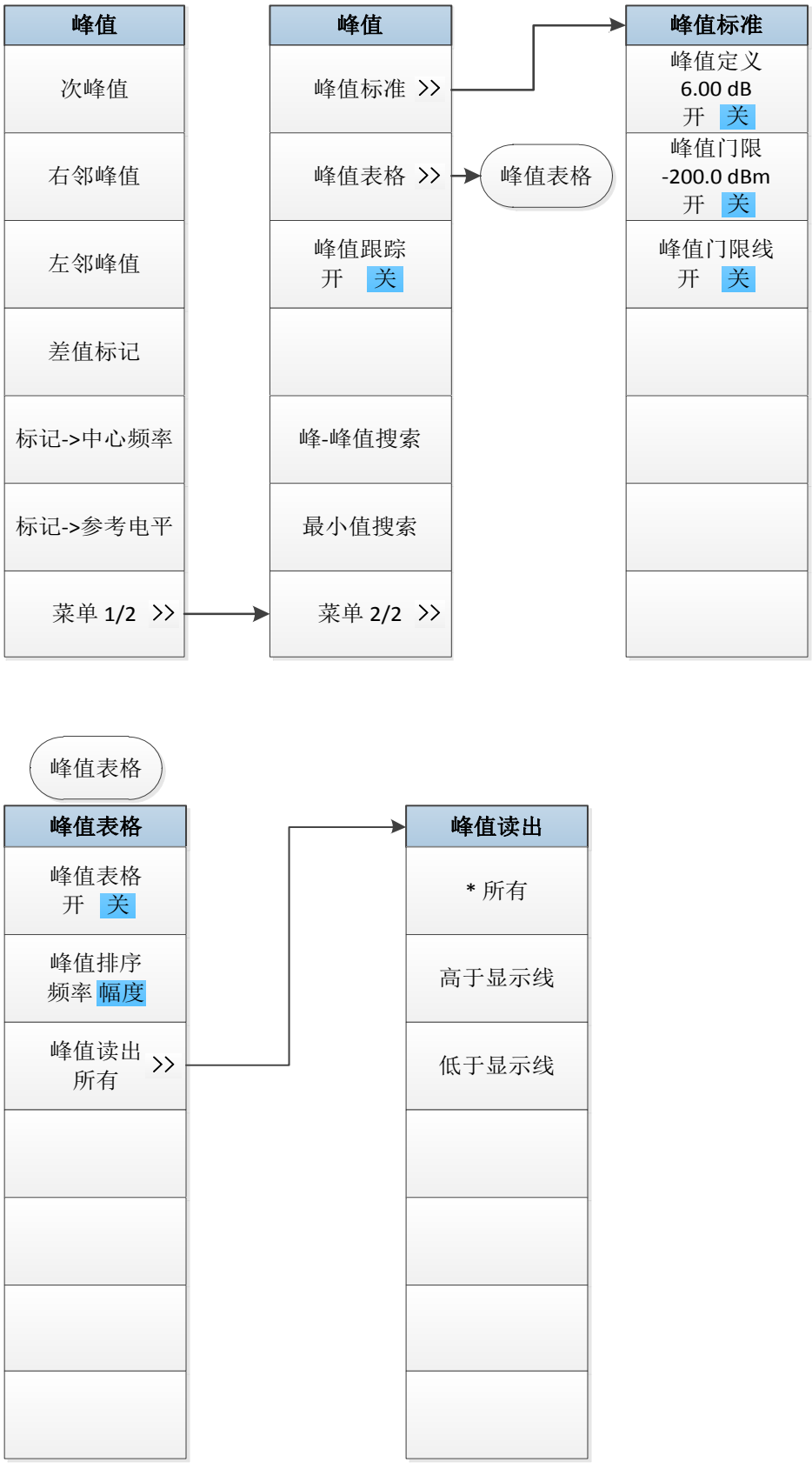


图 5. 2-17 峰值搜索菜单

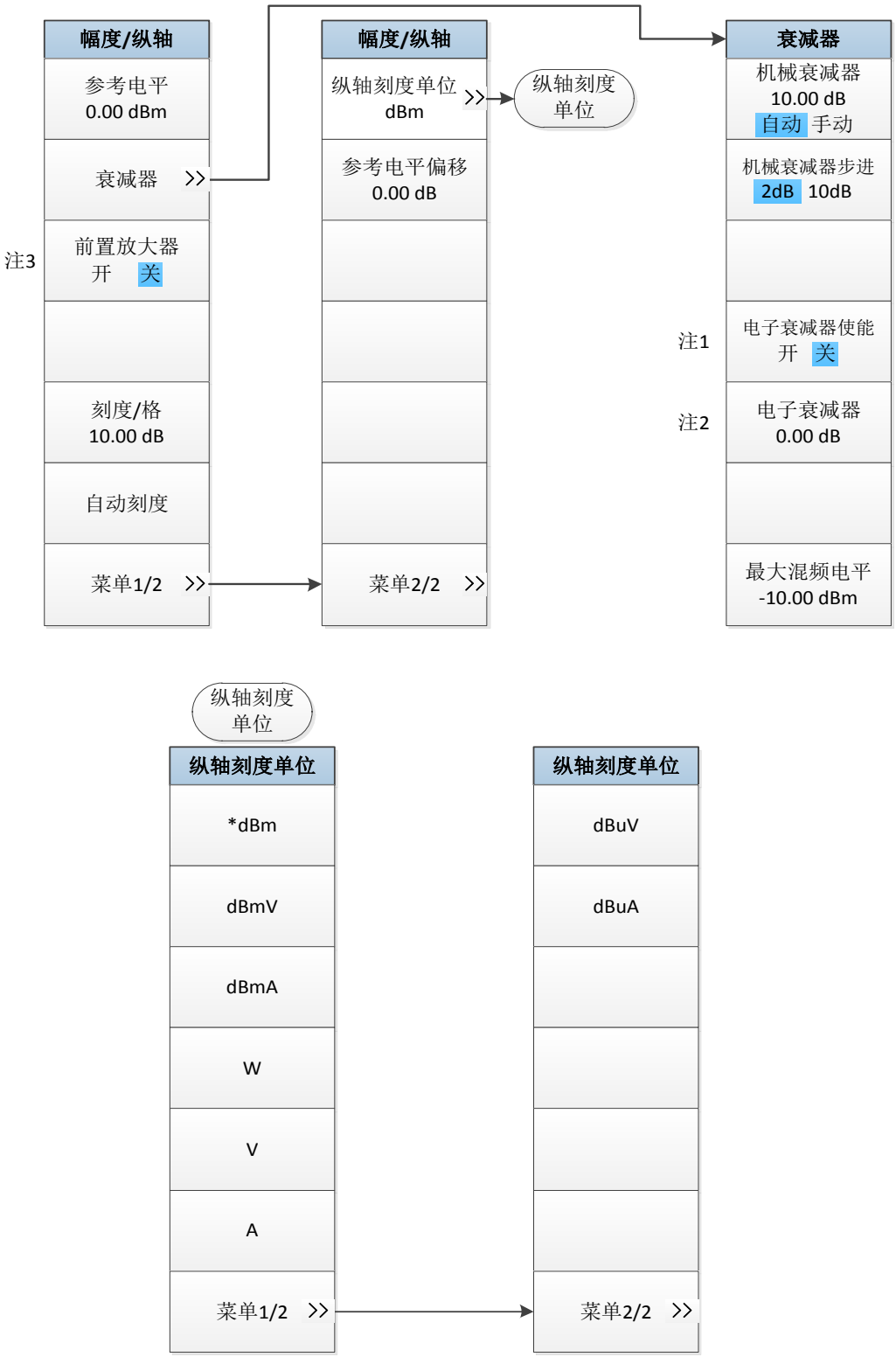
5. 1. 3 信道功率

5. 1. 3. 1 频率



图 5.3-1 频率菜单

5.1.3.2 幅度/纵轴



注1：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注2：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注3：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。

图 5.3-2 幅度/纵轴菜单

5.1.3.3 频宽/横轴



图 5.3-3 频宽菜单

5. 1. 3. 4 带宽

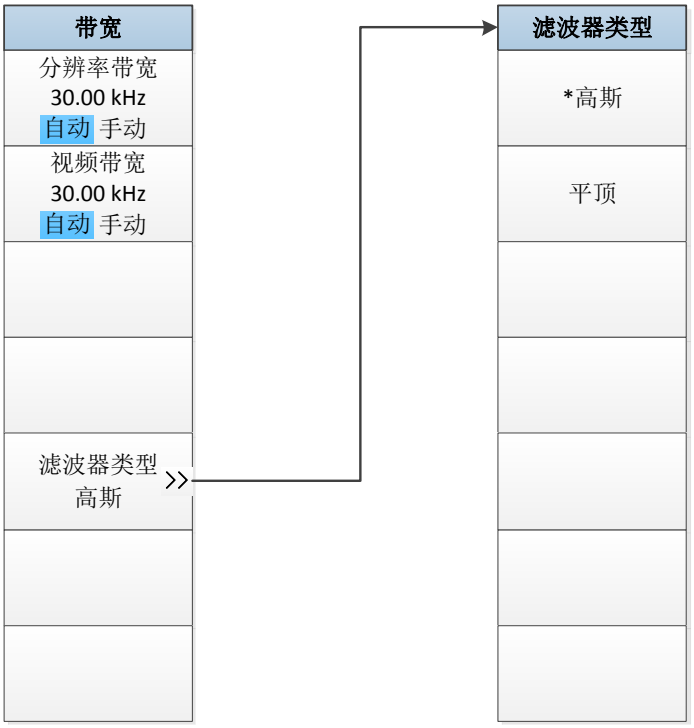


图 5. 3-4 带宽菜单

5.1.3.5 扫描

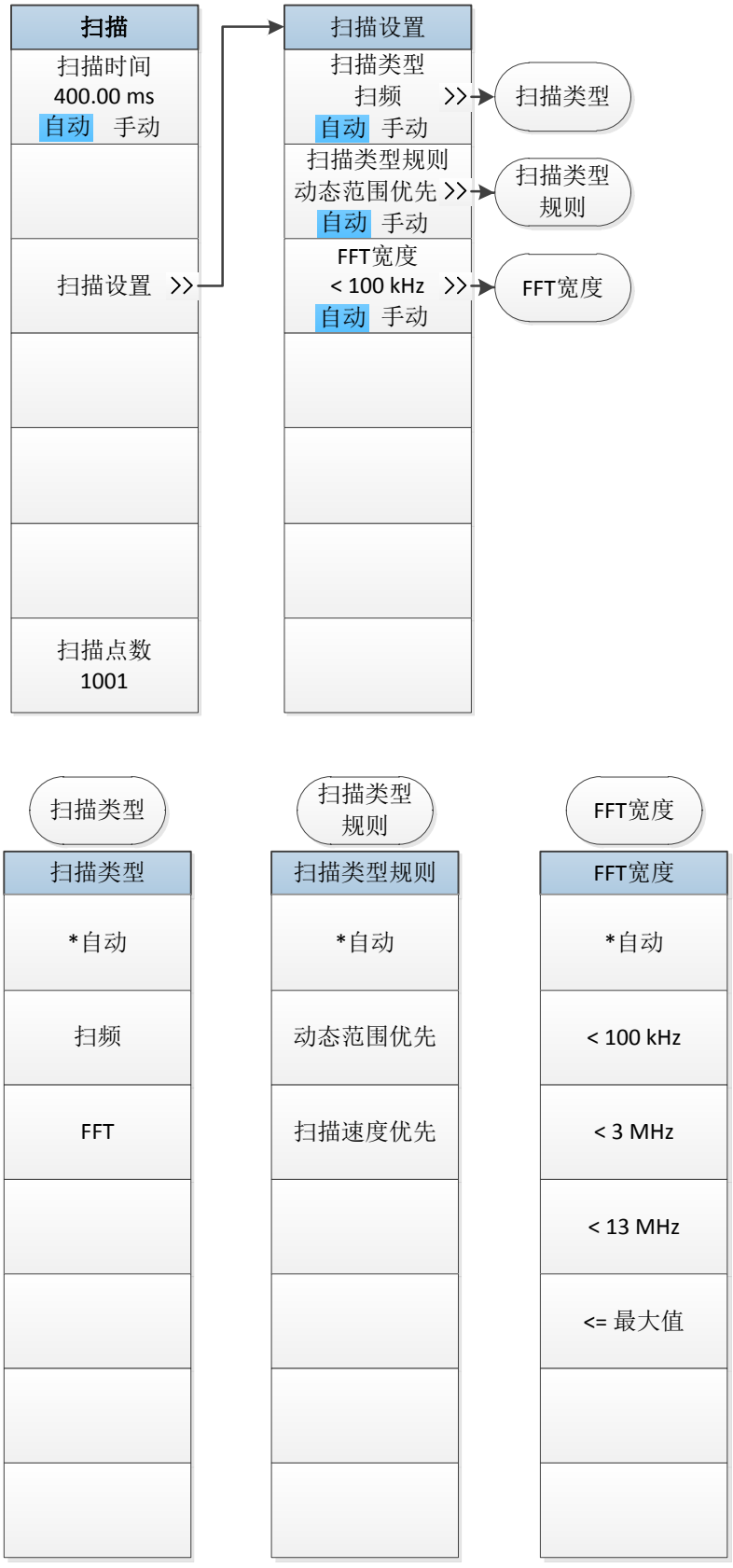
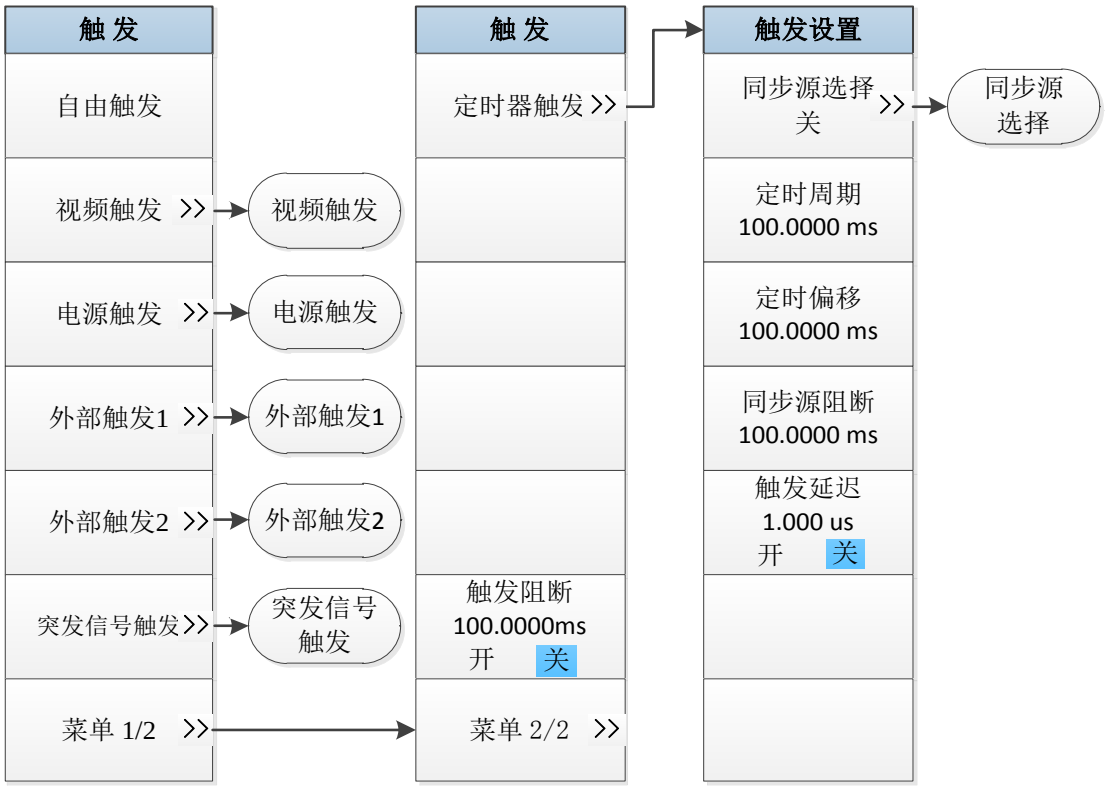


图 5.3-5 扫描菜单

5.1.3.6 触发


触 发
自由触发
视频触发 >>
电源触发 >>
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
菜单 1/2 >>
视频触发
电源触发
外部触发1
外部触发2
突发信号触发
触 发
定时器触发 >>
触发阻断
100.0000ms
开 关
菜单 2/2 >>
触发设置
同步源选择
关 >>
同步源
选择
定时周期
100.0000 ms
定时偏移
100.0000 ms
同步源阻断
100.0000 ms
触发延迟
1.000 us
开 关

5.1 菜单结构


突发信号触发
外部触发2
外部触发1
电源触发
视频触发
触发设置
触发电平
-25.00 dBm
触发电平
1.2 V
触发电平
1.2 V
触发电平
-25.00 dBm
触发极性
正 负
触发极性
正 负
触发极性
正 负
触发极性
正 负
触发极性
正 负
触发延迟
100.00 ms
开 关
触发延迟
100.00 ms
开 关
触发延迟
100.00 ms
开 关
触发延迟
100.00 ms
开 关
触发延迟
100.00 ms
开 关

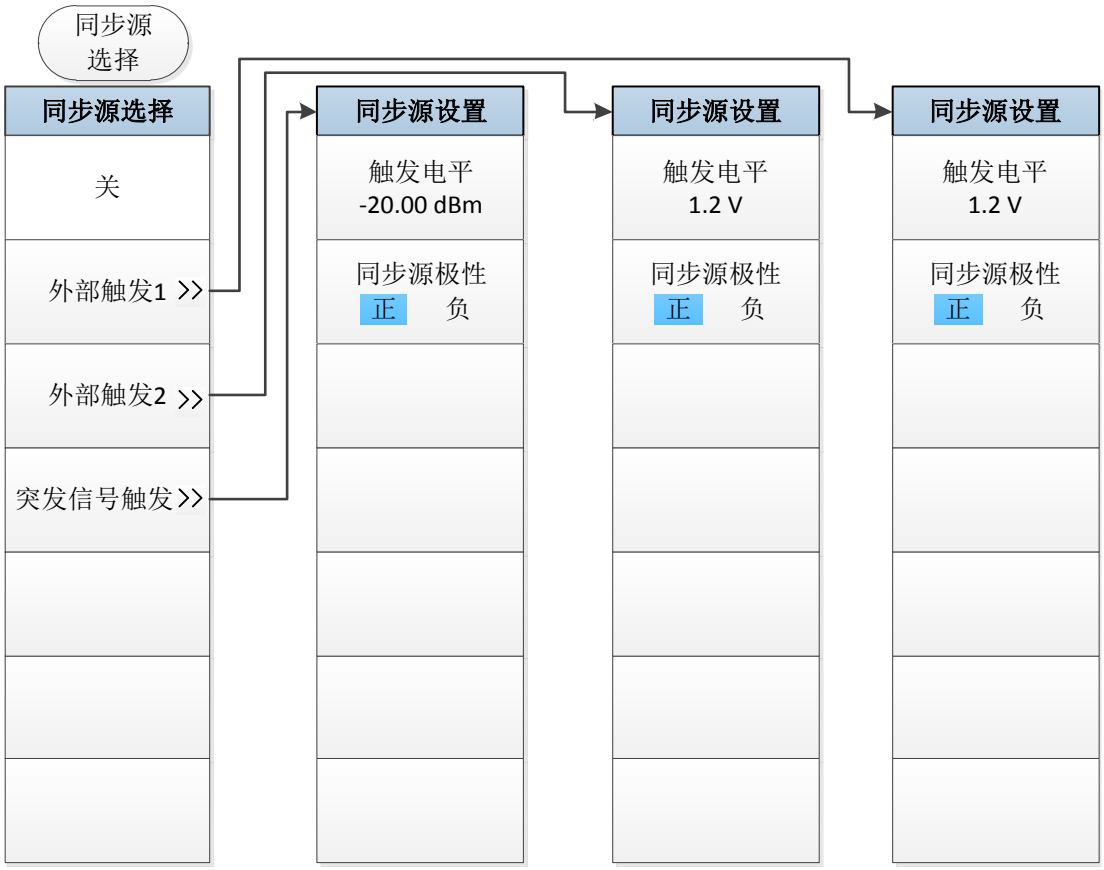

同步源
选择
同步源选择
关
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
同步源设置
触发电平
-20.00 dBm
同步源极性
正 负
同步源设置
触发电平
1.2 V
同步源极性
正 负
同步源设置
触发电平
1.2 V
同步源极性
正 负

图 5. 3-6 触发菜单

5.1.3.7 轨迹

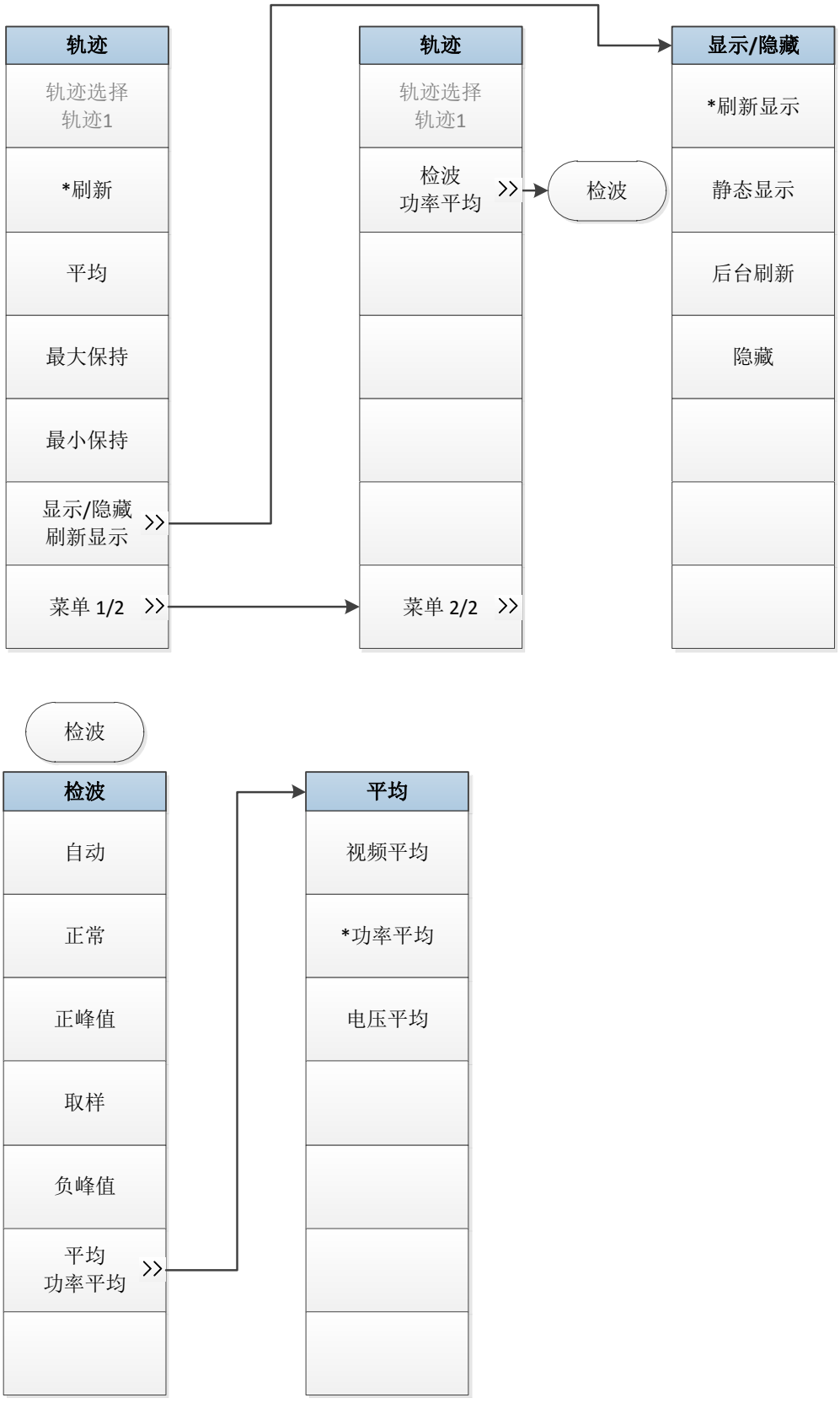
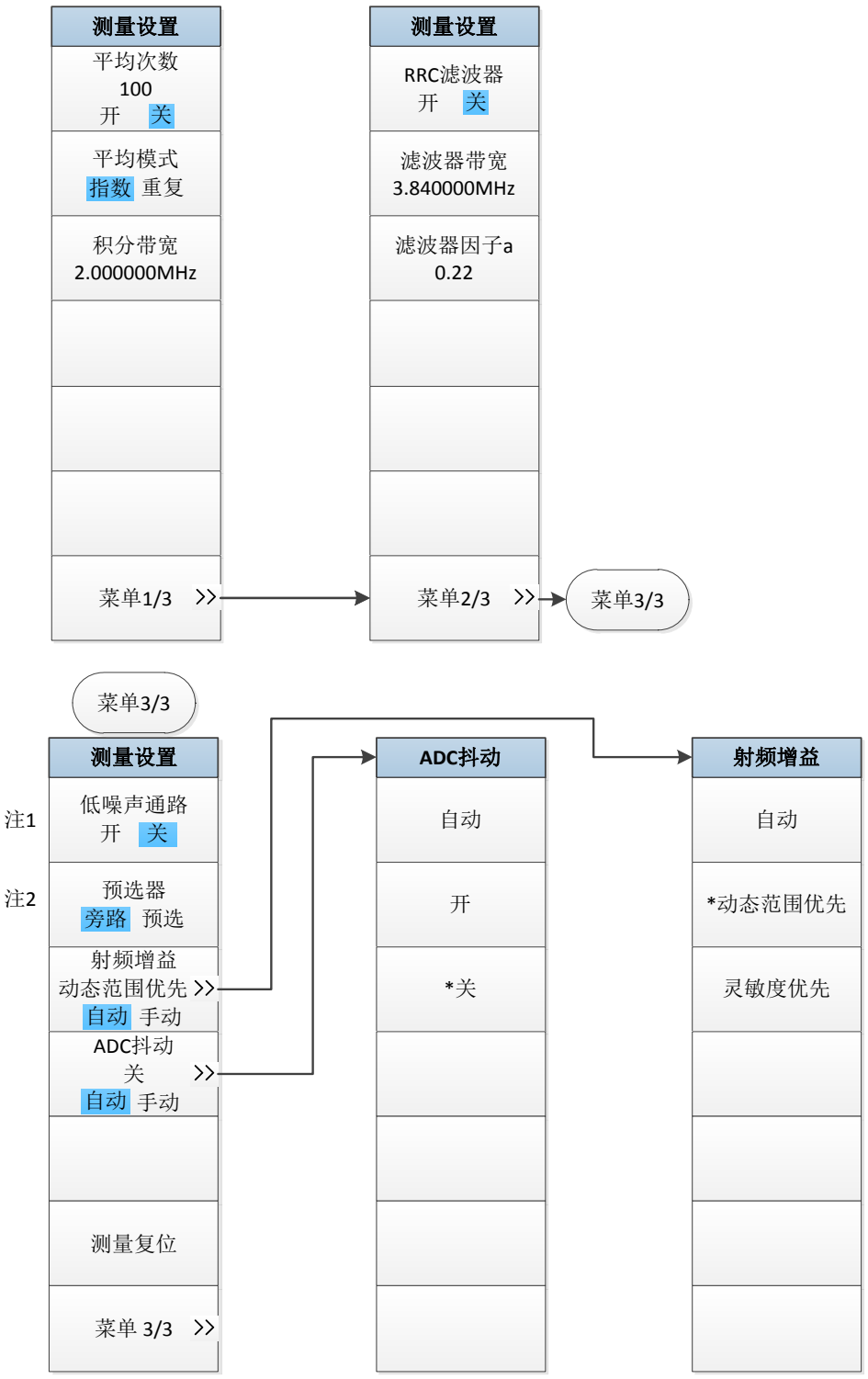


图 5.3-7 轨迹菜单

5.1.3.8 测量设置



注1：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器 打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。
注2：此菜单只在购买H36选件（预选器旁路）后提供。

图 5.3-8 测量设置菜单

5.1.3.9 测量控制



图 5.3-9 测量控制菜单

5.1.3.10 自动设置



图 5.3-10 自动设置菜单

5.1.3.11 显示



图 5.3-11 显示菜单

5. 1. 3. 12 标记

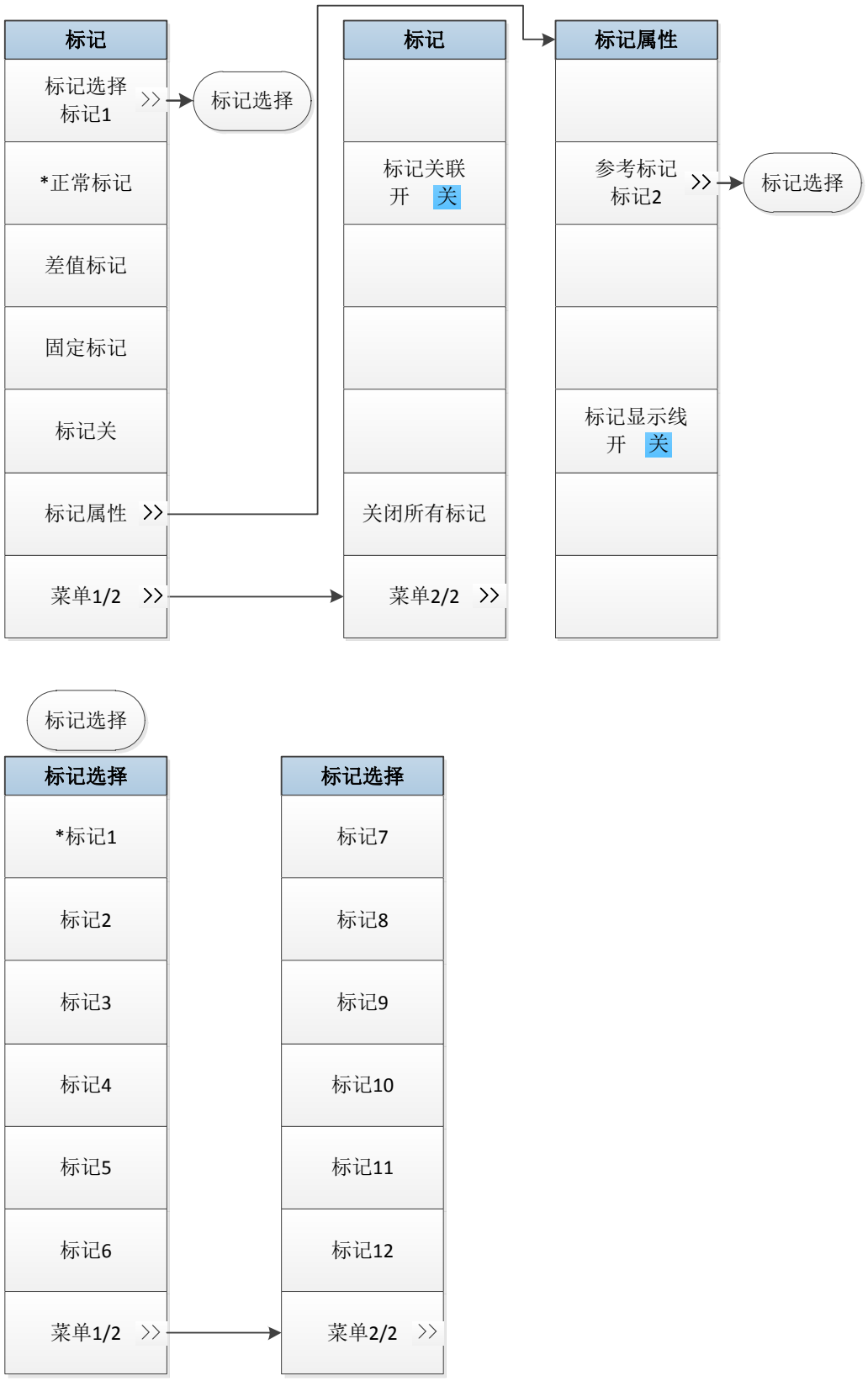
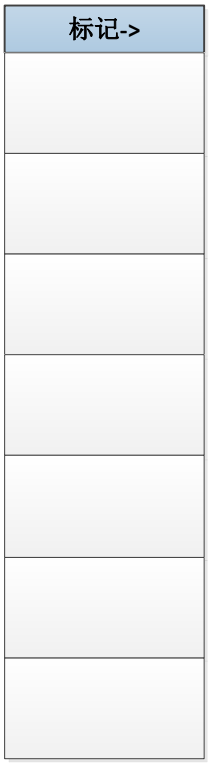


图 5. 3-12 标记菜单

5.1.3.13 标记->


标记->
标记->
标记->

5.1.3.14 标记功能

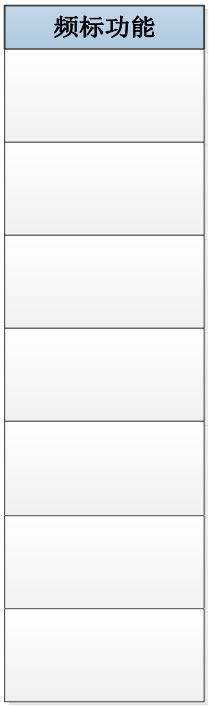


图 5.3-14 标记功能菜单

5.1.3.15 峰值搜索



图 5.3-15 峰值搜索菜单

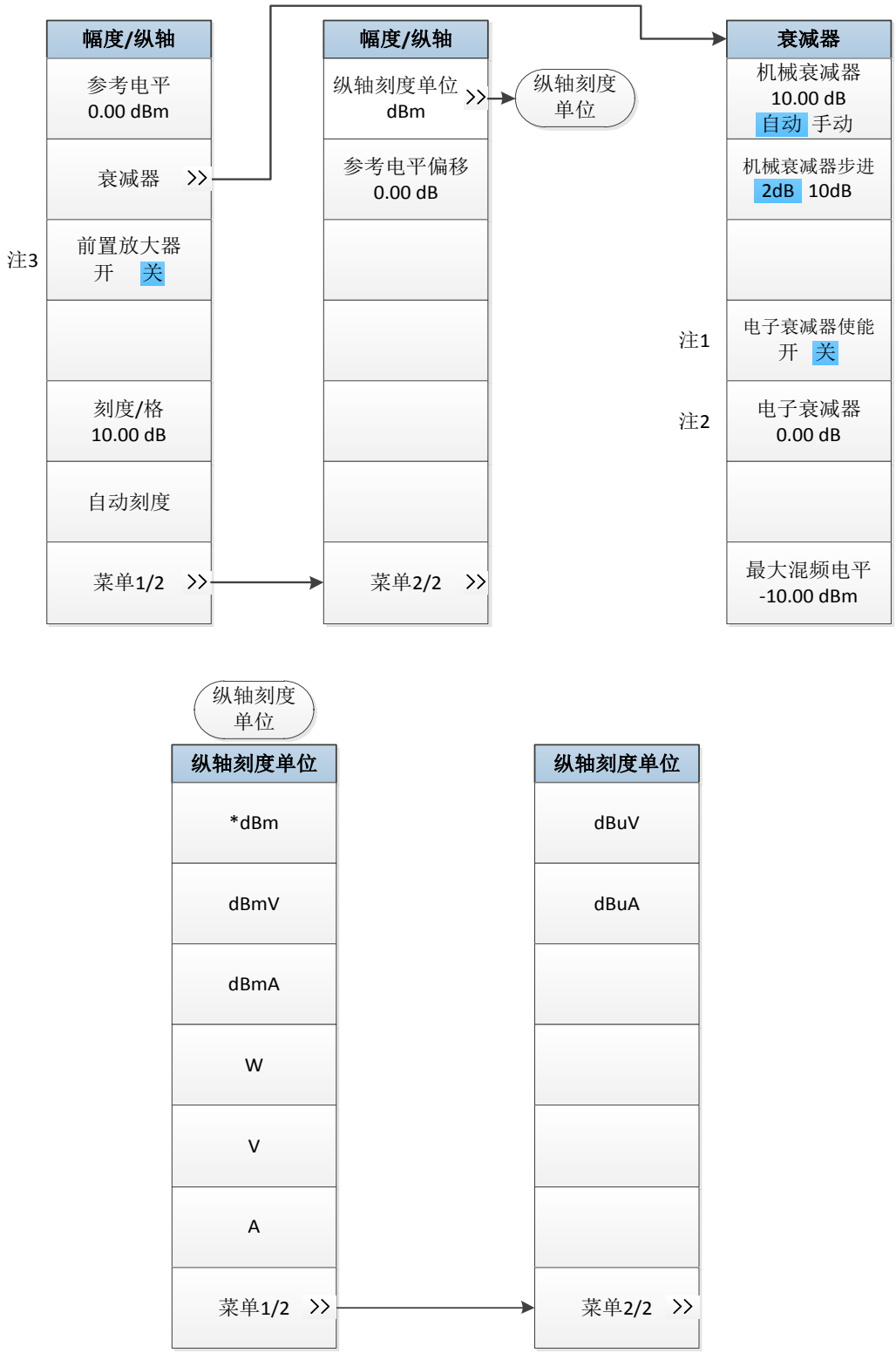
5.1.4 占用带宽

5.1.4.1 频率



图 5.4-1 频率菜单

5.1.4.2 幅度/纵轴



注1：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注2：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注3：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。

图 5.4-2 幅度/纵轴菜单

5.1.4.3 频宽/横轴



图 5.4-3 频宽菜单

5.1.4.4 带宽

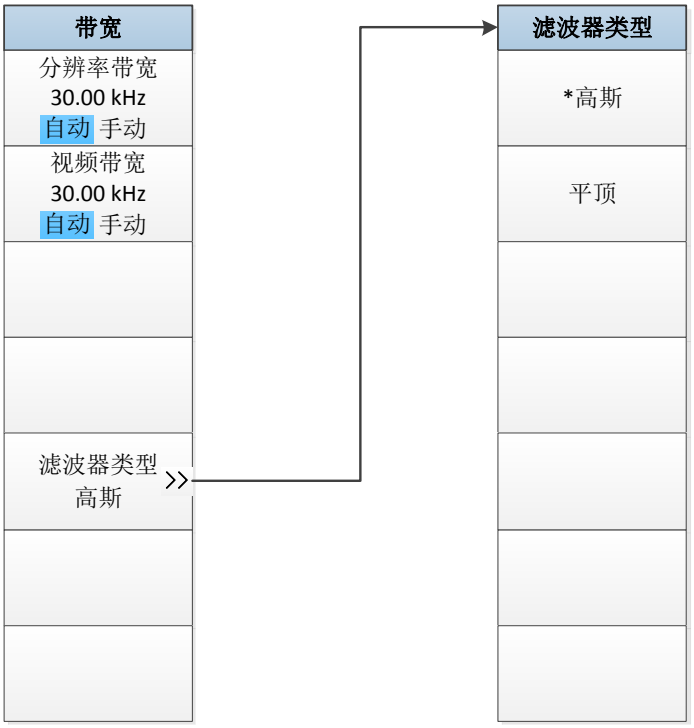


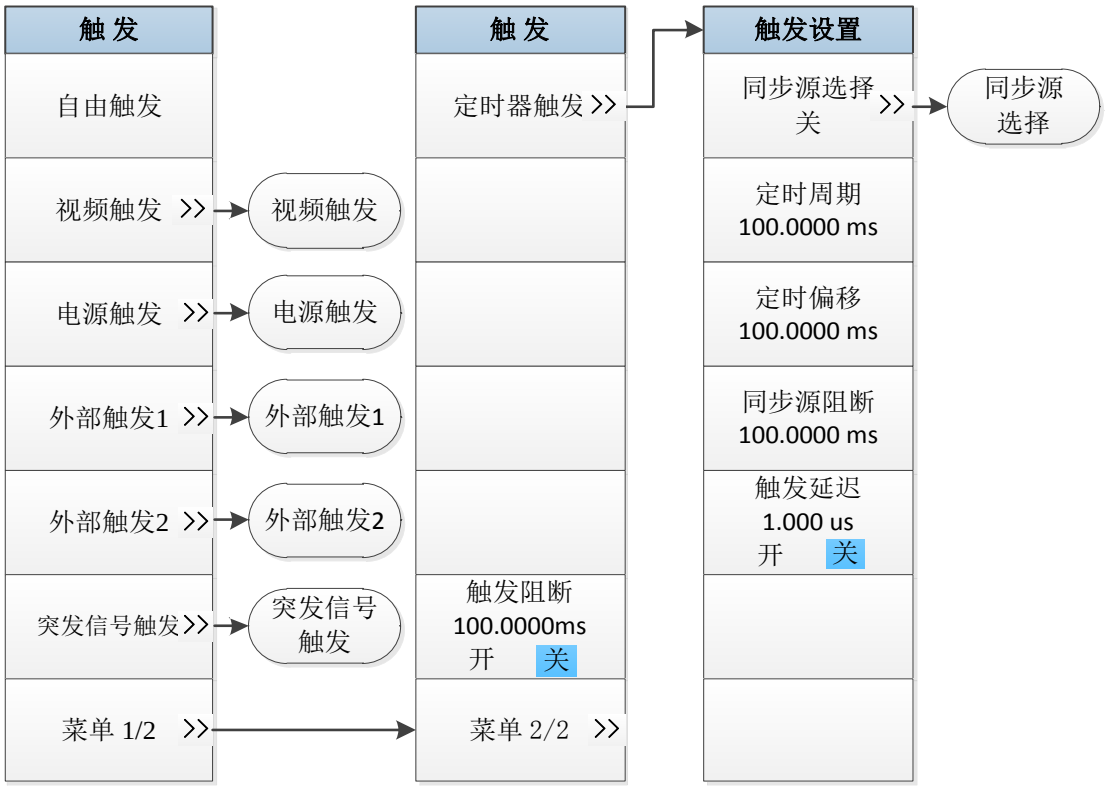
图 5.4-4 带宽菜单

5.1.4.5 扫描



图 5.4-5 扫描菜单

5.1.4.6 触发


触 发
自由触发
视频触发 >>
电源触发 >>
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
菜单 1/2 >>
视频触发
电源触发
外部触发1
外部触发2
突发信号触发
触 发
定时器触发 >>
触发阻断
100.0000ms
开 关
菜单 2/2 >>
触发设置
同步源选择
关 >>
同步源
选择
定时周期
100.0000 ms
定时偏移
100.0000 ms
同步源阻断
100.0000 ms
触发延迟
1.000 us
开 关


突发信号触发
外部触发2
外部触发1
电源触发
视频触发
触发设置
触发电平
-25.00 dBm
触发电平
1.2 V
触发电平
1.2 V
触发电平
-25.00 dBm
触发极性
正 负
触发延迟
100.00 ms
开 关

5.1 菜单结构

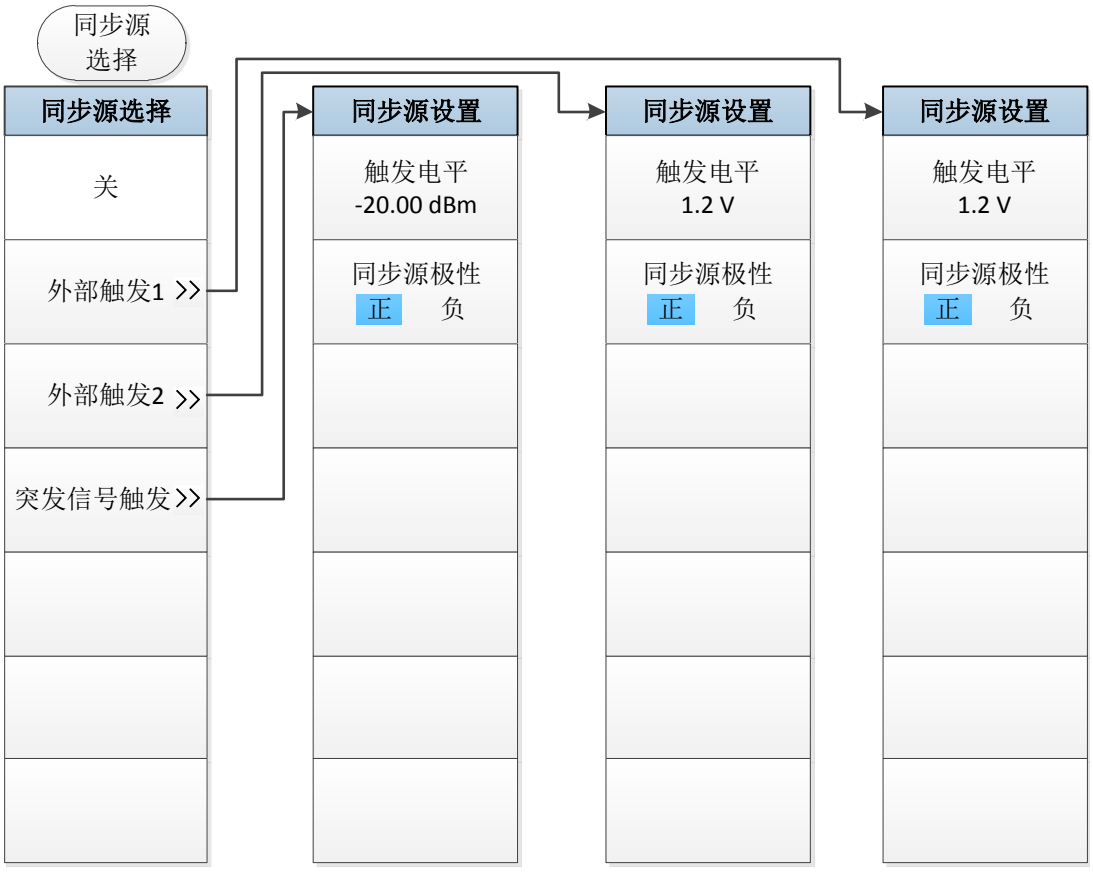


图 5. 4-6 触发菜单

5.1.4.7 轨迹

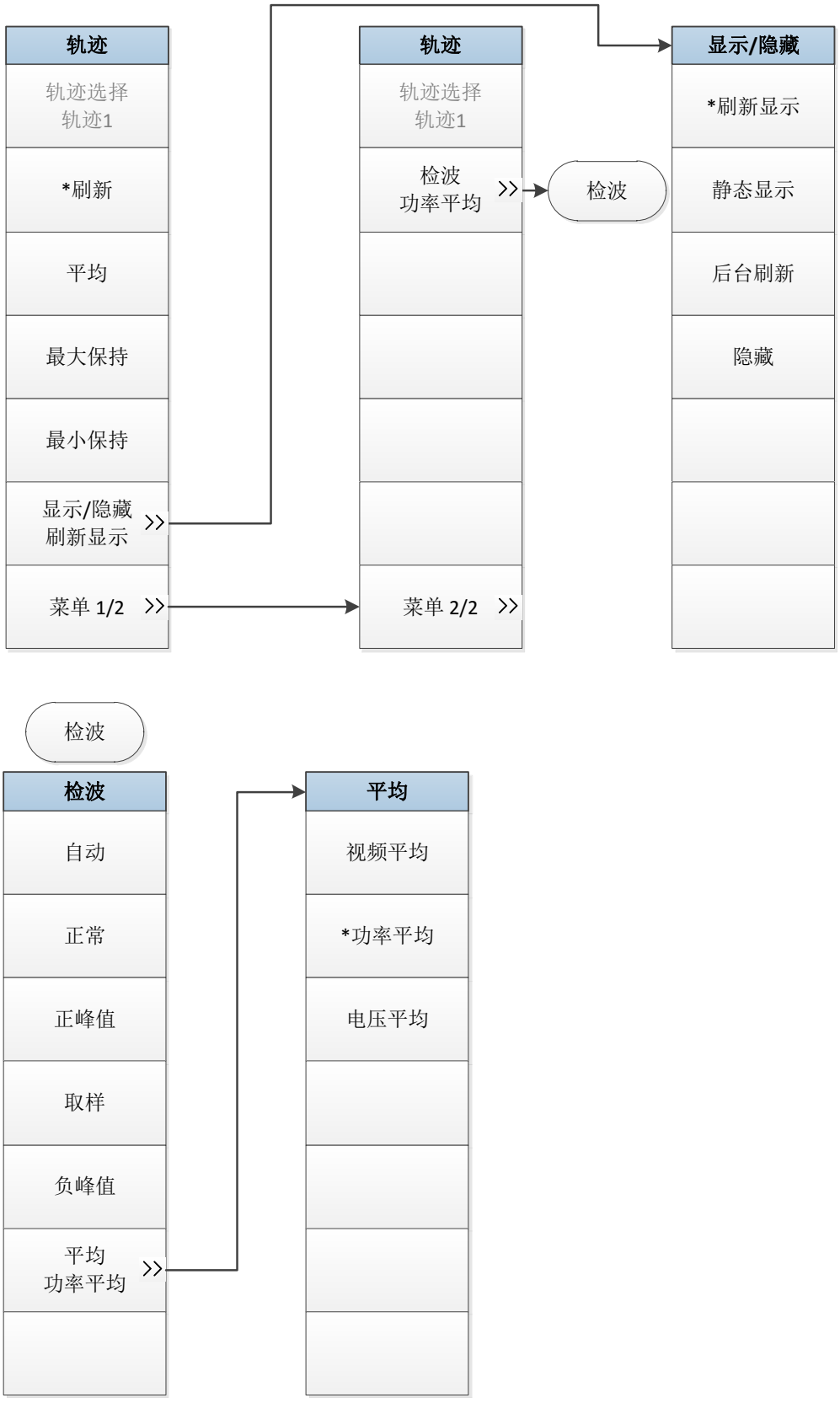
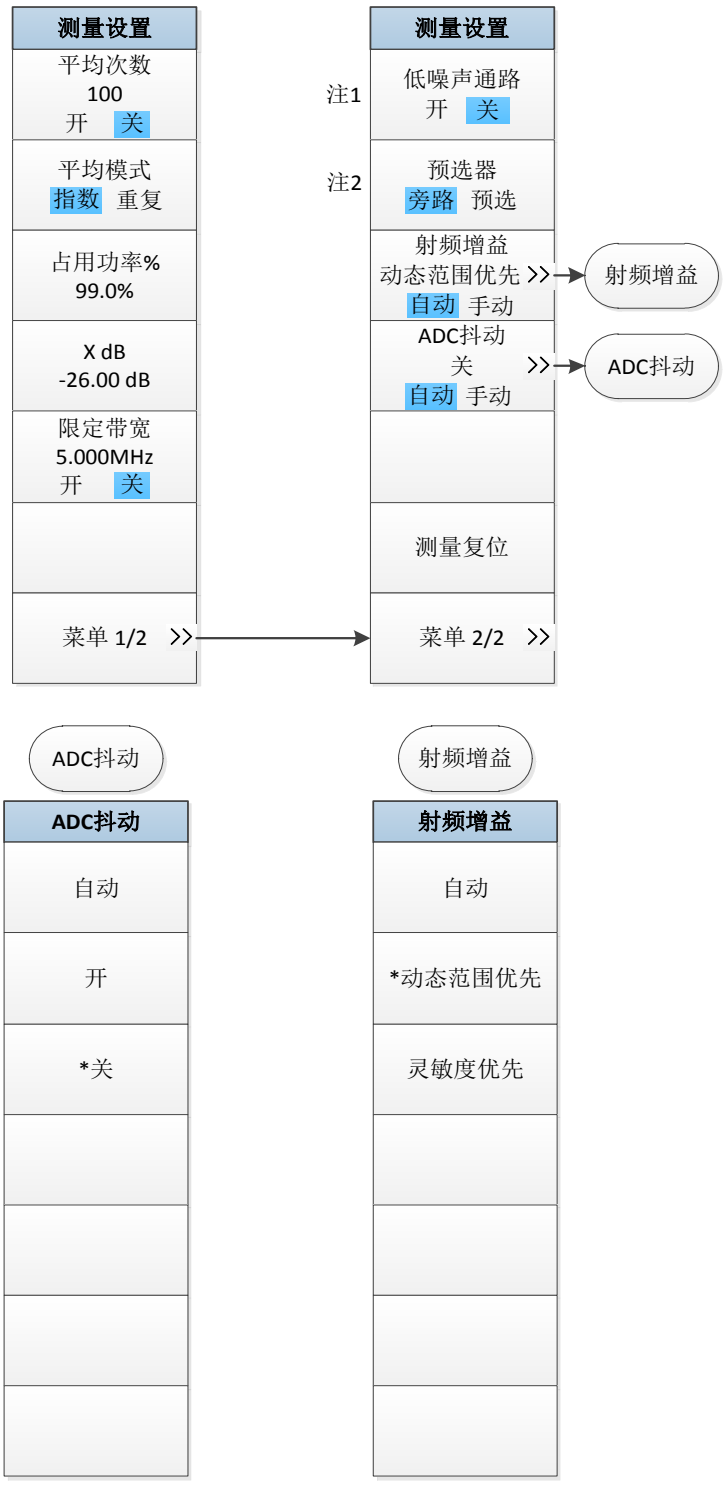


图 5.4-7 轨迹菜单

5.1.4.8 测量设置



注1：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器 打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。
注2：此菜单只在购买H36选件（预选器旁路）后提供。

图 5.4-8 测量设置菜单

5.1.4.9 测量控制



图 5.4-9 测量控制菜单

5.1.4.10 自动设置



图 5.4-10 自动设置菜单

5.1.4.11 显示



图 5.4-11 显示菜单

5.1.4.12 标记

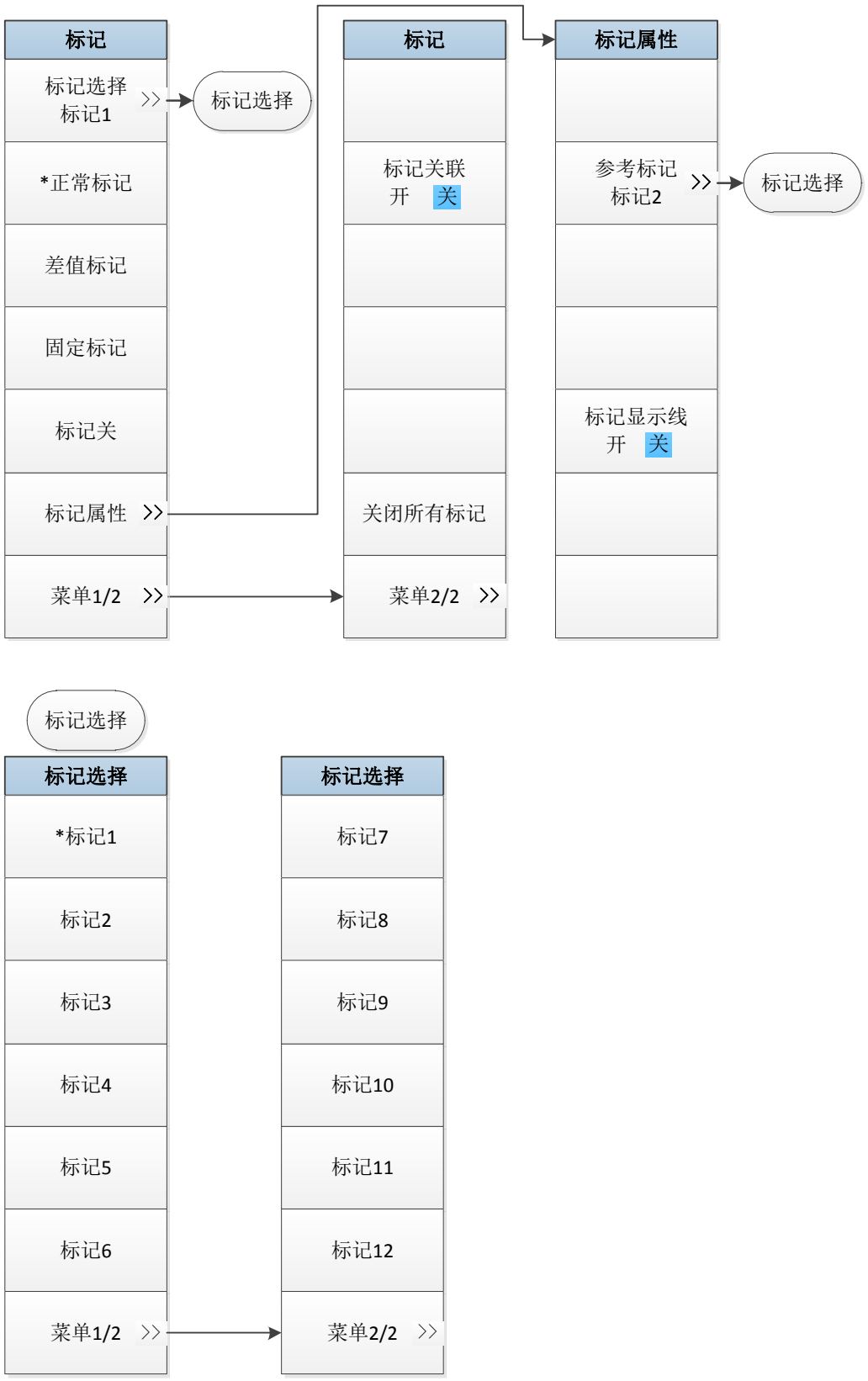


图 5.4-12 标记菜单

5.1.4.13 标记->

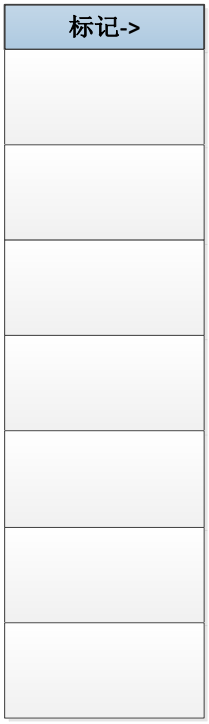


图 5.4-13 标记->菜单

5.1.4.14 标记功能

图 5.4-14 标记功能菜单

5.1.4.15 峰值搜索



图 5.4-15 峰值搜索菜单

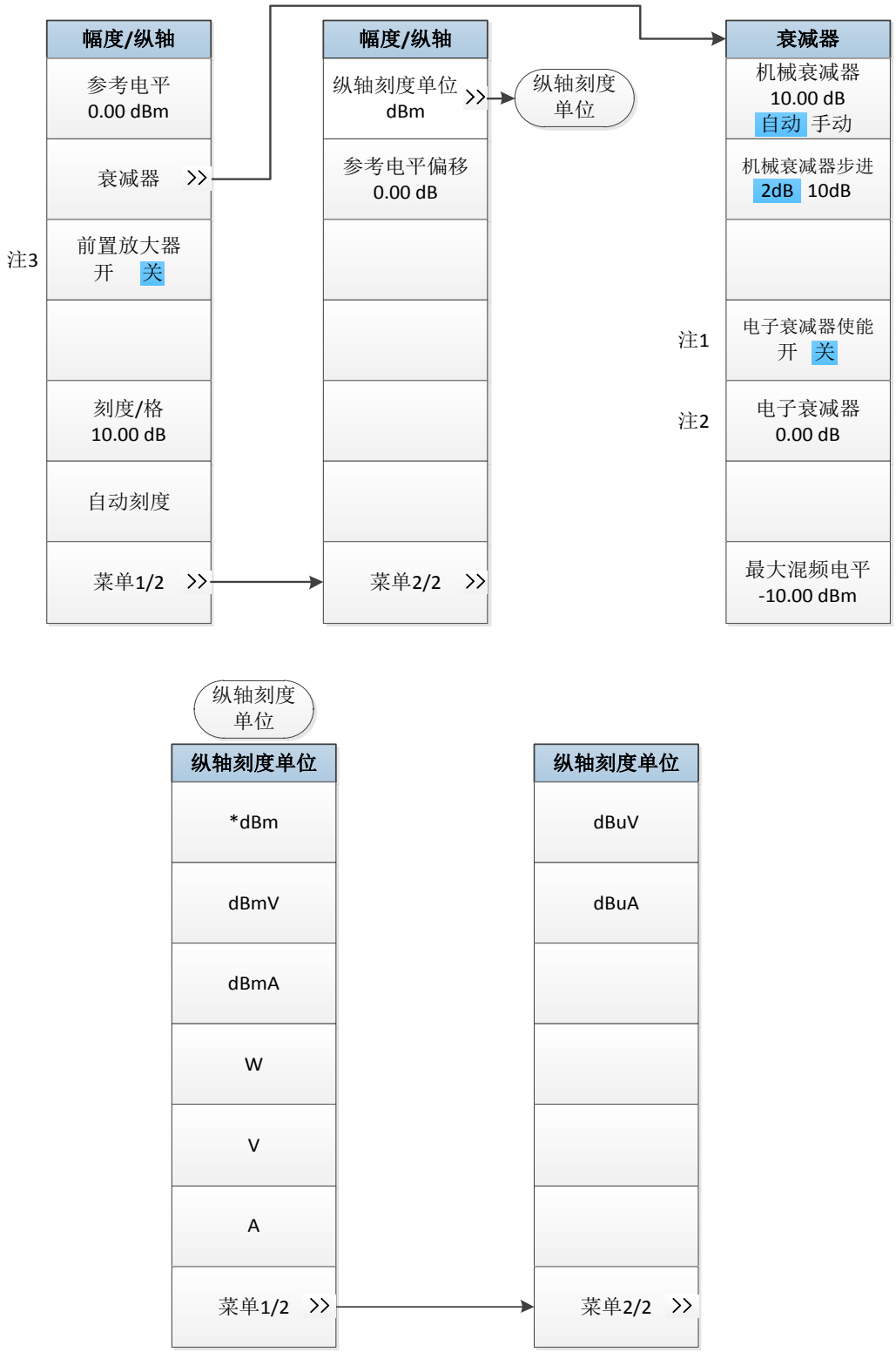
5.1.5 邻道功率

5.1.5.1 频率



图 5.5-1 频率菜单

5.1.5.2 幅度/纵轴



注1：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注2：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注3：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。

图 5.5-2 幅度/纵轴菜单

5.1.5.3 频宽/横轴



图 5.5-3 频宽菜单

5.1.5.4 带宽

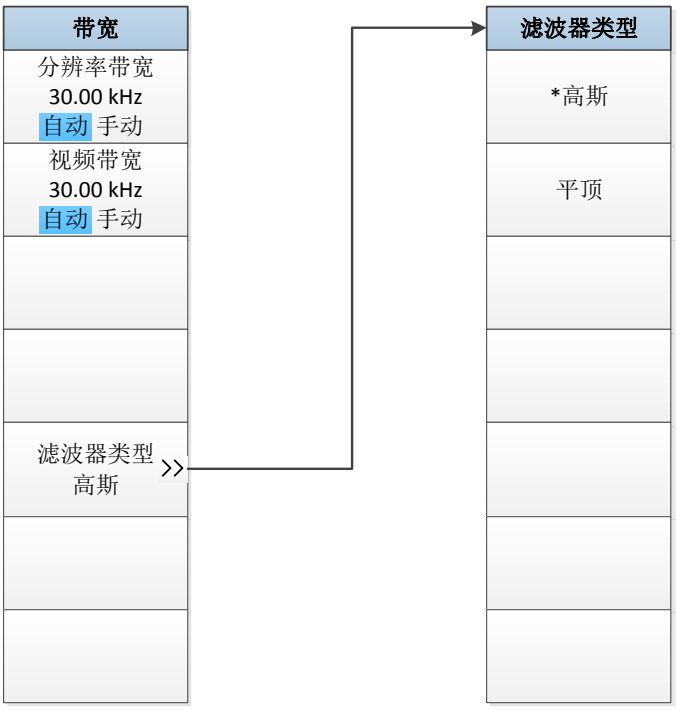


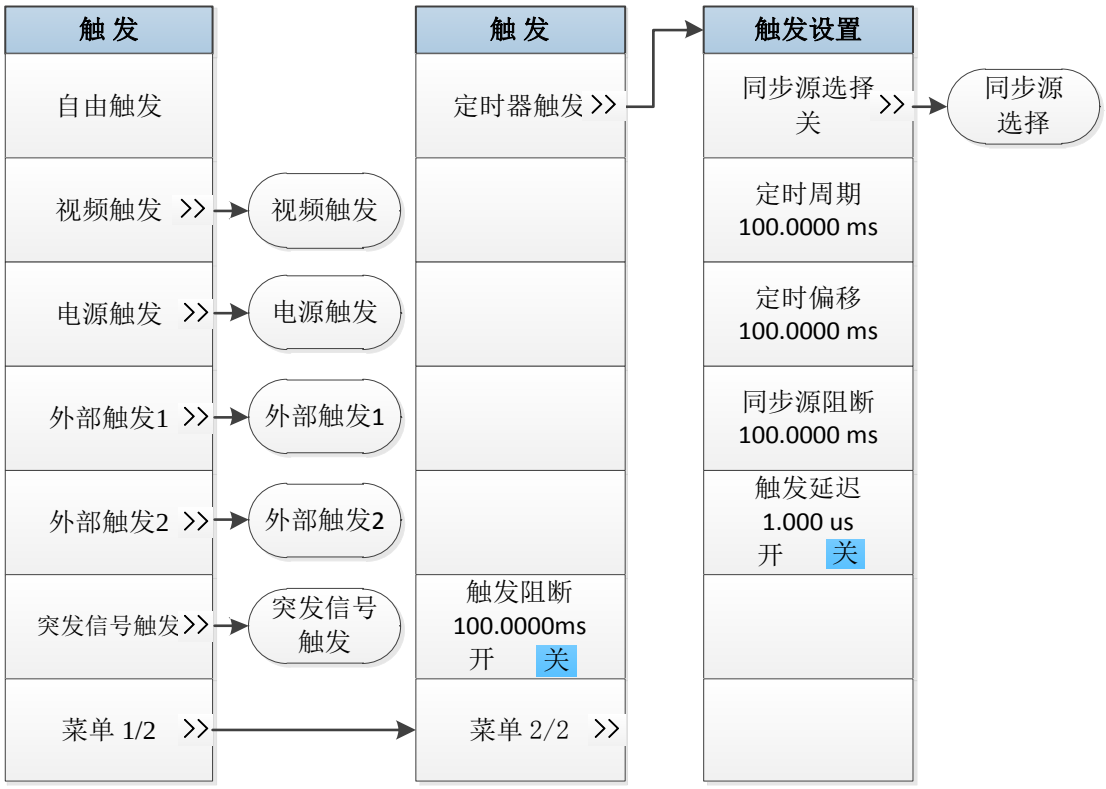
图 5.5-4 带宽菜单

5.1.5.5 扫描



图 5.5-5 扫描菜单

5.1.5.6 触发


触 发
自由触发
视频触发 >>
电源触发 >>
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
菜单 1/2 >>
视频触发
电源触发
外部触发1
外部触发2
突发信号触发
触 发
定时器触发 >>
触发阻断
100.0000ms
开 关
菜单 2/2 >>
触发设置
同步源选择
关 >>
同步源
选择
定时周期
100.0000 ms
定时偏移
100.0000 ms
同步源阻断
100.0000 ms
触发延迟
1.000 us
开 关


突发信号触发
外部触发2
外部触发1
电源触发
视频触发
触发设置
触发电平
-25.00 dBm
触发电平
1.2 V
触发电平
1.2 V
触发电平
-25.00 dBm
触发极性
正 负
触发极性
正 负
触发极性
正 负
触发极性
正 负
触发延迟
100.00 ms
开 关
触发延迟
100.00 ms
开 关
触发延迟
100.00 ms
开 关
触发延迟
100.00 ms
开 关

5.1 菜单结构

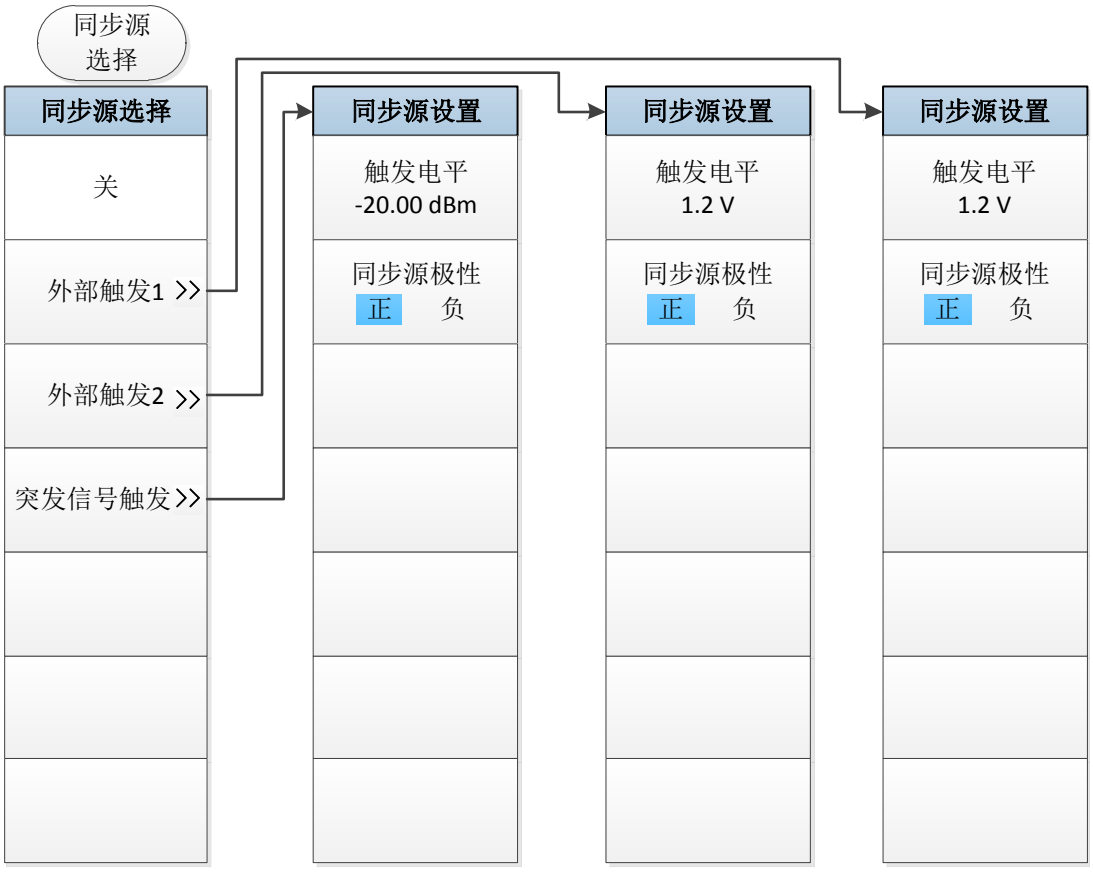


图 5. 5-6 触发菜单

5.1.5.7 轨迹

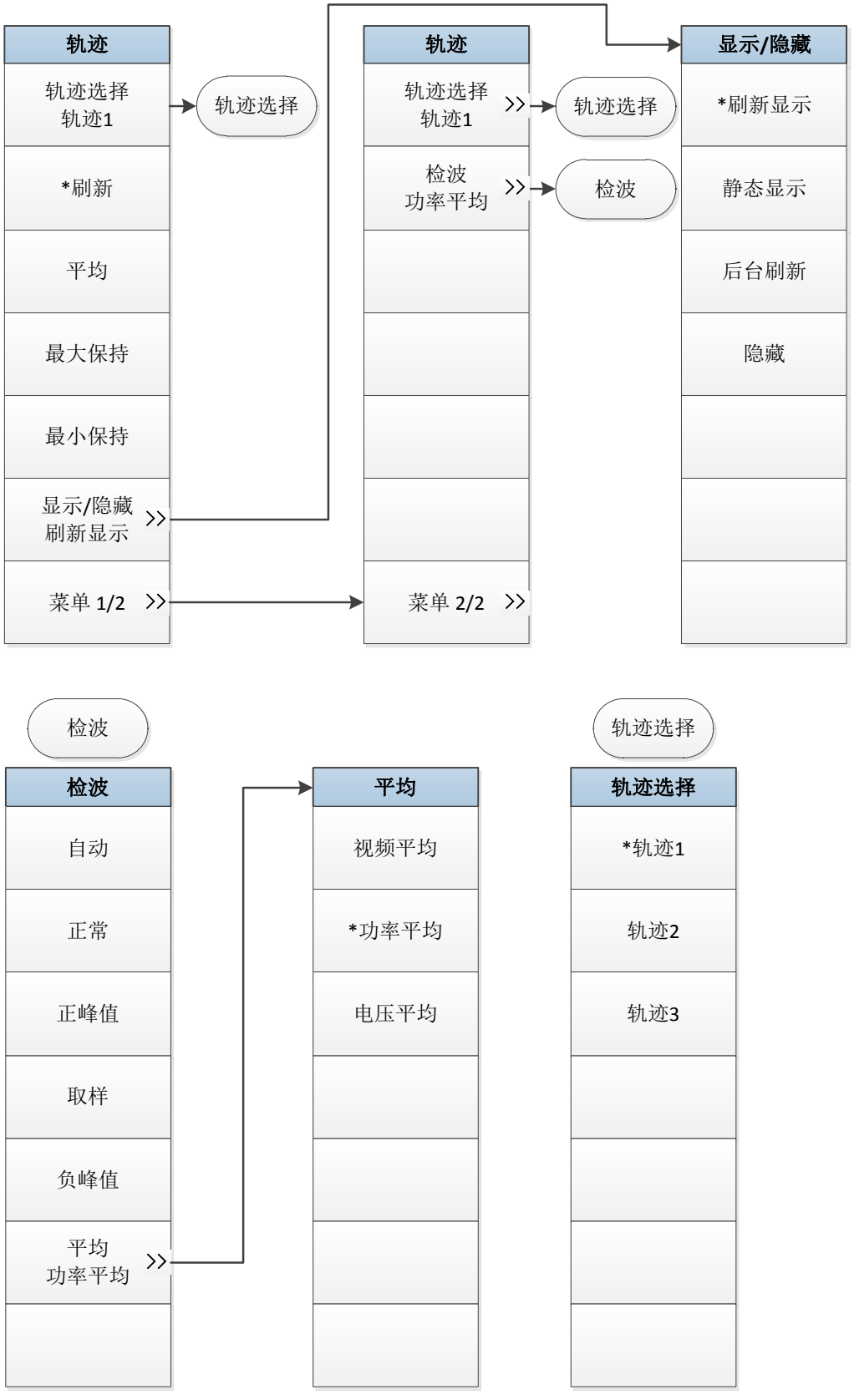
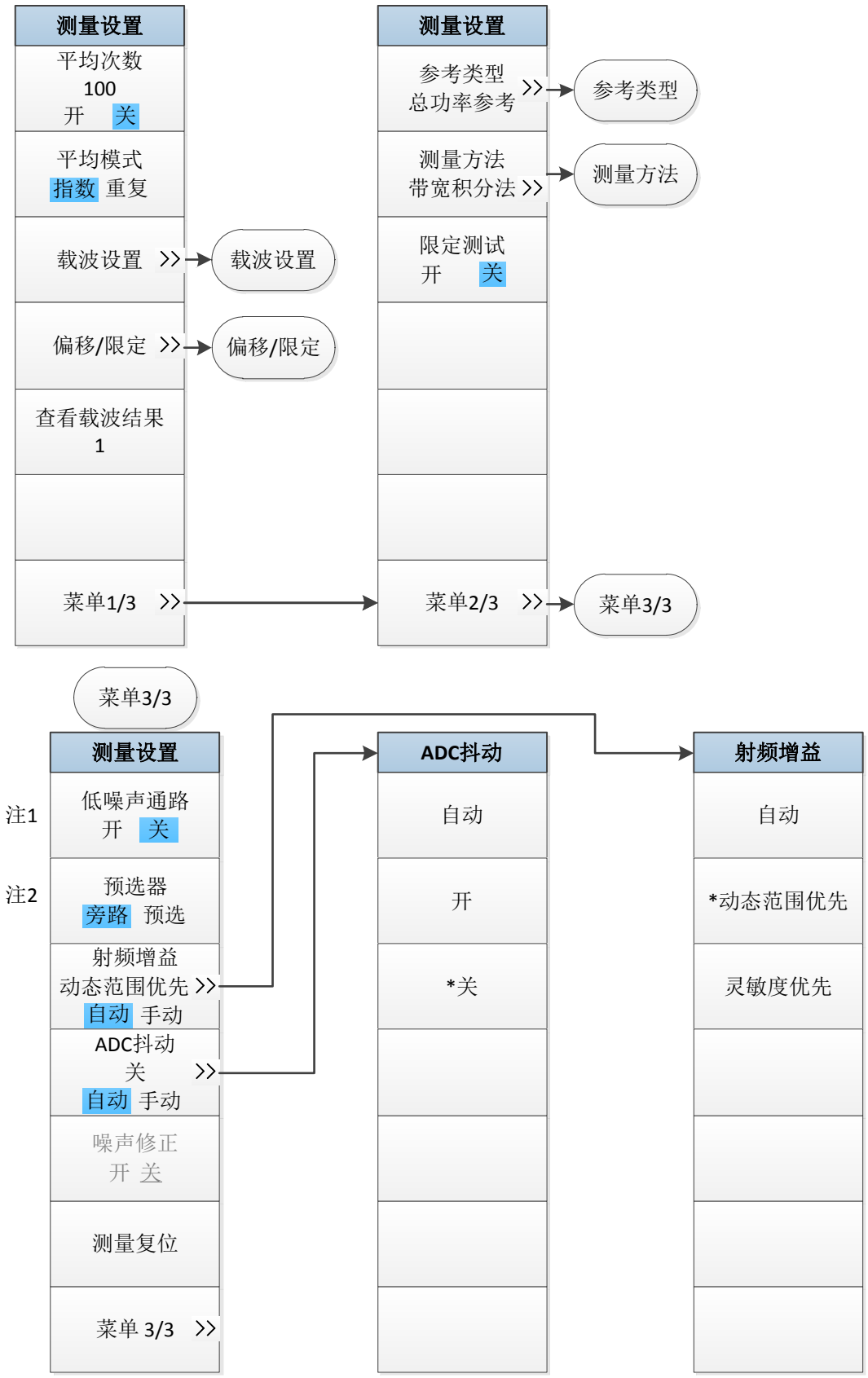
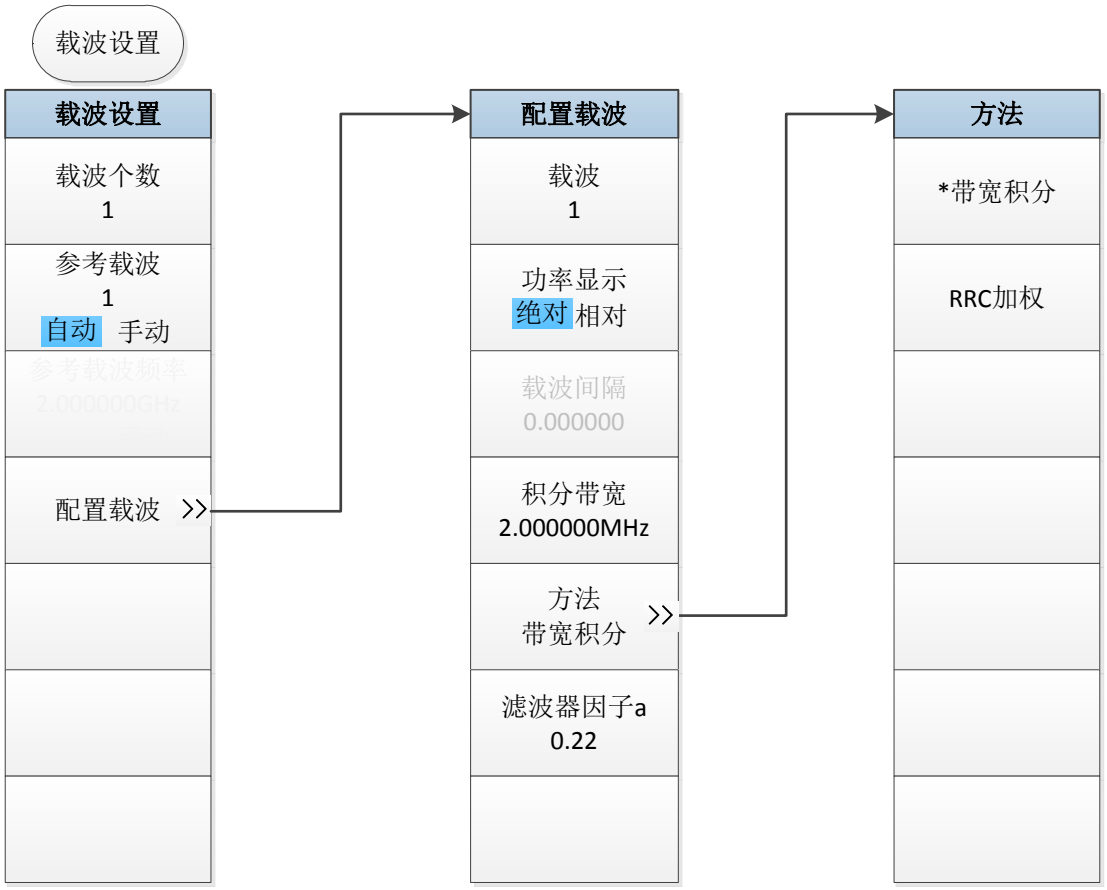
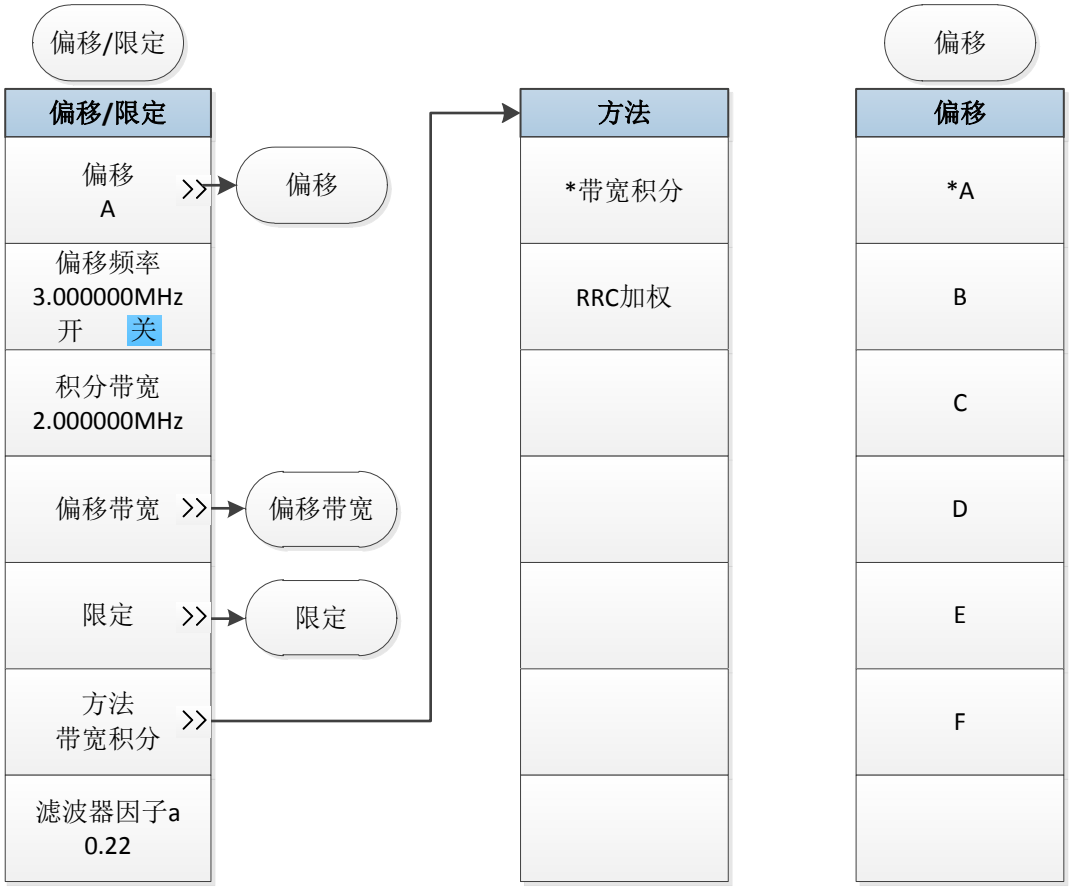


图 5.5-7 轨迹菜单

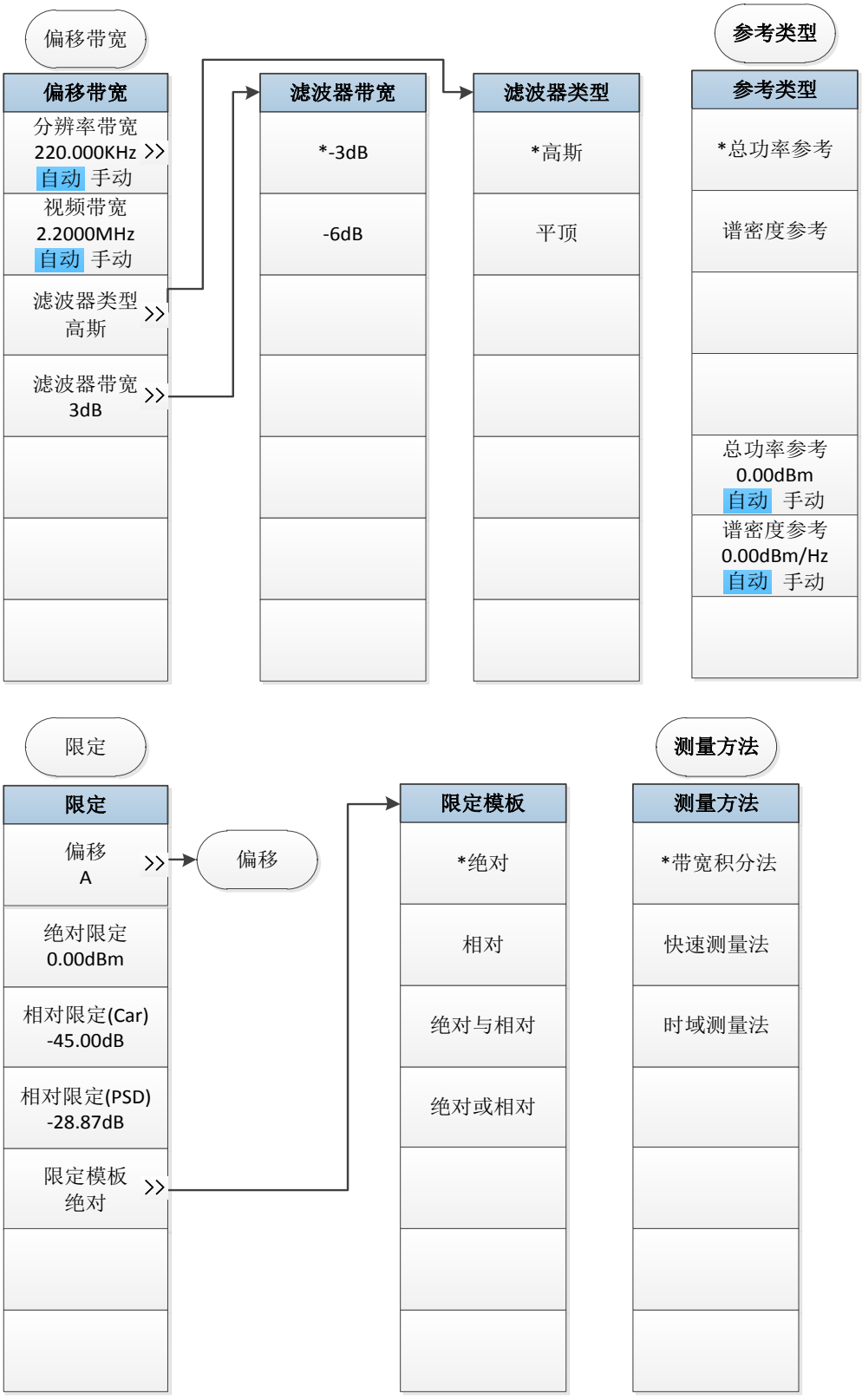
5.1.5.8 测量设置


测量设置
平均次数
100
开 关
平均模式
指数 重复
载波设置 >>
载波设置
偏移/限定 >>
偏移/限定
查看载波结果
1
菜单1/3 >>
测量设置
参考类型
总功率参考 >>
参考类型
测量方法
带宽积分法 >>
测量方法
限定测试
开 关
菜单2/3 >>
菜单3/3
菜单3/3
测量设置
注1
低噪声通路
开 关
注2
预选器
旁路 预选
射频增益
动态范围优先 >>
自动 手动
ADC抖动
关 >>
自动 手动
噪声修正
开 关
测量复位
菜单 3/3 >>
ADC抖动
自动
开
*关
射频增益
自动
*动态范围优先
灵敏度优先


载波设置
载波设置
载波个数
1
参考载波
1
自动 手动
参考载波频率
2.000000GHz
手动
配置载波 >>
配置载波
载波
1
功率显示
绝对 相对
载波间隔
0.000000
积分带宽
2.000000MHz
方法
带宽积分 >>
滤波器因子a
0.22
方法
*带宽积分
RRC加权


偏移/限定
偏移/限定
偏移
A >>
偏移
偏移频率
3.000000MHz
开 关
积分带宽
2.000000MHz
偏移带宽 >>
偏移带宽
限定 >>
限定
方法
带宽积分 >>
滤波器因子a
0.22
方法
*带宽积分
RRC加权
偏移
偏移
*A
B
C
D
E
F

5.1 菜单结构



注1：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器 打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。
注2：此菜单只在购买H36选件（预选器旁路）后提供。

图 5. 5-8 测量设置菜单

5. 1. 5. 9 测量控制



图 5. 5-9 测量控制菜单

5.1.5.10 自动设置



图 5.5-10 自动设置菜单

5.1.5.11 显示



图 5.5-11 显示菜单

5.1.5.12 标记

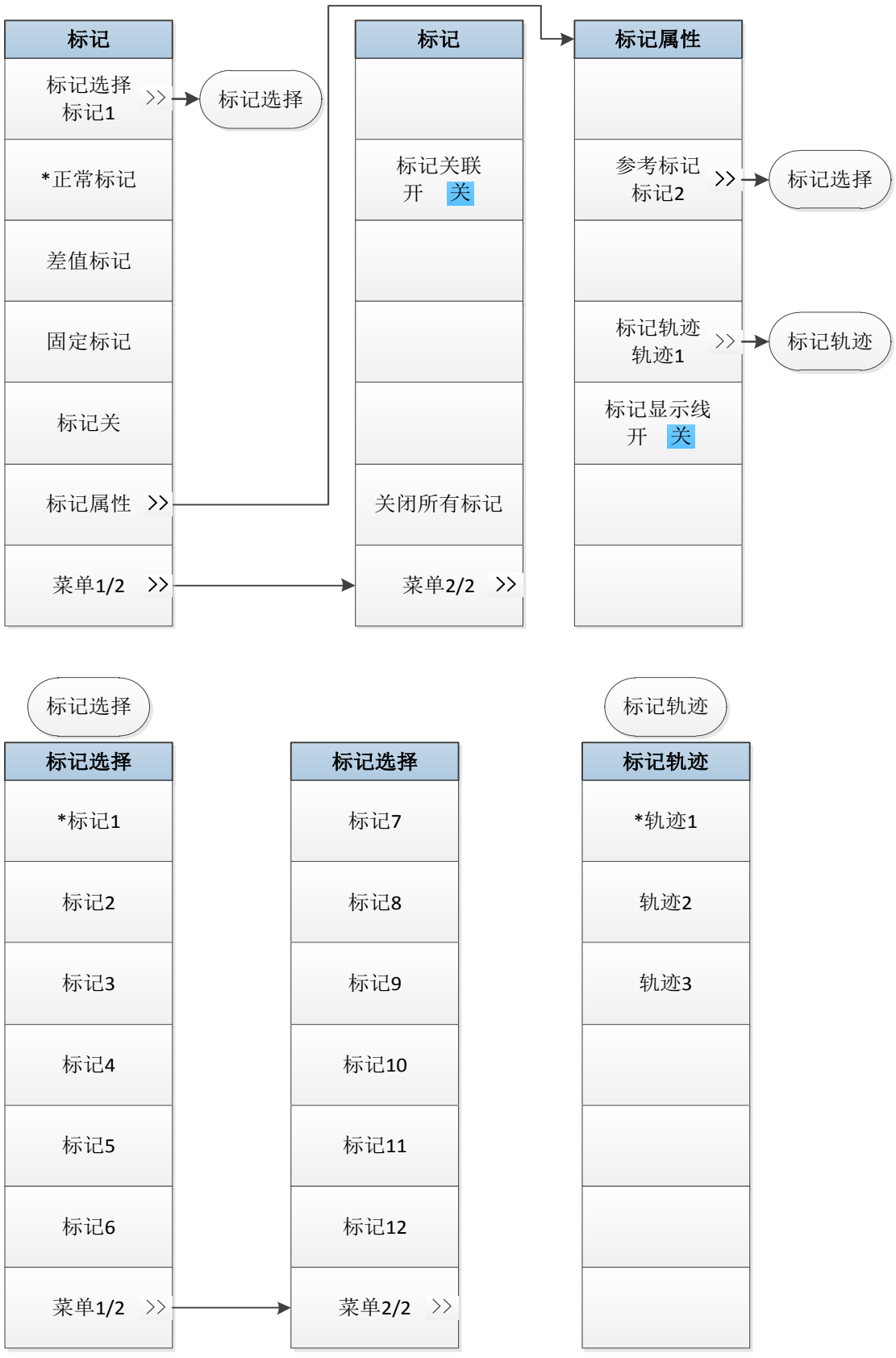
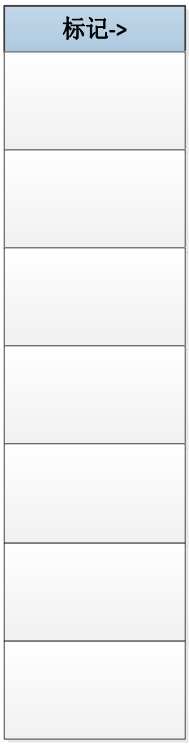


图 5.5-12 标记菜单

5.1.5.13 标记->


标记->
标记->
标记->

5.1.5.14 标记功能

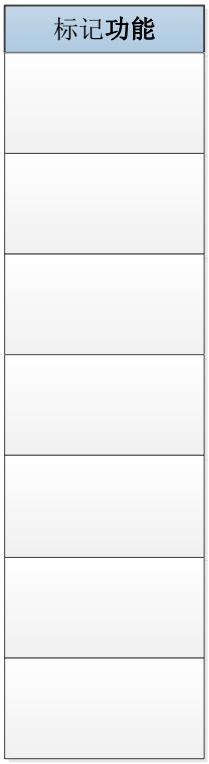


图 5.5-14 标记功能菜单

5.1.5.15 峰值搜索



图 5.5-15 峰值搜索菜单

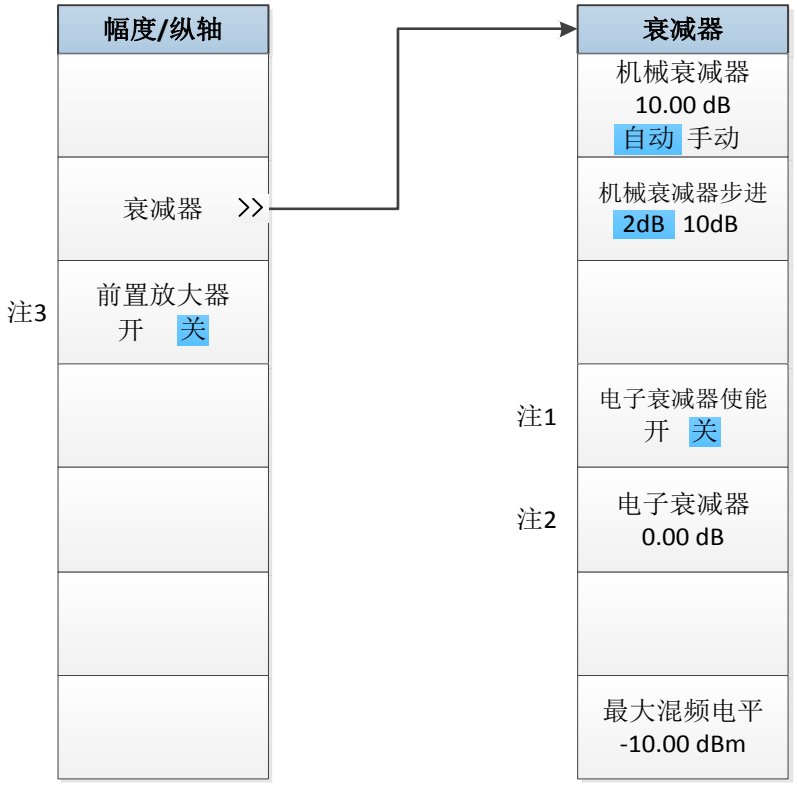
5.1.6 功率统计

5.1.6.1 频率



图 5.6-1 频率菜单

5.1.6.2 幅度/纵轴



注1：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注2：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注3：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。

图 5.6-2 幅度/纵轴菜单

5.1.6.3 频宽/横轴

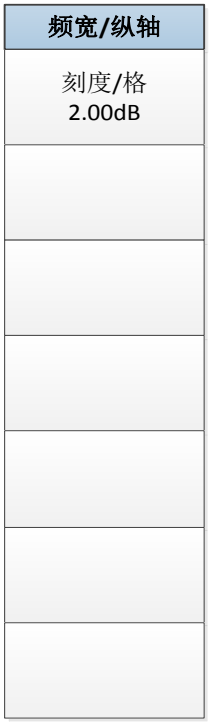


图 5.6-3 频宽菜单

5.1.6.4 带宽

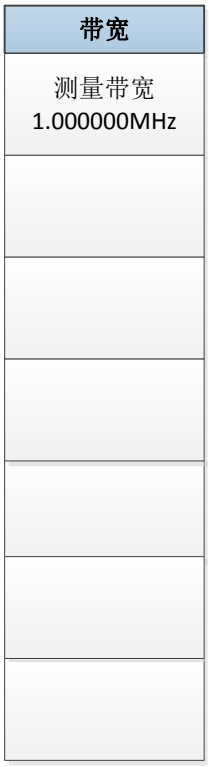


图 5.6-4 带宽菜单

5.1.6.5 扫描

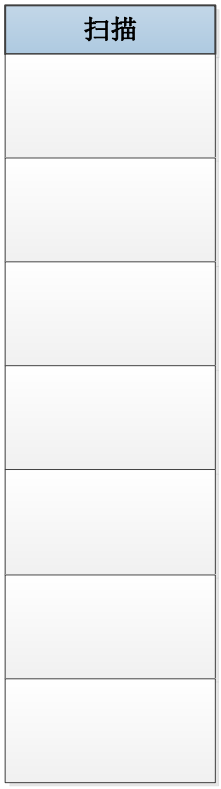
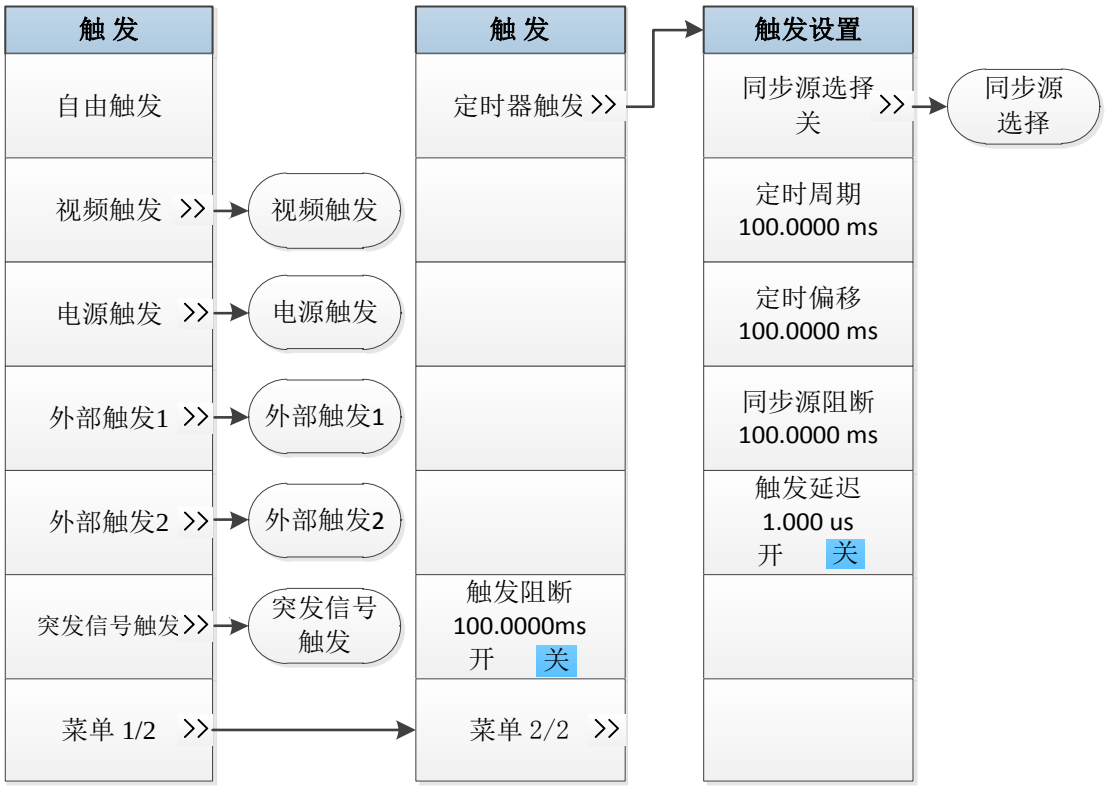


图 5.6-5 扫描菜单

5.1.6.6 触发


触 发
自由触发
视频触发 >>
电源触发 >>
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
菜单 1/2 >>
视频触发
电源触发
外部触发1
外部触发2
突发信号触发
触 发
定时器触发 >>
触发阻断
100.0000ms
开 关
菜单 2/2 >>
触发设置
同步源选择
关 >>
同步源选择
定时周期
100.0000 ms
定时偏移
100.0000 ms
同步源阻断
100.0000 ms
触发延迟
1.000 us
开 关

5.1 菜单结构


突发信号触发
外部触发2
外部触发1
电源触发
视频触发
触发设置
触发电平
-25.00 dBm
触发电平
1.2 V
触发电平
1.2 V
触发电平
-25.00 dBm
触发极性
正 负
触发极性
正 负
触发极性
正 负
触发极性
正 负
触发延迟
100.00 ms
开 关
触发延迟
100.00 ms
开 关
触发延迟
100.00 ms
开 关
触发延迟
100.00 ms
开 关

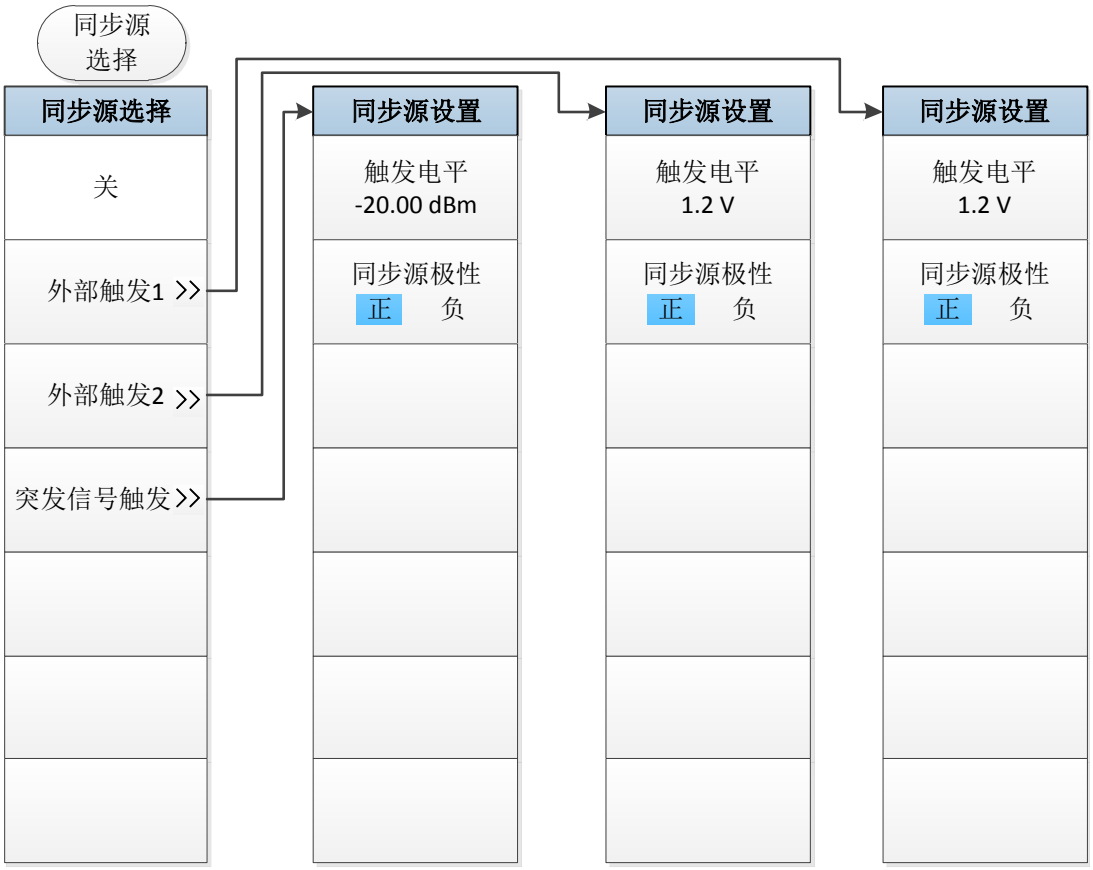

同步源
选择
同步源选择
关
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
同步源设置
触发电平
-20.00 dBm
同步源极性
正 负
同步源设置
触发电平
1.2 V
同步源极性
正 负
同步源设置
触发电平
1.2 V
同步源极性
正 负

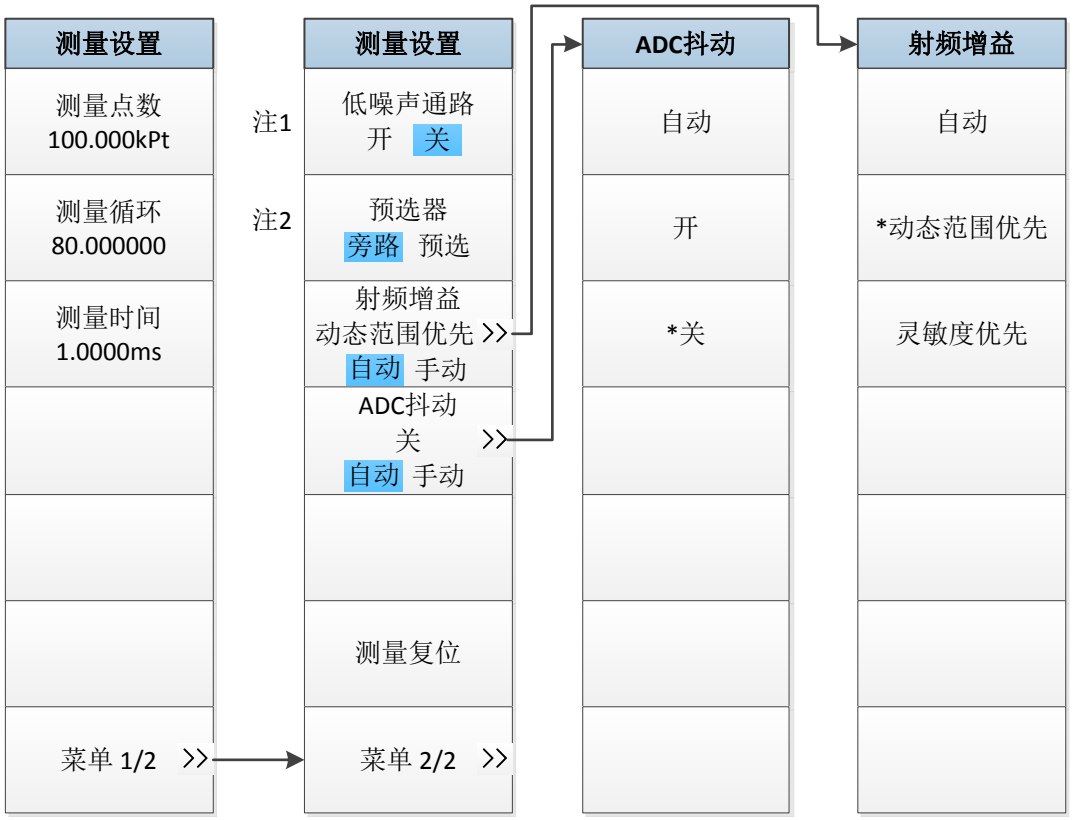
图 5. 6-6 触发菜单

5.1.6.7 轨迹



图 5.6-7 轨迹菜单

5.1.6.8 测量设置



注1：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器 打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。
注2：此菜单只在购买H36选件（预选器旁路）后提供。

图 5.6-8 测量设置菜单

5.1.6.9 测量控制



图 5.6-9 测量控制菜单

5.1.6.10 自动设置



图 5.6-10 自动设置菜单

5.1.6.11 显示



图 5.6-11 显示菜单

5.1.6.12 标记

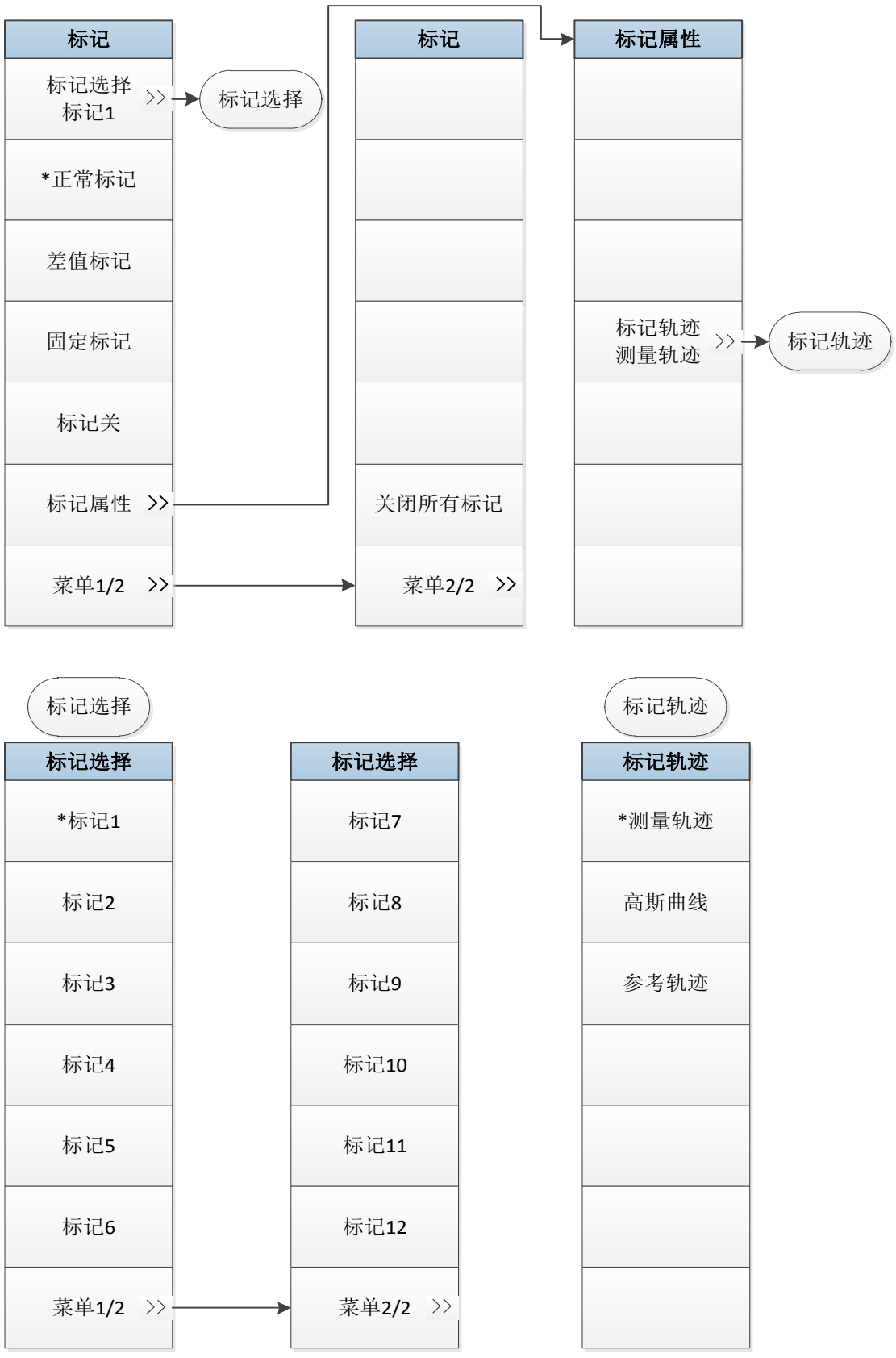
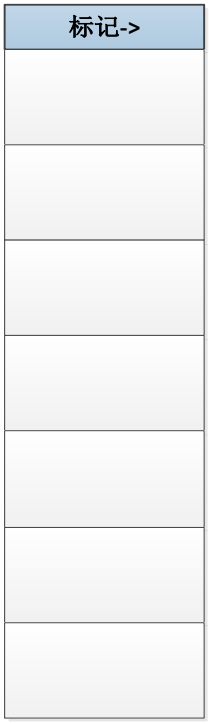


图 5.6-12 标记菜单

5.1.6.13 标记->


标记->
标记->
标记->

5.1.6.14 标记功能

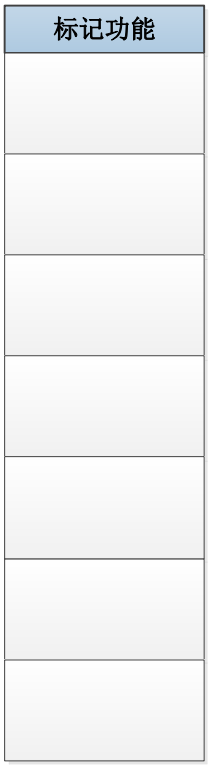


图 5.6-14 标记功能菜单

5.1.6.15 峰值搜索

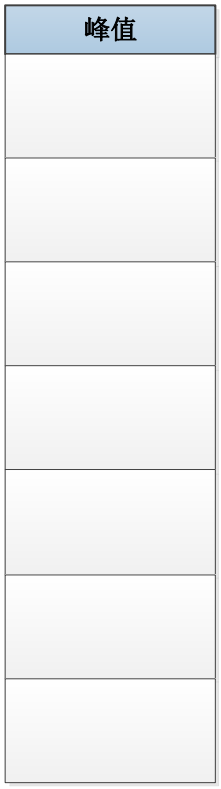


图 5.6-15 峰值搜索菜单

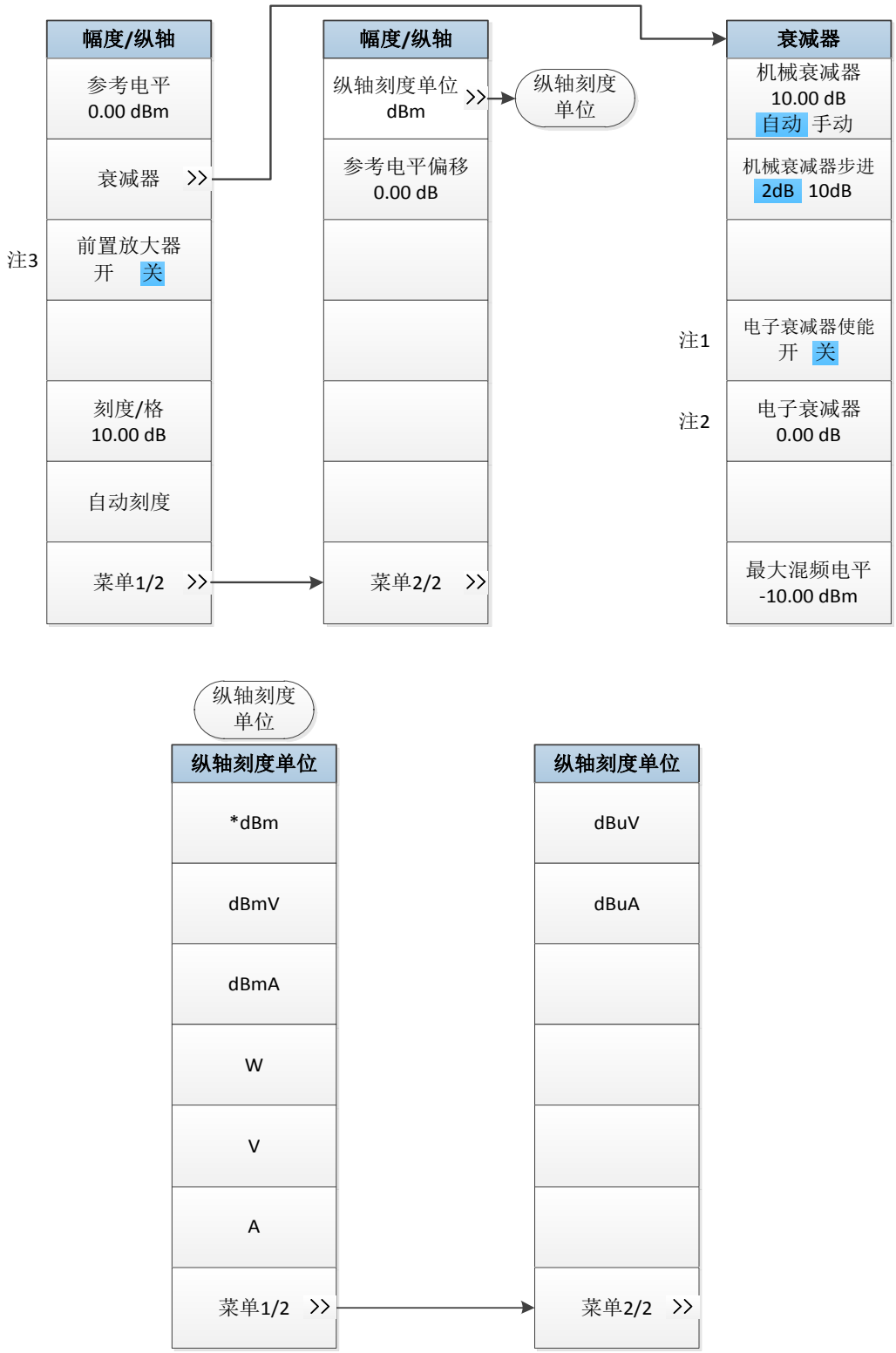
5.1.7 突发功率

5.1.7.1 频率



图 5.7-1 频率菜单

5.1.7.2 幅度/纵轴



注1：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注2：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注3：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。

图 5.7-2 幅度/纵轴菜单

5.1.7.3 频宽/横轴

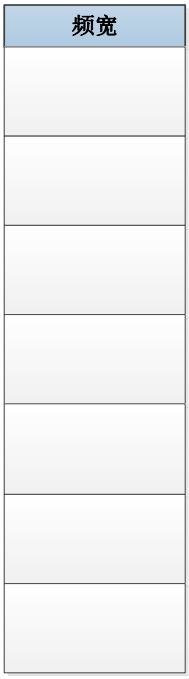


图 5.7-3 频宽菜单

5.1.7.4 带宽

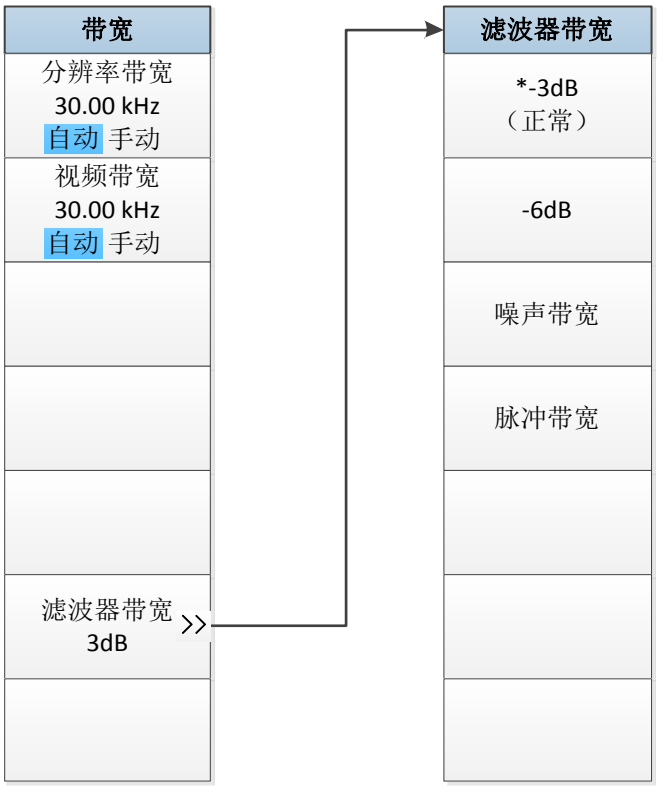


图 5.7-4 带宽菜单

5.1.7.5 扫描

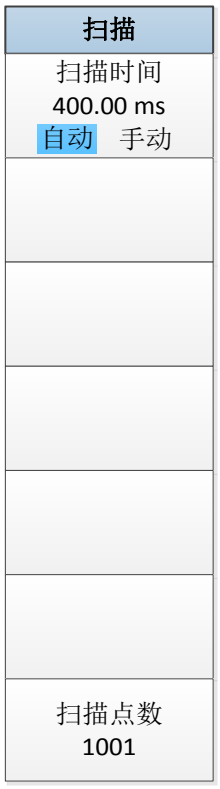
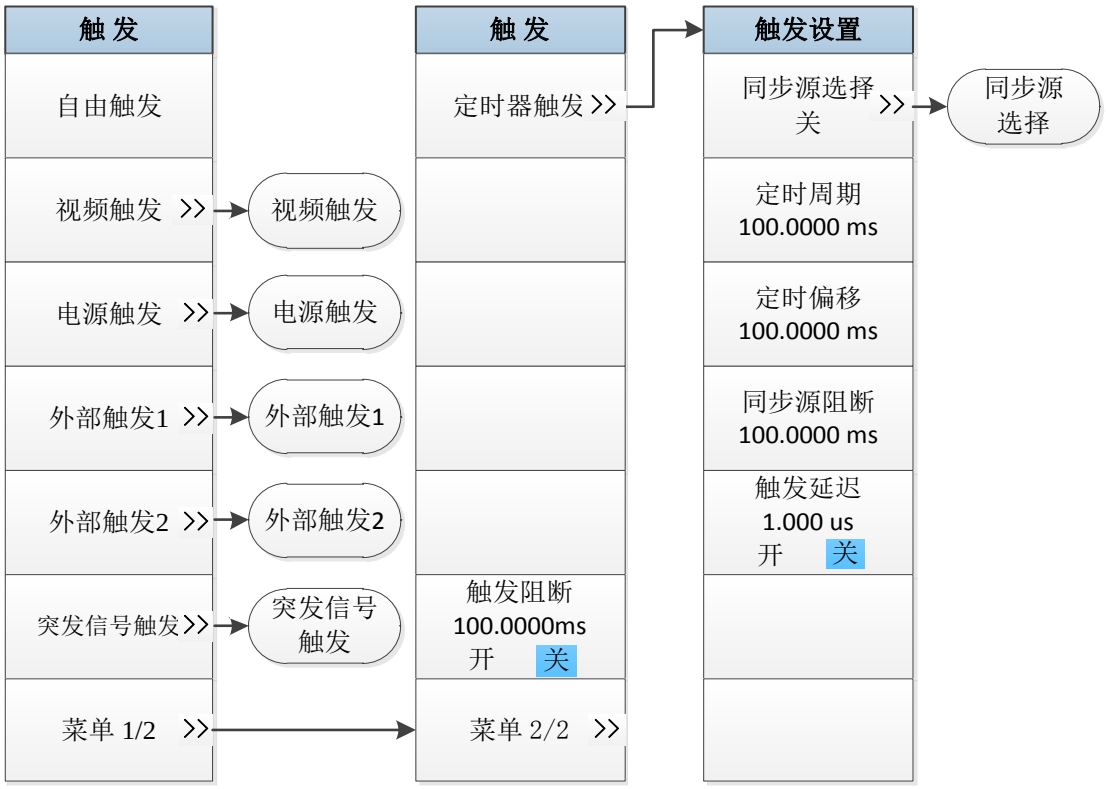


图 5.7-5 扫描菜单

5.1.7.6 触发


触 发
自由触发
视频触发 >>
电源触发 >>
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
菜单 1/2 >>
视频触发
电源触发
外部触发1
外部触发2
突发信号触发
触 发
定时器触发 >>
触发阻断
100.0000ms
开 关
菜单 2/2 >>
触发设置
同步源选择
关 >>
同步源
选择
定时周期
100.0000 ms
定时偏移
100.0000 ms
同步源阻断
100.0000 ms
触发延迟
1.000 us
开 关

突发信号触发	外部触发2	外部触发1	电源触发	视频触发
触发设置	**触发设置**	**触发设置**	**触发设置**	**触发设置**
触发电平 -25.00 dBm	触发电平 1.2 V	触发电平 1.2 V		触发电平 -25.00 dBm
触发极性 正 负	触发极性 正 负	触发极性 正 负	触发极性 正 负	触发极性 正 负
触发延迟 100.00 ms 开 关	触发延迟 100.00 ms 开 关	触发延迟 100.00 ms 开 关	触发延迟 100.00 ms 开 关	触发延迟 100.00 ms 开 关

5.1 菜单结构

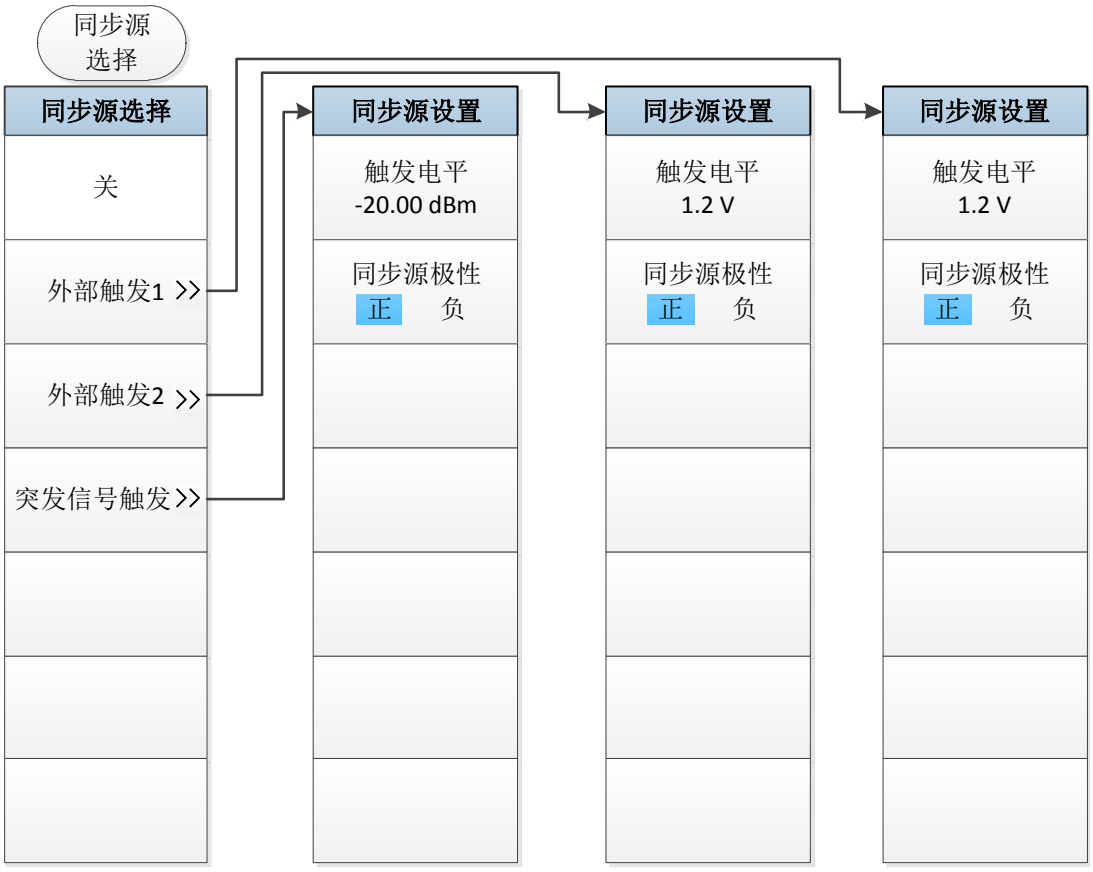


图 5. 7-6 触发菜单

5.1.7.7 轨迹

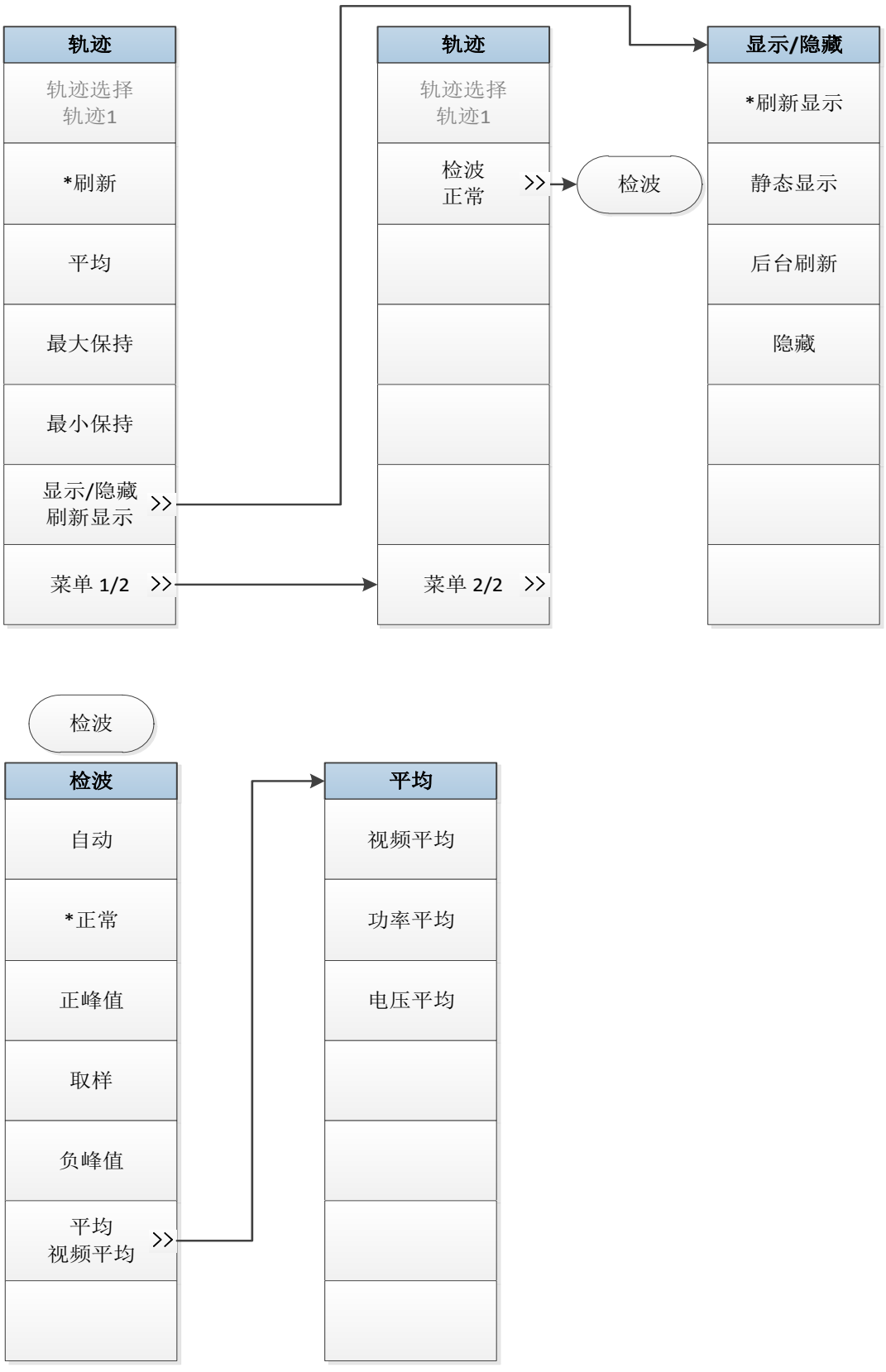
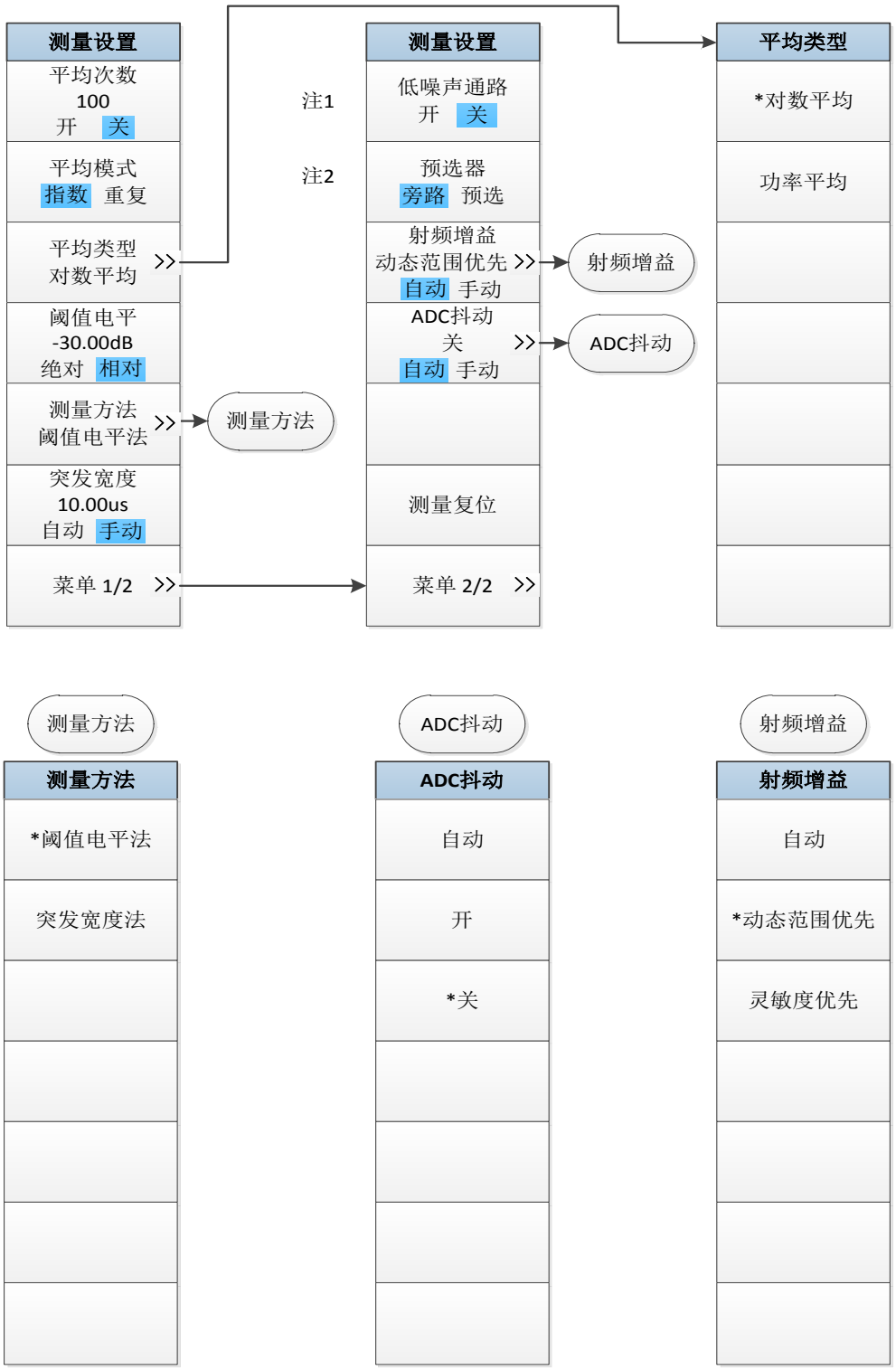


图 5.7-7 轨迹菜单

5.1.7.8 测量设置



注1：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器 打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。
注2：此菜单只在购买H36选件（预选器旁路）后提供。

图 5.7-8 测量设置菜单

5.1.7.9 测量控制



图 5.7-9 测量控制菜单

5.1.7.10 自动设置



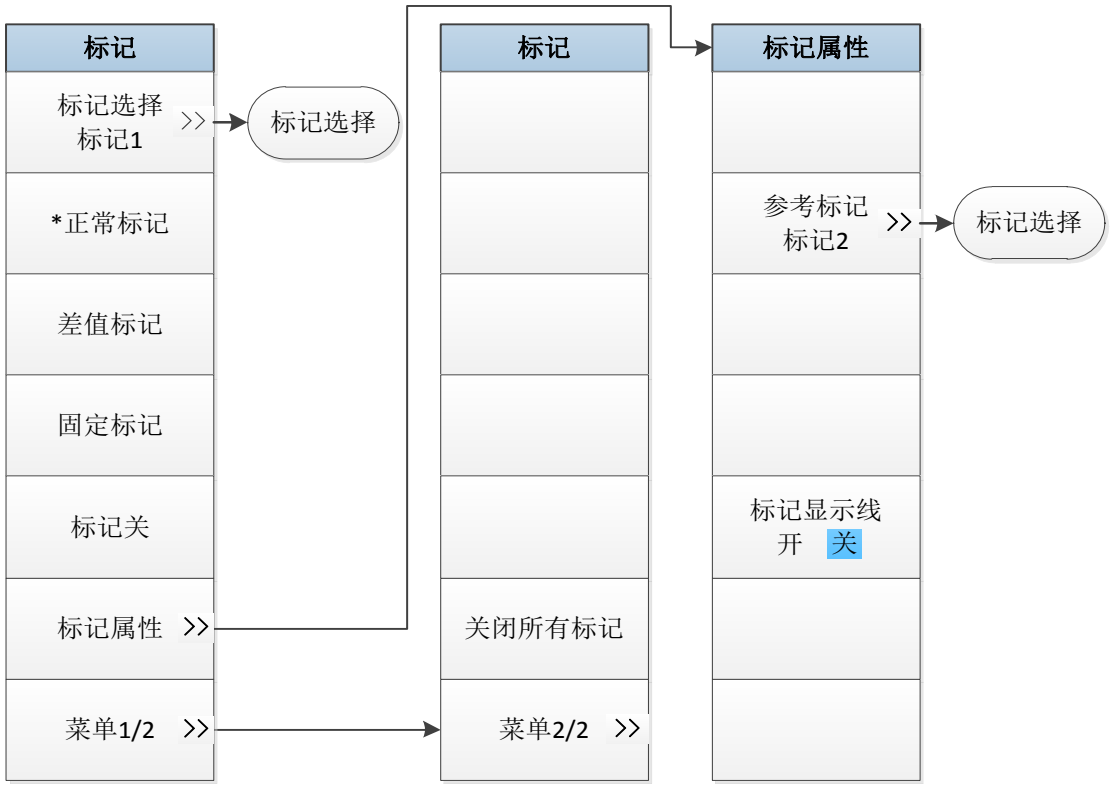
图 5.7-10 自动设置菜单

5.1.7.11 显示



图 5.7-11 显示菜单

5.1.7.12 标记


标记
标记选择 标记1
*正常标记
差值标记
固定标记
标记关
标记属性
菜单1/2
标记选择
标记
关闭所有标记
菜单2/2
标记属性
参考标记 标记2
标记选择
标记显示线 开 关

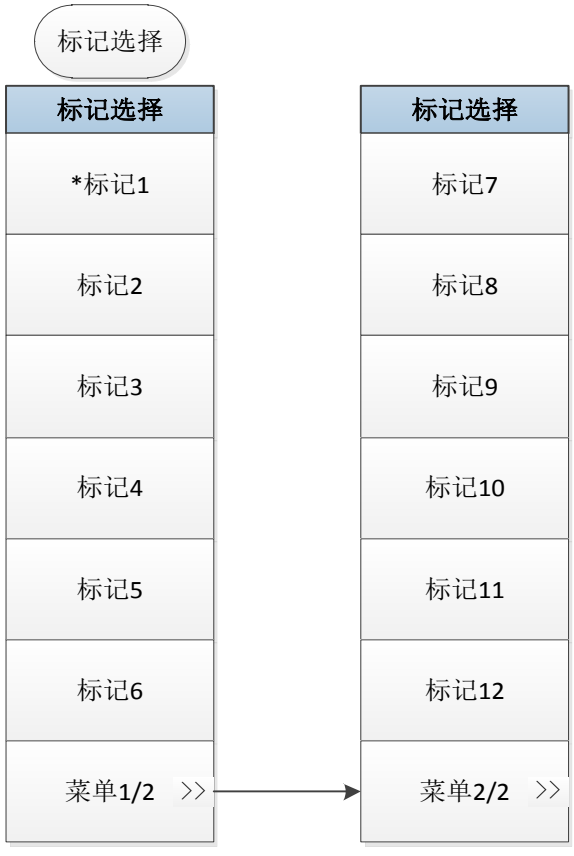

标记选择
标记选择
*标记1
标记2
标记3
标记4
标记5
标记6
菜单1/2
标记选择
标记7
标记8
标记9
标记10
标记11
标记12
菜单2/2

图 5. 7-12 标记菜单

5. 1. 7. 13 标记->

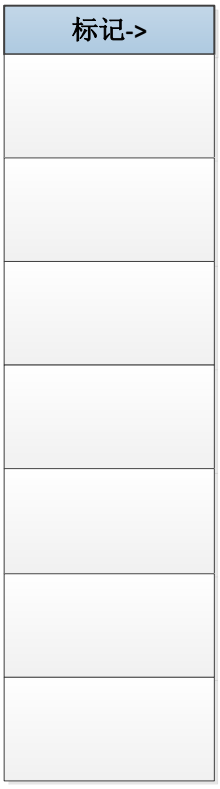


图 5. 7-13 标记->菜单

5.1.7.14 标记功能

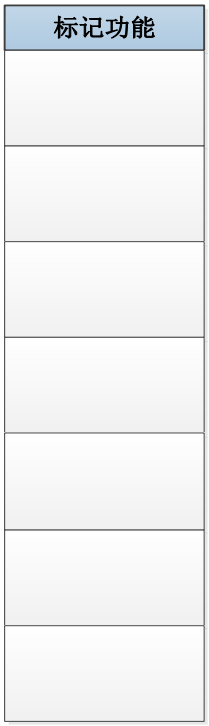


图 5.7-14 标记功能菜单

5.1.7.15 峰值搜索



图 5.7-15 峰值搜索菜单

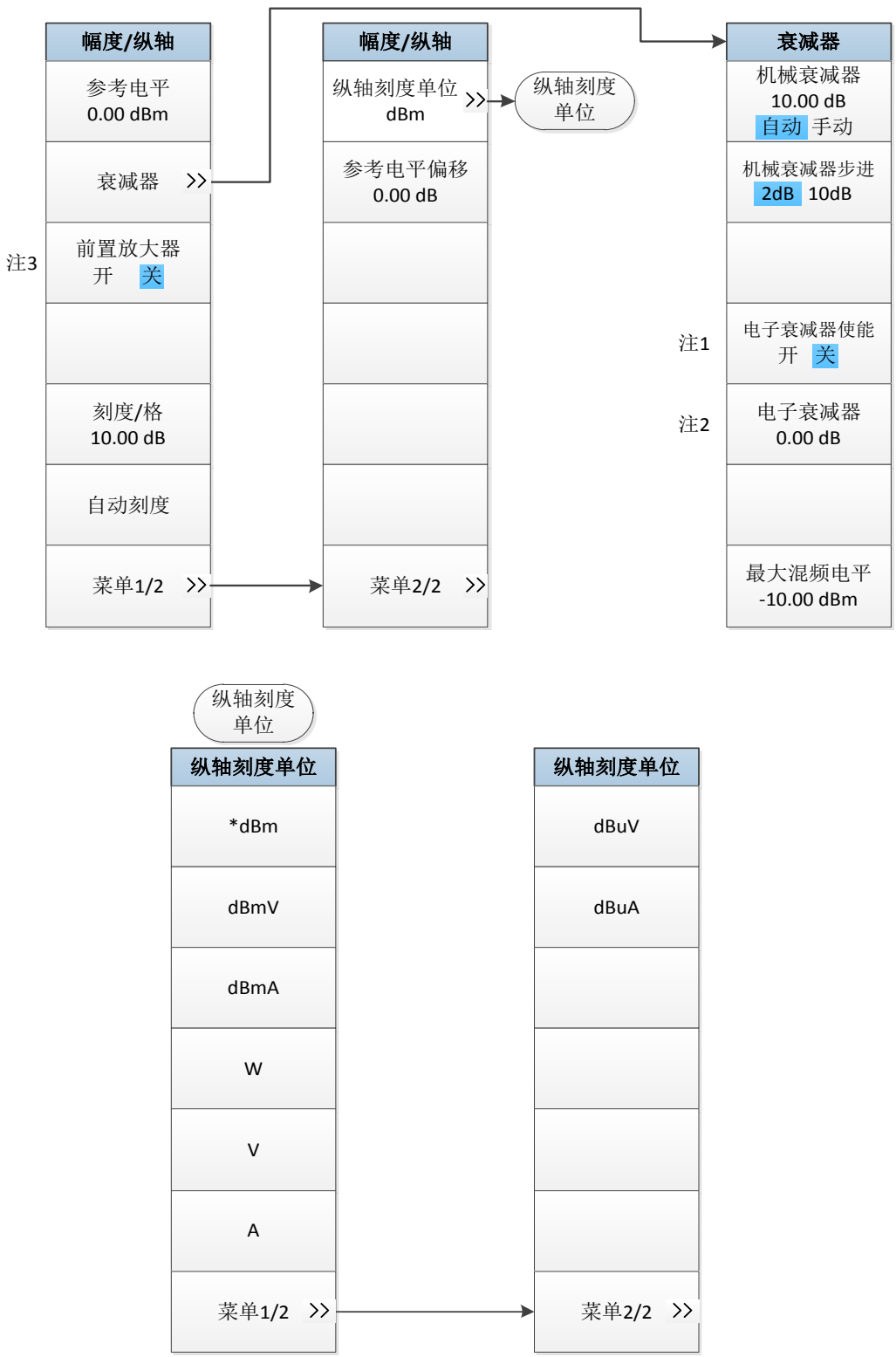
5.1.8 谐波失真

5.1.8.1 频率



图 5.8-1 频率菜单

5.1.8.2 幅度/纵轴



注1：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注2：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注3：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。

图 5.8-2 幅度/纵轴菜单

5.1.8.3 频宽/横轴

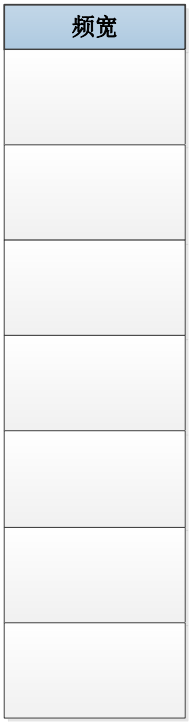


图 5.8-3 频宽菜单

5.1.8.4 带宽

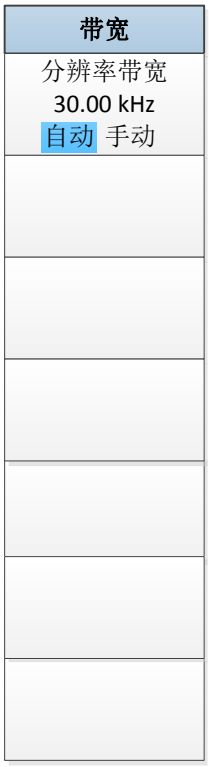


图 5.8-4 带宽菜单

5.1.8.5 扫描

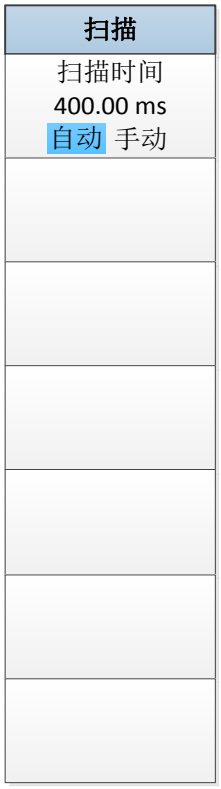
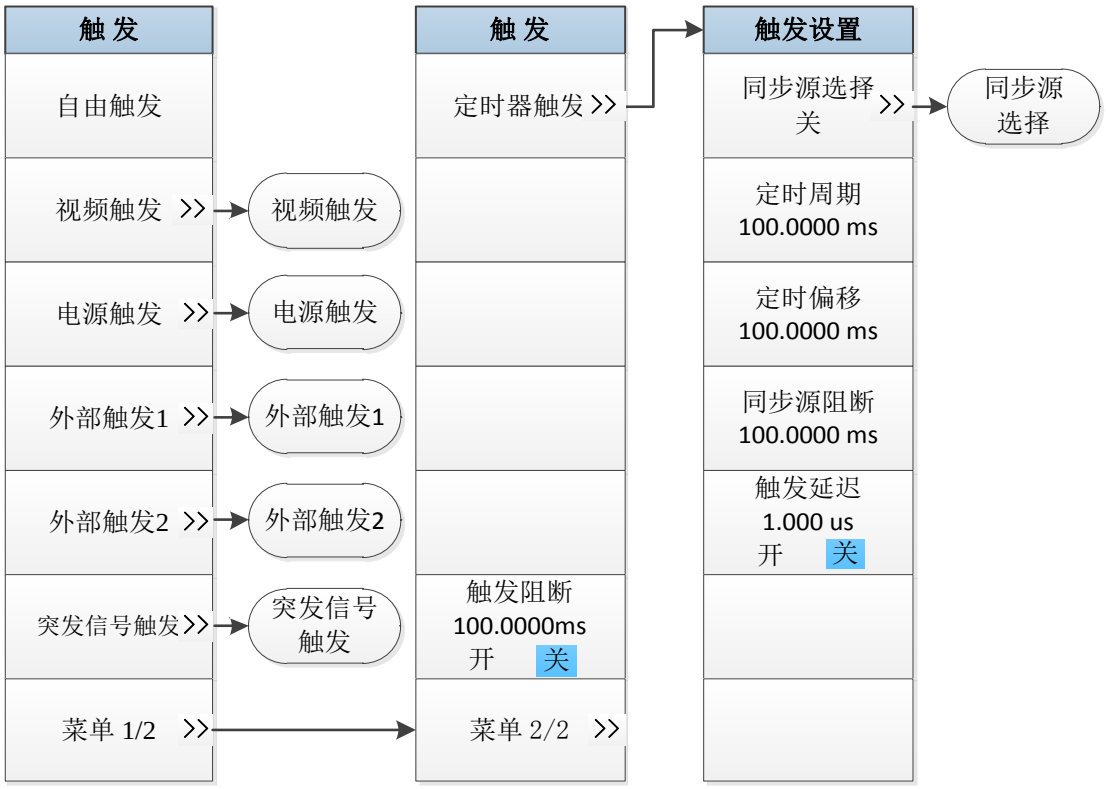


图 5.8-5 扫描菜单

5.1.8.6 触发


触 发
自由触发
视频触发 >>
电源触发 >>
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
菜单 1/2 >>
视频触发
电源触发
外部触发1
外部触发2
突发信号触发
触 发
定时器触发 >>
触发阻断
100.0000ms
开 关
菜单 2/2 >>
触发设置
同步源选择
关 >>
同步源选择
定时周期
100.0000 ms
定时偏移
100.0000 ms
同步源阻断
100.0000 ms
触发延迟
1.000 us
开 关

5.1 菜单结构


突发信号触发
外部触发2
外部触发1
电源触发
视频触发
触发设置
触发电平
-25.00 dBm
触发电平
1.2 V
触发电平
1.2 V
触发电平
-25.00 dBm
触发极性
正 负
触发极性
正 负
触发极性
正 负
触发极性
正 负
触发极性
正 负
触发延迟
100.00 ms
开 关
触发延迟
100.00 ms
开 关
触发延迟
100.00 ms
开 关
触发延迟
100.00 ms
开 关
触发延迟
100.00 ms
开 关

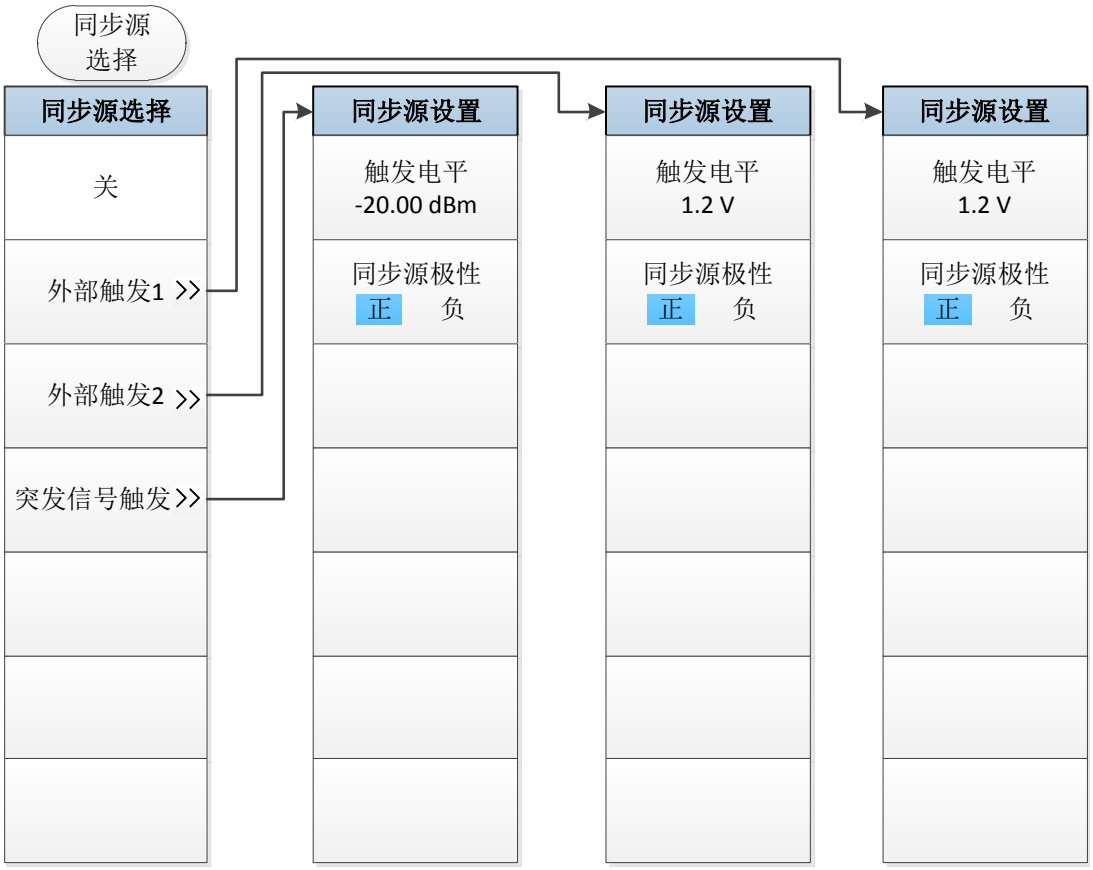

同步源
选择
同步源选择
关
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
同步源设置
触发电平
-20.00 dBm
同步源极性
正 负
同步源设置
触发电平
1.2 V
同步源极性
正 负
同步源设置
触发电平
1.2 V
同步源极性
正 负

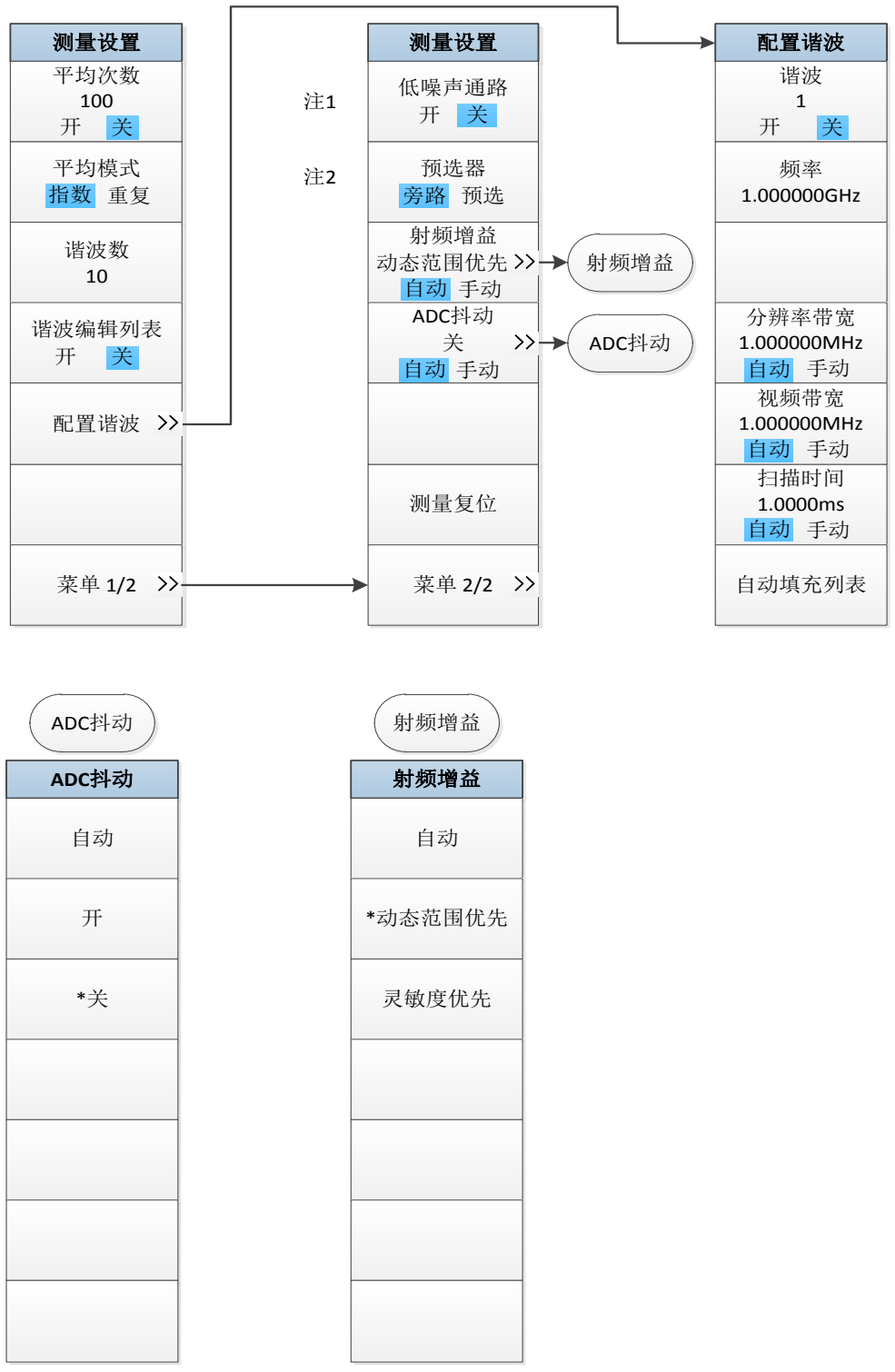
图 5. 8-6 触发菜单

5.1.8.7 轨迹



图 5.8-7 轨迹菜单

5.1.8.8 测量设置



注1：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器 打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。
注2：此菜单只在购买H36选件（预选器旁路）后提供。

图 5.8-8 测量设置菜单

5.1.8.9 测量控制



图 5.8-9 测量控制菜单

5.1.8.10 自动设置



图 5.8-10 自动设置菜单

5.1.8.11 显示



图 5.8-11 显示菜单

5.1.8.12 标记

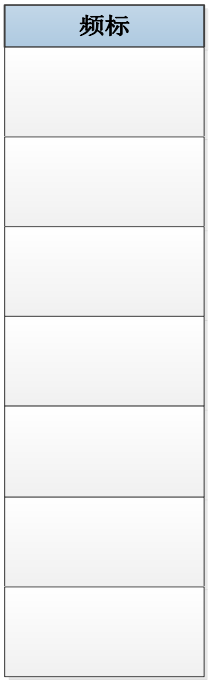


图 5.8-12 标记菜单

5.1.8.13 标记->

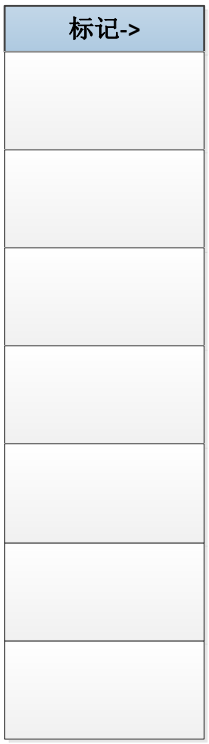


图 5.8-13 标记->菜单

5.1.8.14 标记功能

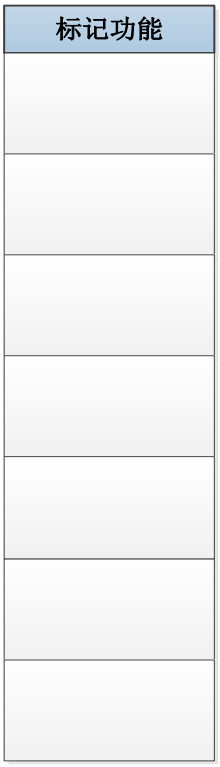


图 5.8-14 标记功能菜单

5.1.8.15 峰值搜索

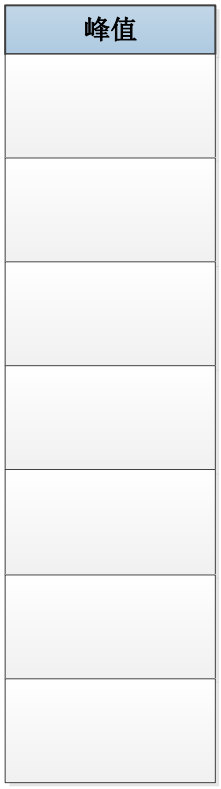


图 5.8-15 峰值搜索菜单

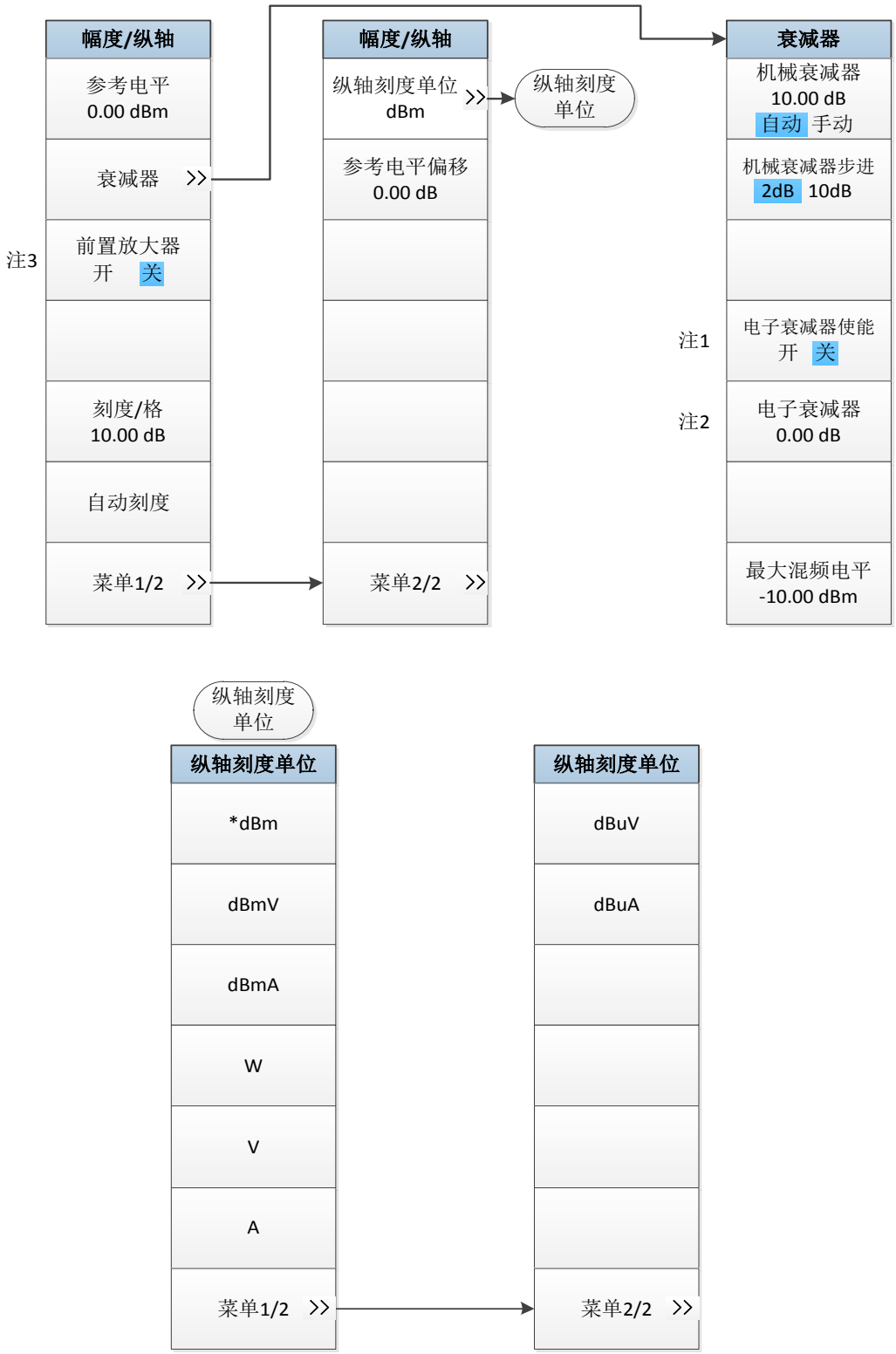
5.1.9 三阶交调

5.1.9.1 频率



图 5.9-1 频率菜单

5.1.9.2 幅度/纵轴



注1：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注2：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注3：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。

图 5.9-2 幅度/纵轴菜单

5.1.9.3 频宽/横轴

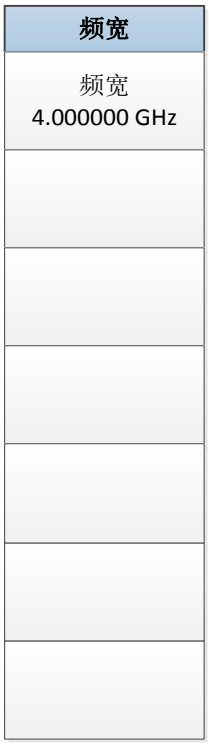


图 5.9-3 频宽菜单

5.1.9.4 带宽



图 5.9-4 带宽菜单

5.1.9.5 扫描

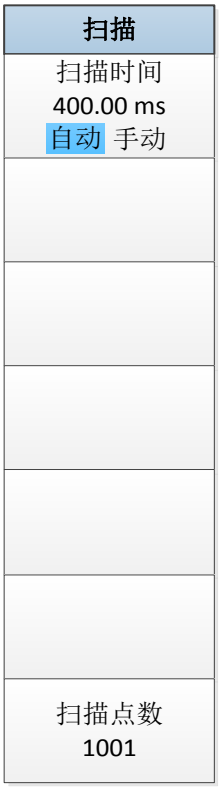
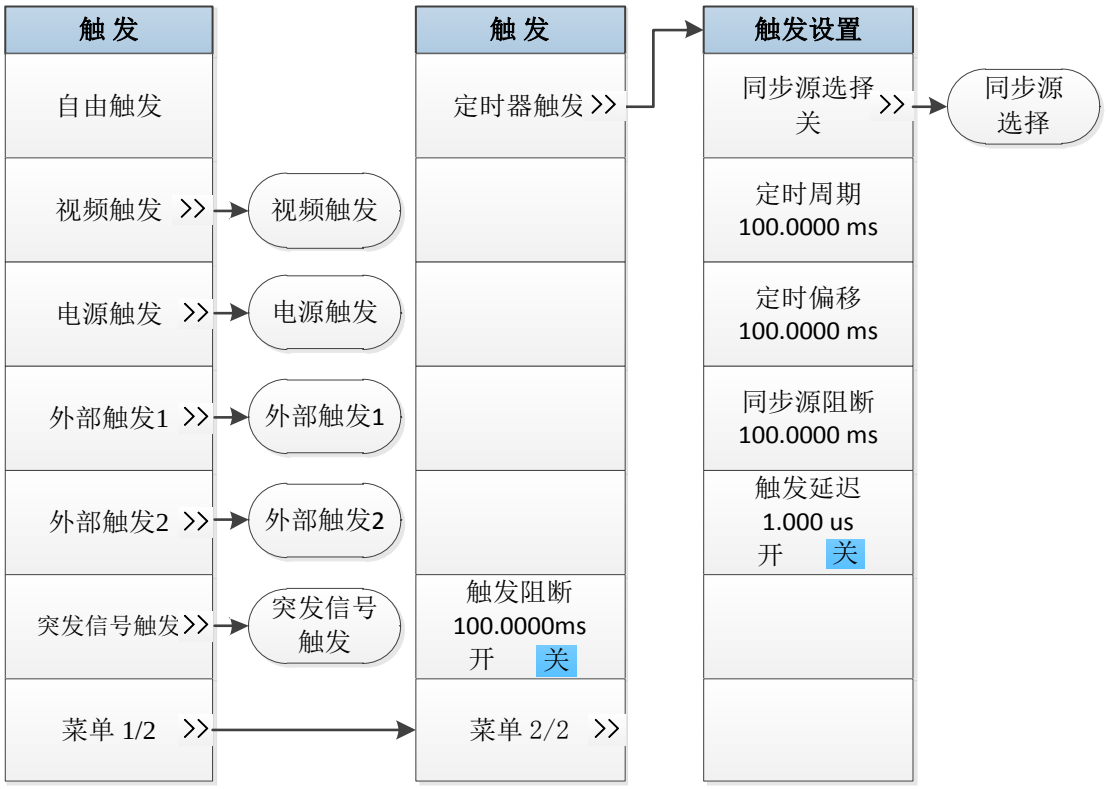


图 5.9-5 扫描菜单

5.1.9.6 触发


触 发
自由触发
视频触发 >>
电源触发 >>
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
菜单 1/2 >>
视频触发
电源触发
外部触发1
外部触发2
突发信号触发
触 发
定时器触发 >>
菜单 2/2 >>
触发阻断
100.0000ms
开 关
触发设置
同步源选择 >>
关
定时周期
100.0000 ms
定时偏移
100.0000 ms
同步源阻断
100.0000 ms
触发延迟
1.000 us
开 关
同步源选择

突发信号触发	外部触发2	外部触发1	电源触发	视频触发
触发设置	**触发设置**	**触发设置**	**触发设置**	**触发设置**
触发电平 -25.00 dBm	触发电平 1.2 V	触发电平 1.2 V		触发电平 -25.00 dBm
触发极性 正 负	触发极性 正 负	触发极性 正 负	触发极性 正 负	触发极性 正 负
触发延迟 100.00 ms 开 关	触发延迟 100.00 ms 开 关	触发延迟 100.00 ms 开 关	触发延迟 100.00 ms 开 关	触发延迟 100.00 ms 开 关

5.1 菜单结构

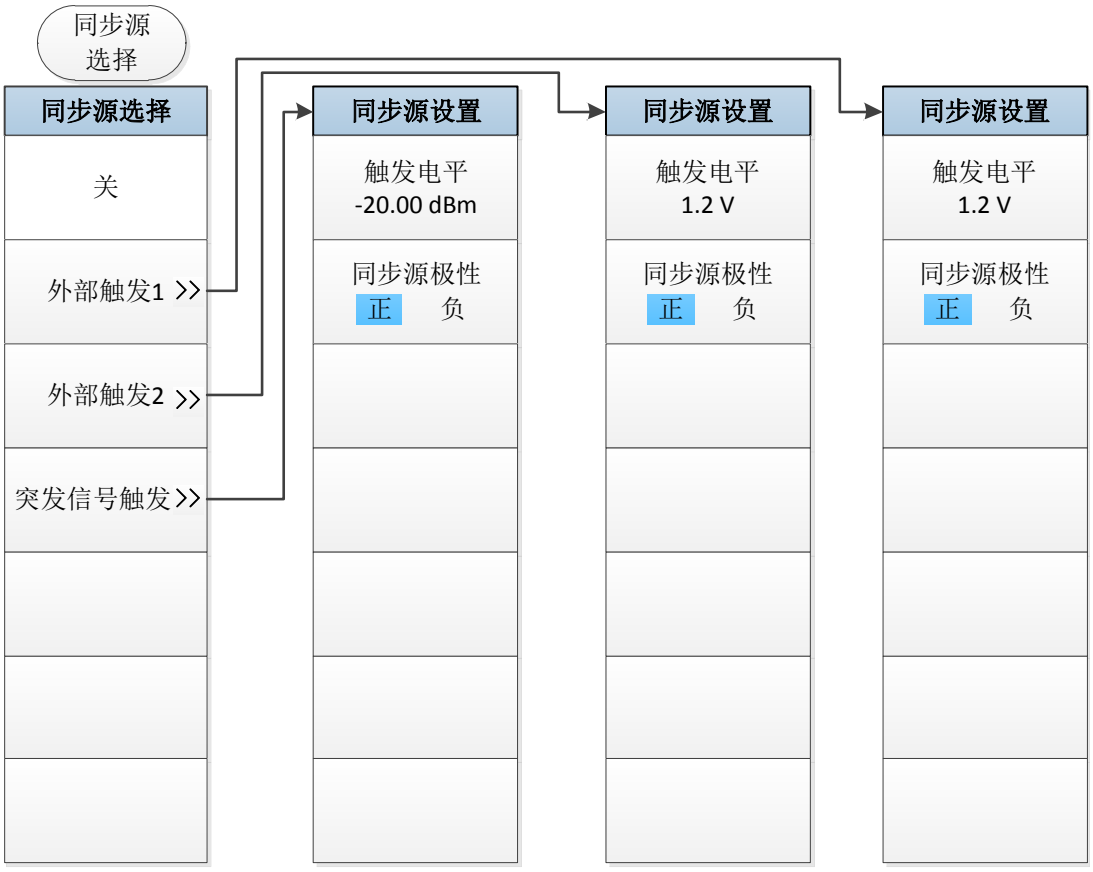


图 5. 9-6 触发菜单

5.1.9.7 轨迹

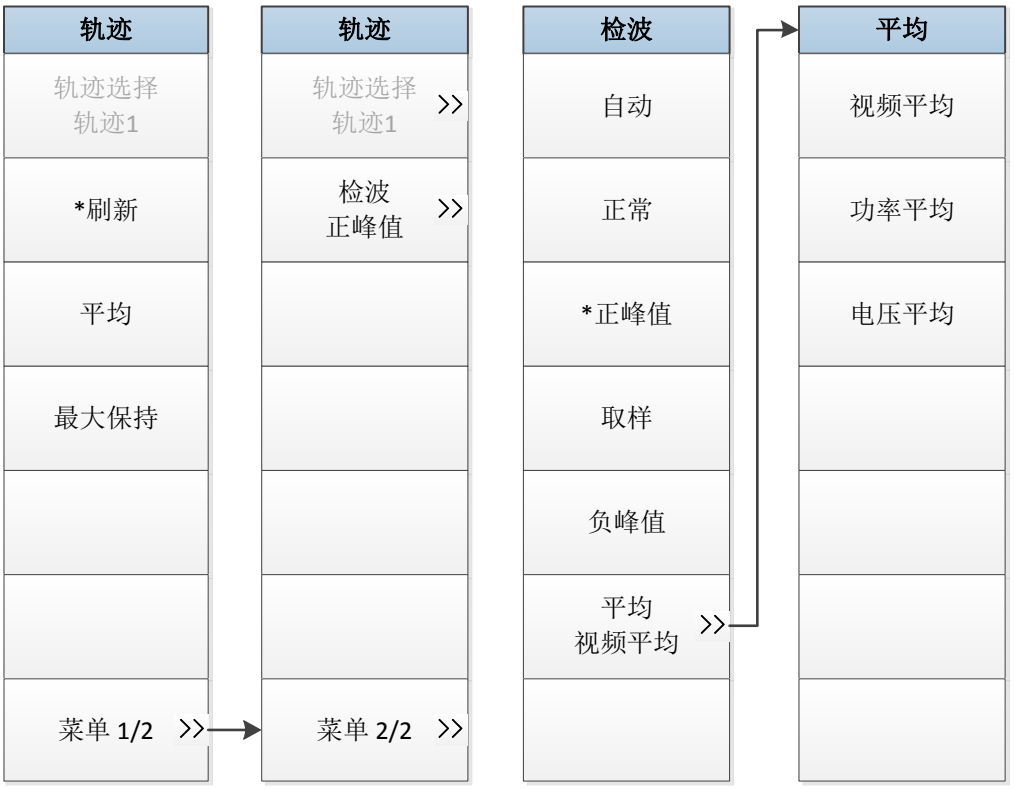
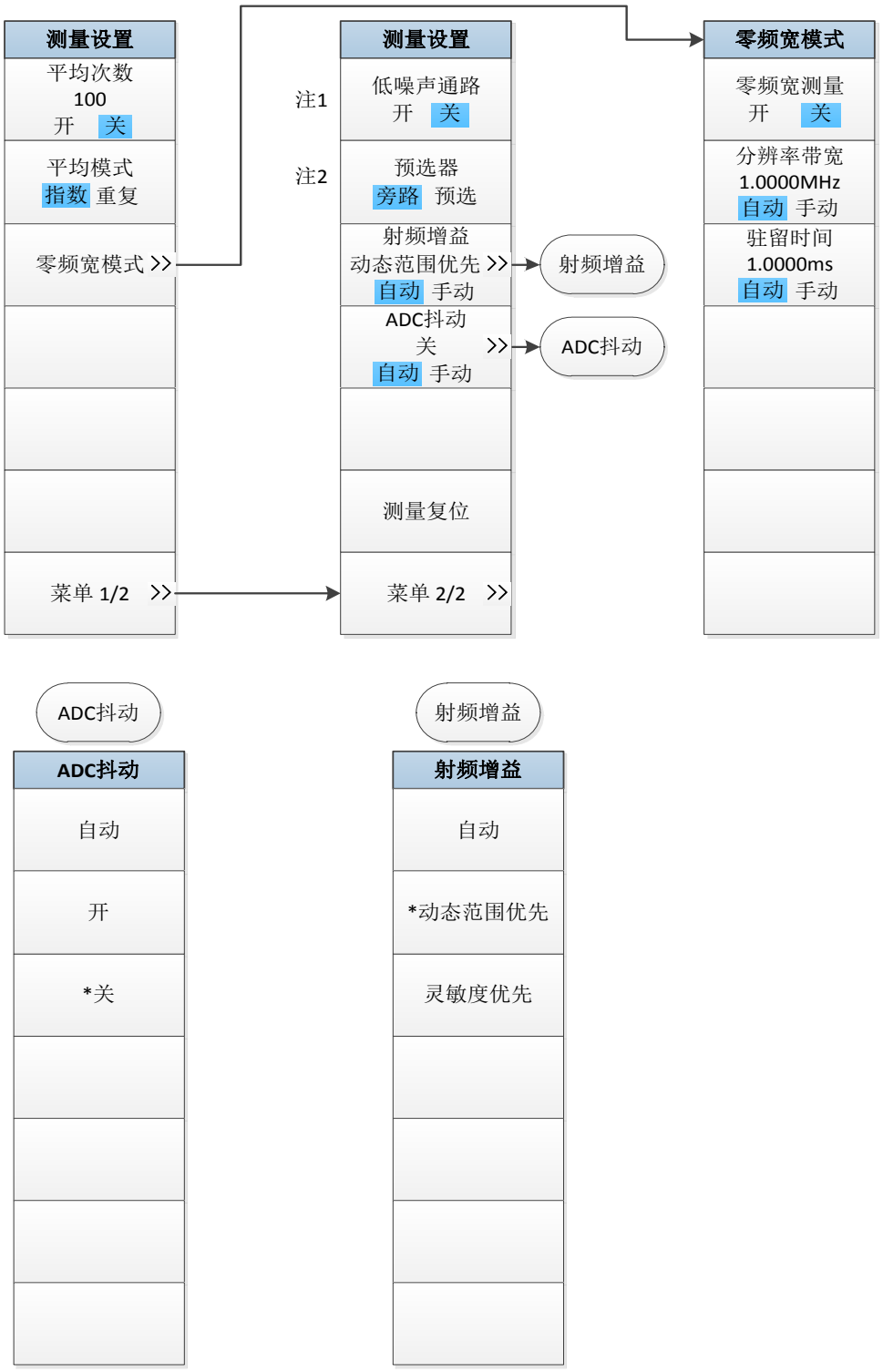


图 5.9-7 轨迹菜单

5.1.9.8 测量设置



注1：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器 打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。
注2：此菜单只在购买H36选件（预选器旁路）后提供。

图 5.9-8 测量设置菜单

5.1.9.9 测量控制



图 5.9-9 测量控制菜单

5.1.9.10 自动设置



图 5.9-10 自动设置菜单

5.1.9.11 显示



图 5.9-11 显示菜单

5.1.9.12 标记

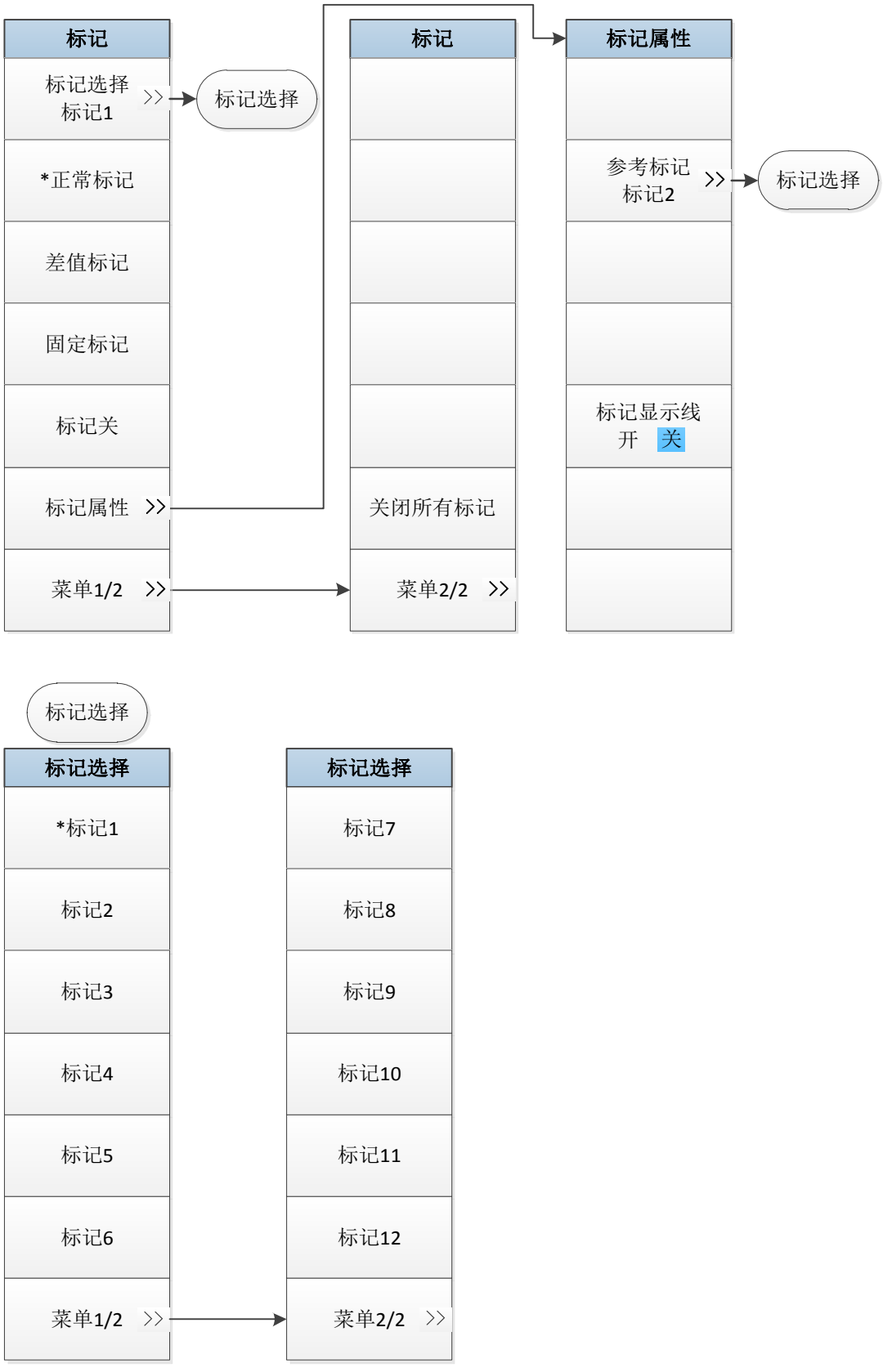
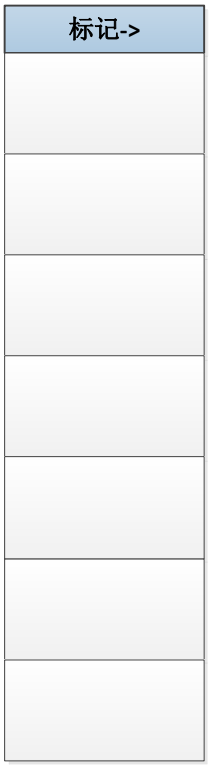


图 5.9-12 标记菜单

5.1.9.13 标记->


标记->
标记->
标记->

5.1.9.14 标记功能

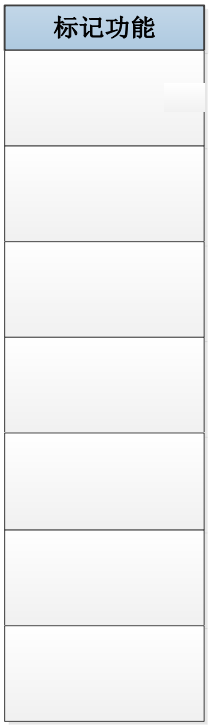


图 5.9-14 标记功能菜单

5.1.9.15 峰值搜索



图 5.9-15 峰值搜索菜单

5.1.10 杂散发射

5.1.10.1 频率

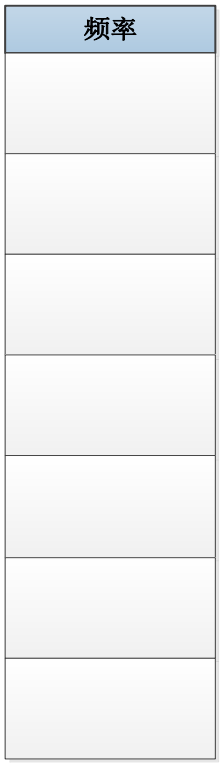
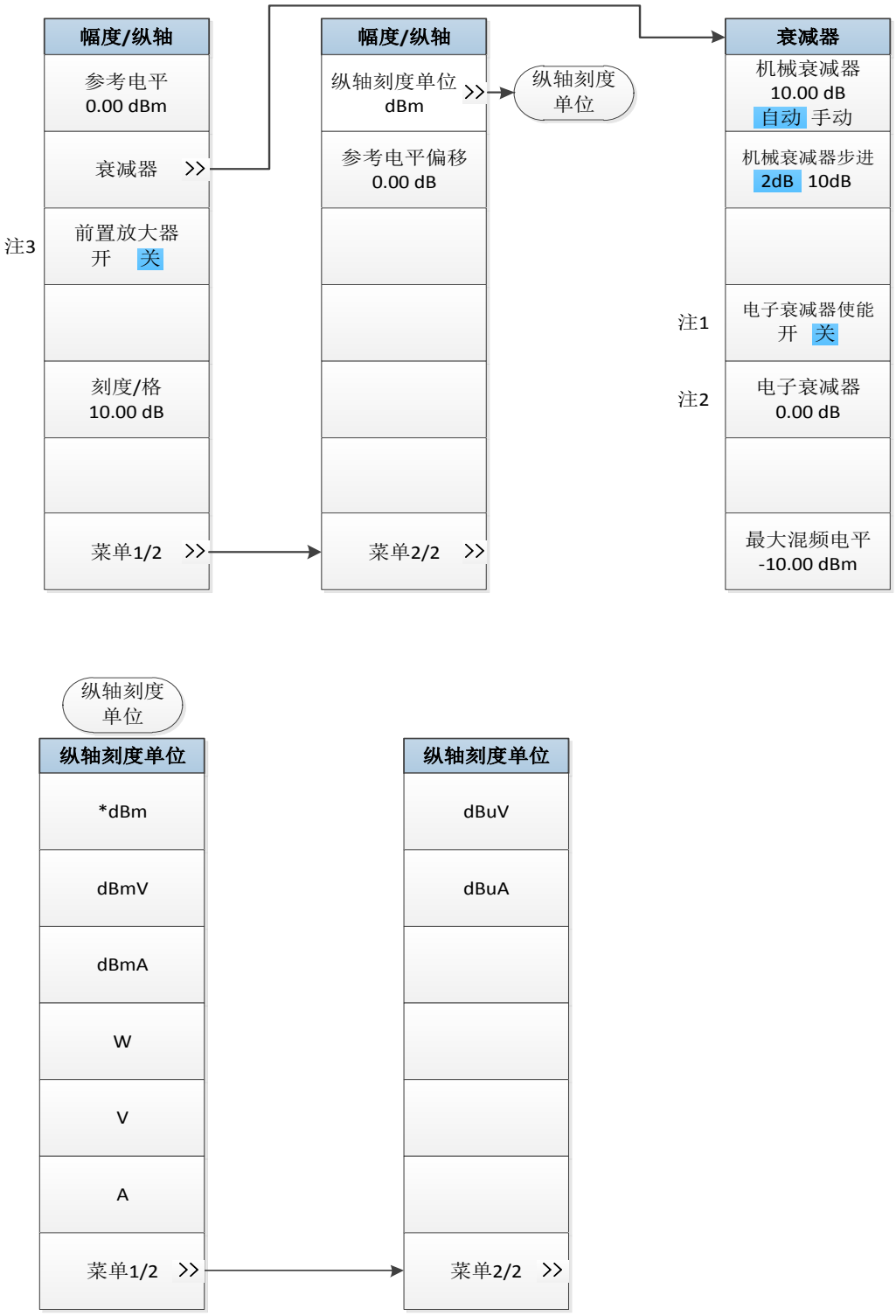


图 5.10-1 频率菜单

5.1.10.2 幅度/纵轴



注1：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注2：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注3：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。

图 5.10-2 幅度/纵轴菜单

5.1.10.3 频宽/横轴

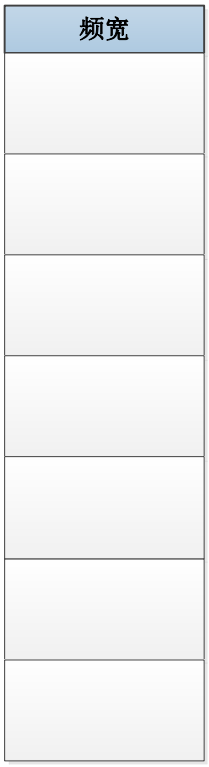


图 5.10-3 频宽菜单

5.1.10.4 带宽

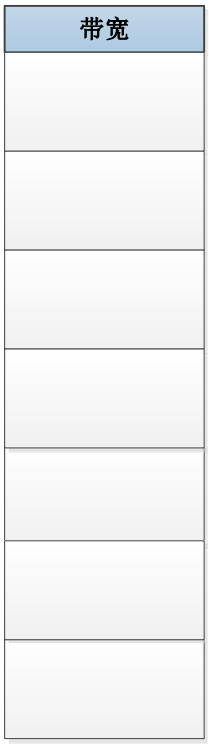


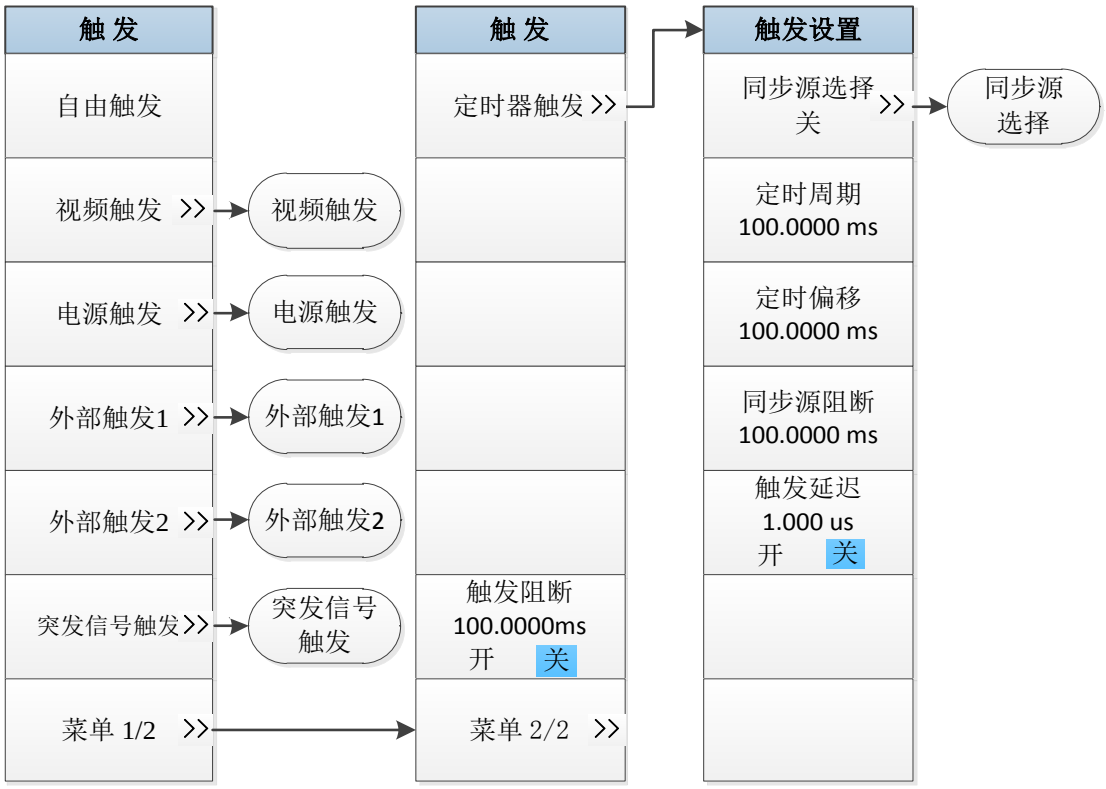
图 5.10-4 带宽菜单

5.1.10.5 扫描



图 5.10-5 扫描菜单

5.1.10.6 触发


触 发
自由触发
视频触发 >>
电源触发 >>
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
菜单 1/2 >>
视频触发
电源触发
外部触发1
外部触发2
突发信号触发
触 发
定时器触发 >>
触发阻断
100.0000ms
开 关
菜单 2/2 >>
触发设置
同步源选择
关 >>
同步源选择
定时周期
100.0000 ms
定时偏移
100.0000 ms
同步源阻断
100.0000 ms
触发延迟
1.000 us
开 关

5.1 菜单结构


突发信号触发
外部触发2
外部触发1
电源触发
视频触发
触发设置
触发电平
-25.00 dBm
触发电平
1.2 V
触发电平
1.2 V
触发电平
-25.00 dBm
触发极性
正 负
触发延迟
100.00 ms
开 关

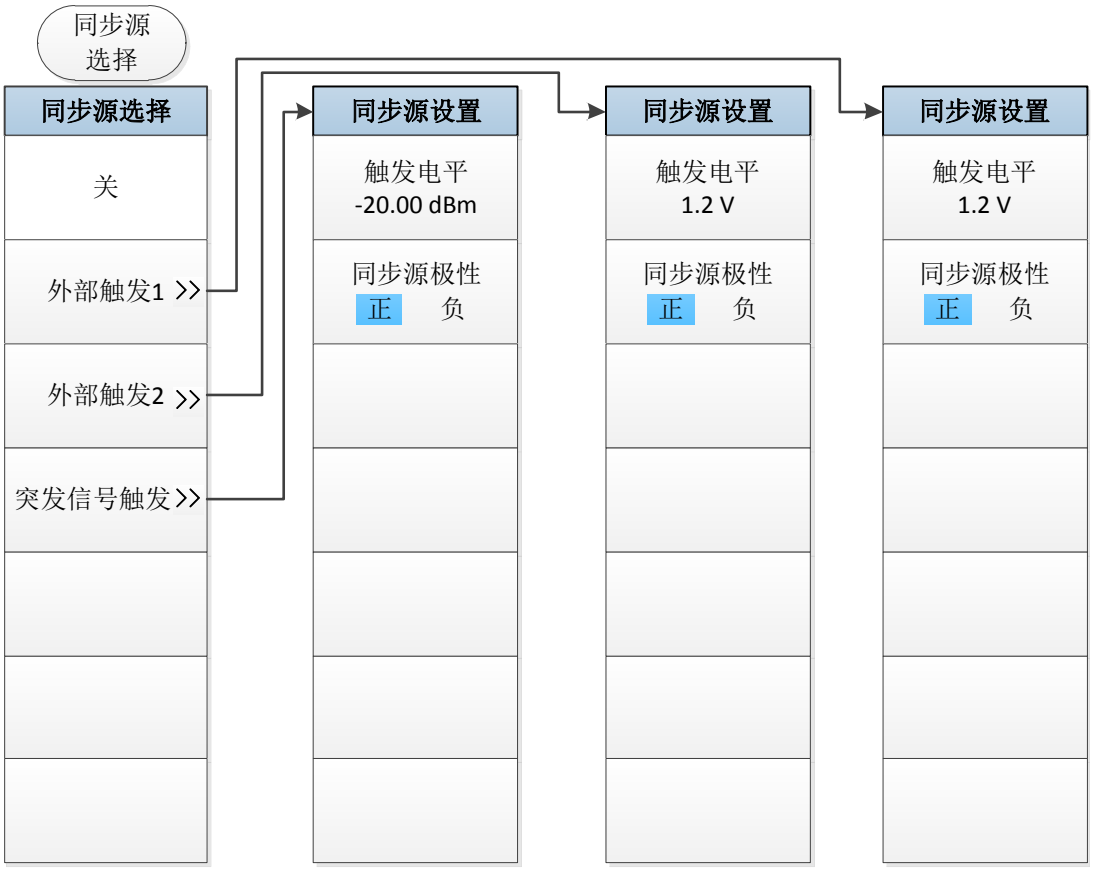

同步源
选择
同步源选择
关
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
同步源设置
触发电平
-20.00 dBm
同步源极性
正 负
同步源设置
触发电平
1.2 V
同步源极性
正 负
同步源设置
触发电平
1.2 V
同步源极性
正 负

图 5. 10-6 触发菜单

5.1.10.7 轨迹

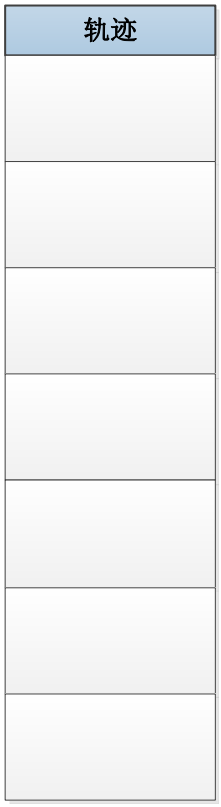
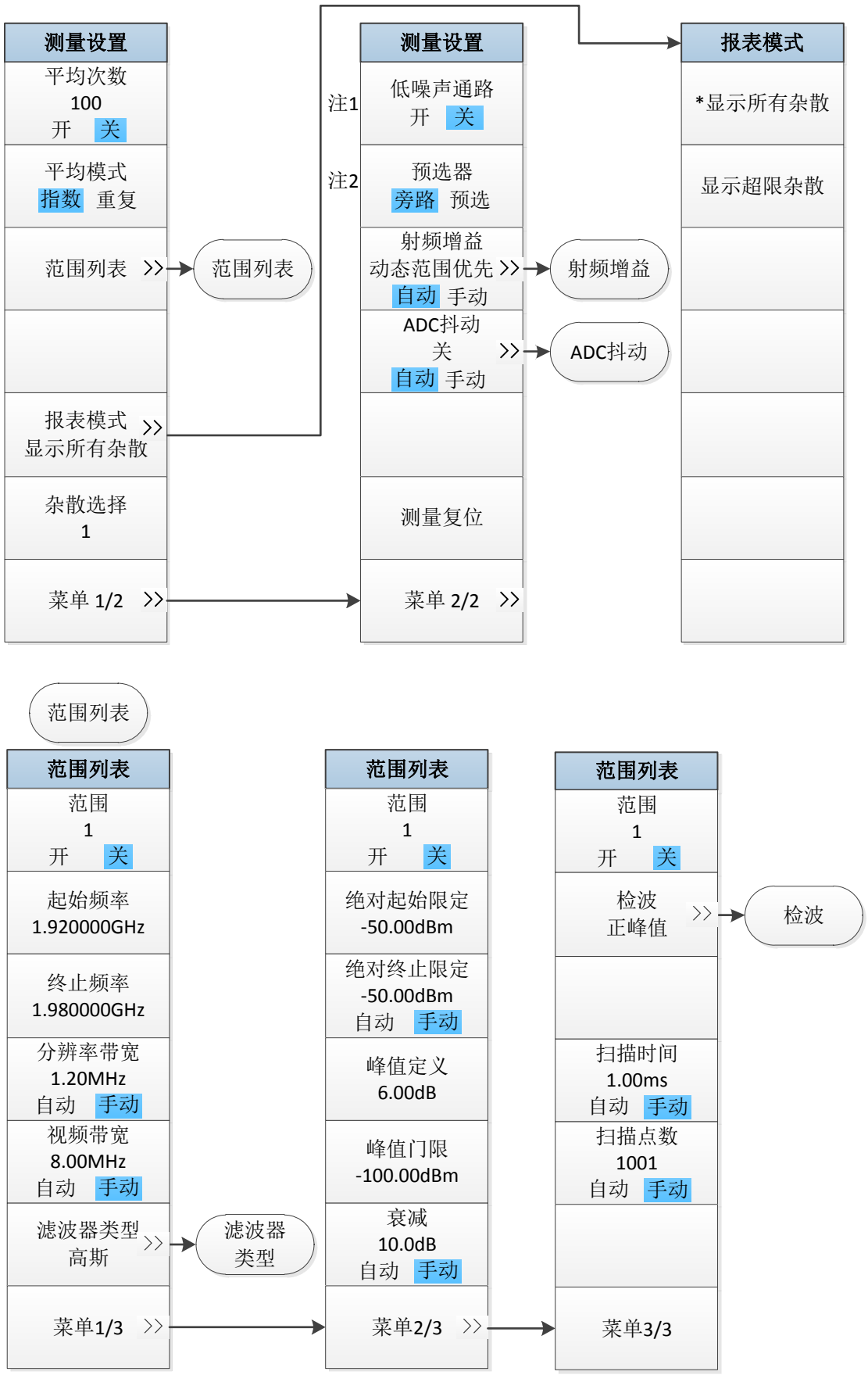


图 5.10-7 轨迹菜单

5.1.10.8 测量设置


测量设置
平均次数
100
开 关
平均模式
指数 重复
范围列表 >>
范围列表
报表模式
显示所有杂散 >>
杂散选择
1
菜单 1/2 >>
注1
注2
测量设置
低噪声通路
开 关
预选器
旁路 预选
射频增益
动态范围优先 >>
自动 手动
射频增益
ADC抖动
关 >>
自动 手动
ADC抖动
测量复位
菜单 2/2 >>
报表模式
*显示所有杂散
显示超限杂散
范围列表
范围列表
范围
1
开 关
起始频率
1.920000GHz
终止频率
1.980000GHz
分辨率带宽
1.20MHz
自动 手动
视频带宽
8.00MHz
自动 手动
滤波器类型
高斯 >>
滤波器
类型
菜单1/3 >>
范围列表
范围
1
开 关
绝对起始限定
-50.00dBm
绝对终止限定
-50.00dBm
自动 手动
峰值定义
6.00dB
峰值门限
-100.00dBm
衰减
10.0dB
自动 手动
菜单2/3 >>
范围列表
范围
1
开 关
检波
正峰值 >>
检波
扫描时间
1.00ms
自动 手动
扫描点数
1001
自动 手动
菜单3/3

5.1 菜单结构



注1：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器 打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。
注2：此菜单只在购买H36选件（预选器旁路）后提供。

图 5. 10-8 测量设置菜单

5.1.10.9 测量控制



图 5.10-9 测量控制菜单

5.1.10.10 自动设置

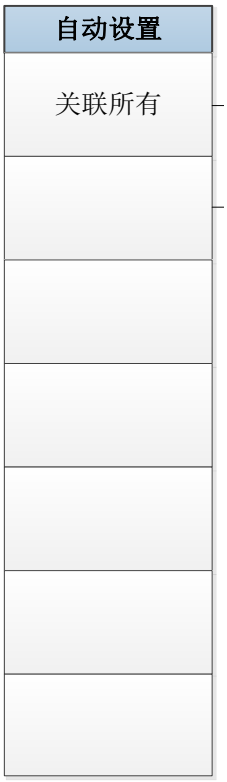


图 5.10-10 自动设置菜单

5. 1. 10. 11 显示



图 5. 10-11 显示菜单

5.1.10.12 标记

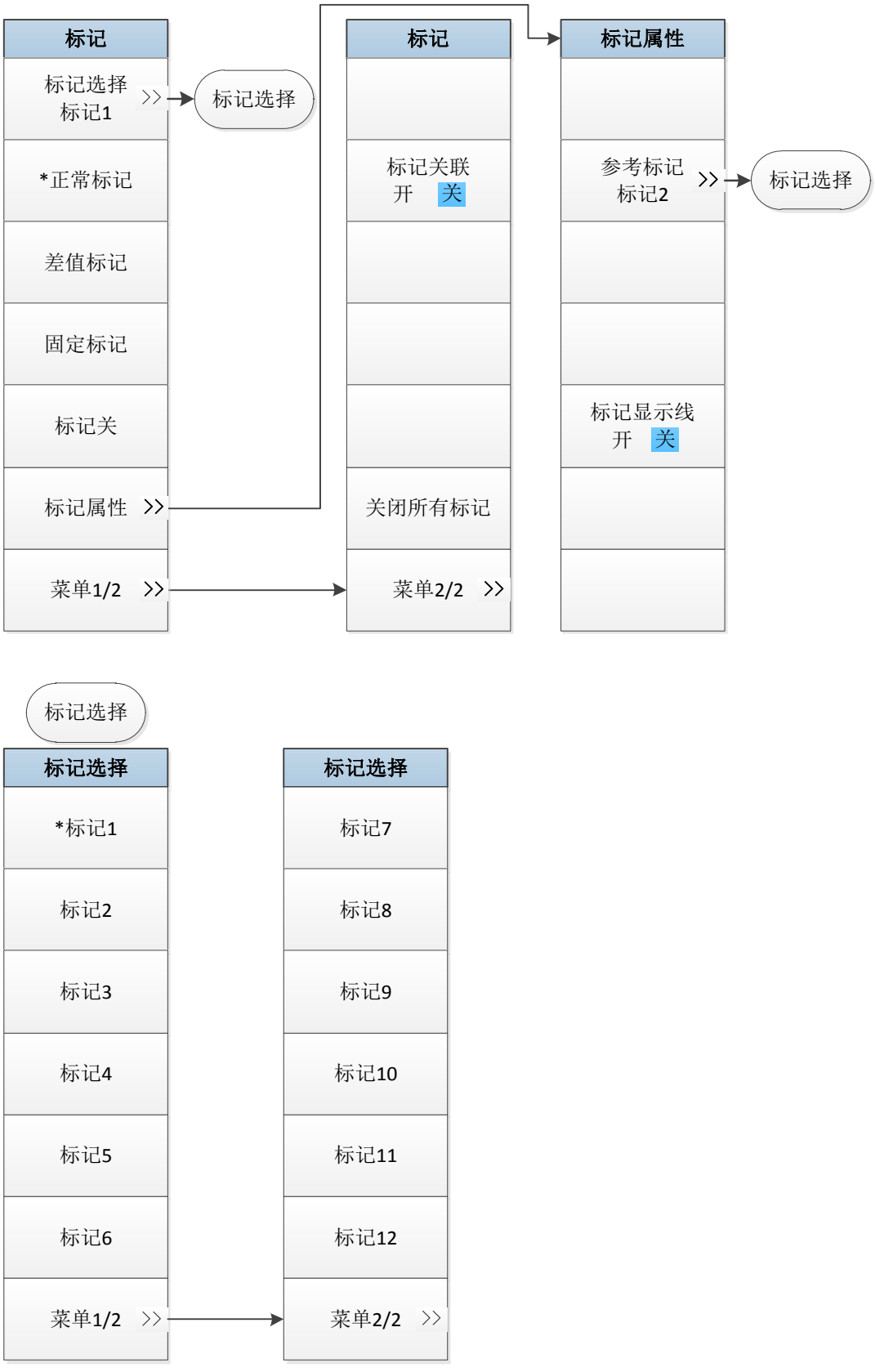


图 5.10-12 标记菜单

5.1.10.13 标记->

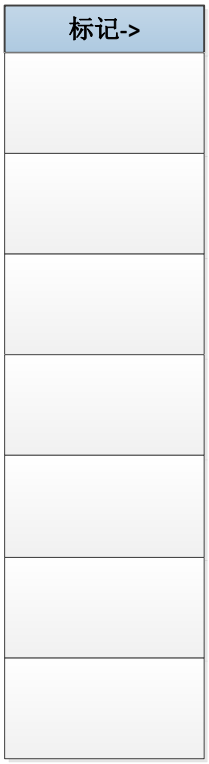


图 5.10-13 标记->菜单

5.1.10.14 标记功能

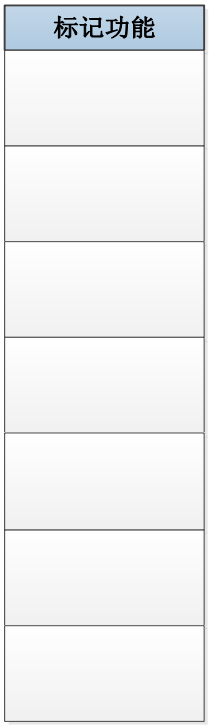


图 5.10-14 标记功能菜单

5.1.10.15 峰值搜索



图 5.10-15 峰值搜索菜单

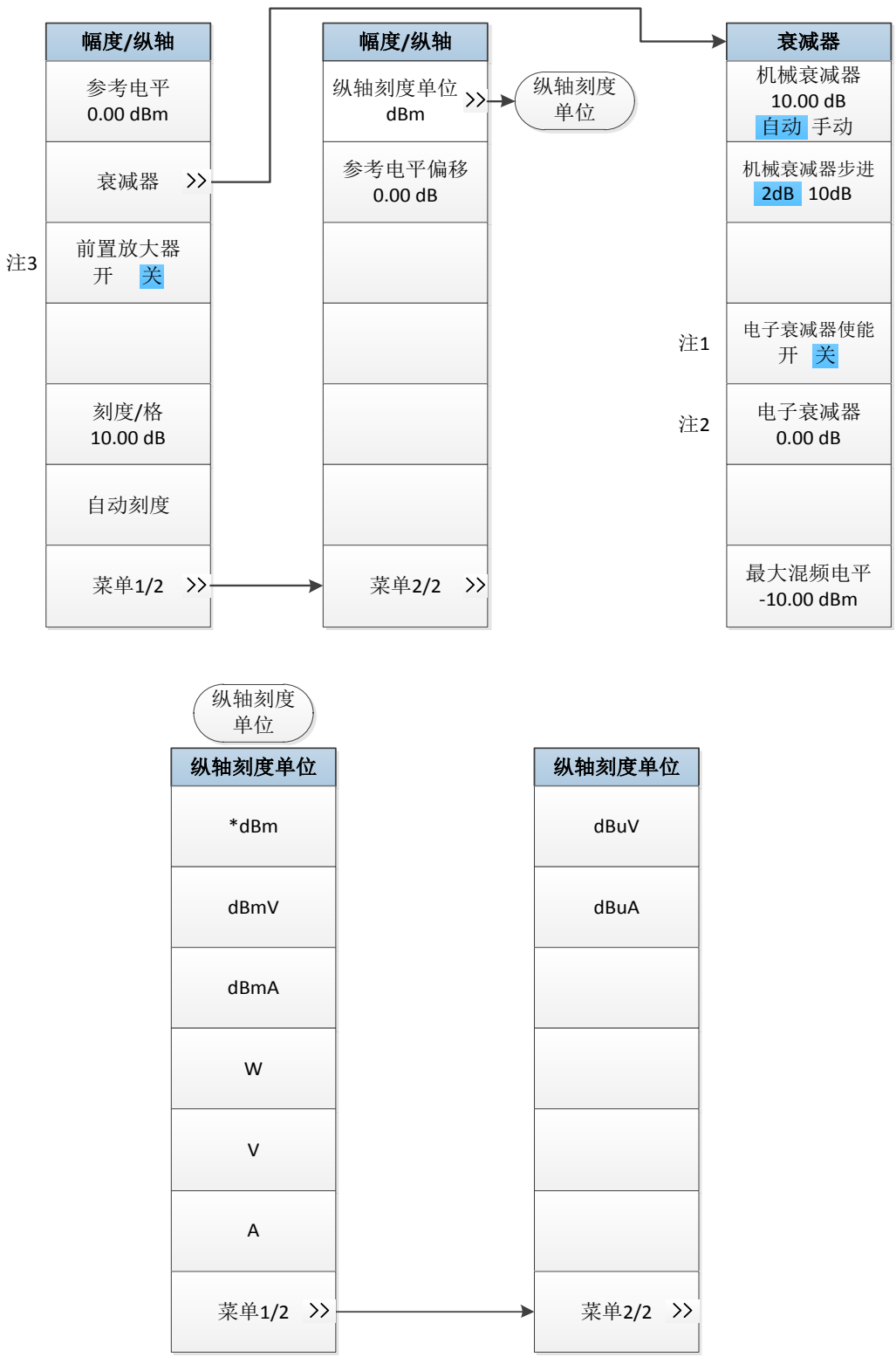
5. 1. 11 频谱发射模板

5. 1. 11. 1 频率



图 5.11-1 频率菜单

5.1.11.2 幅度/纵轴



注1：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注2：此菜单只在购买H33选件（电子衰减器）后提供。
注3：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。

图 5.11-2 幅度/纵轴菜单

5.1.11.3 频宽/横轴

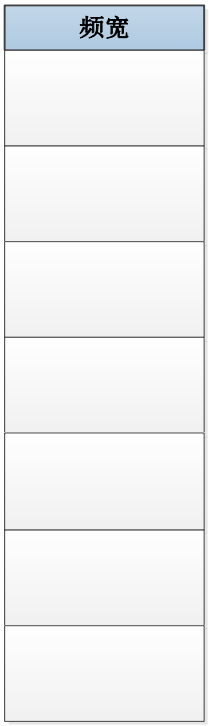


图 5.11-3 频宽菜单

5.1.11.4 带宽

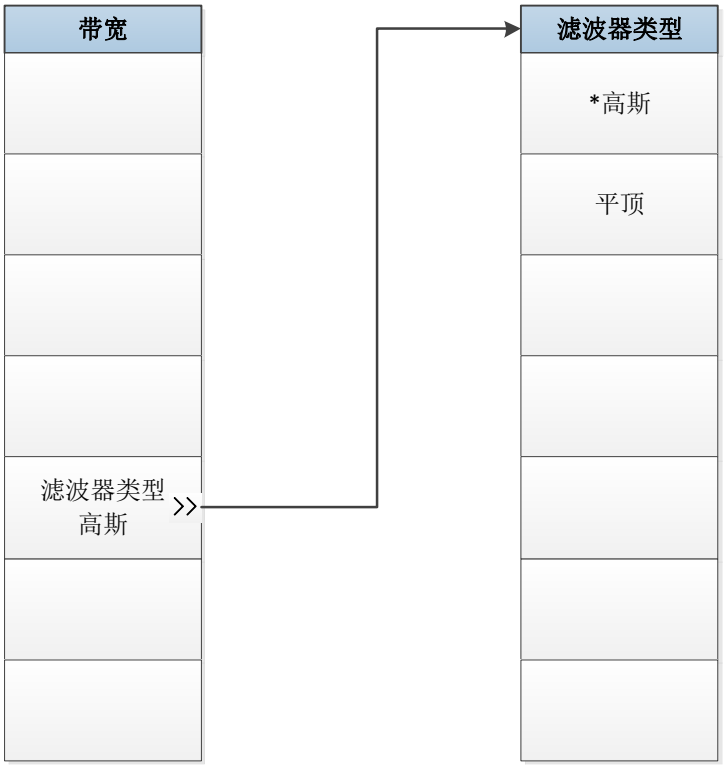


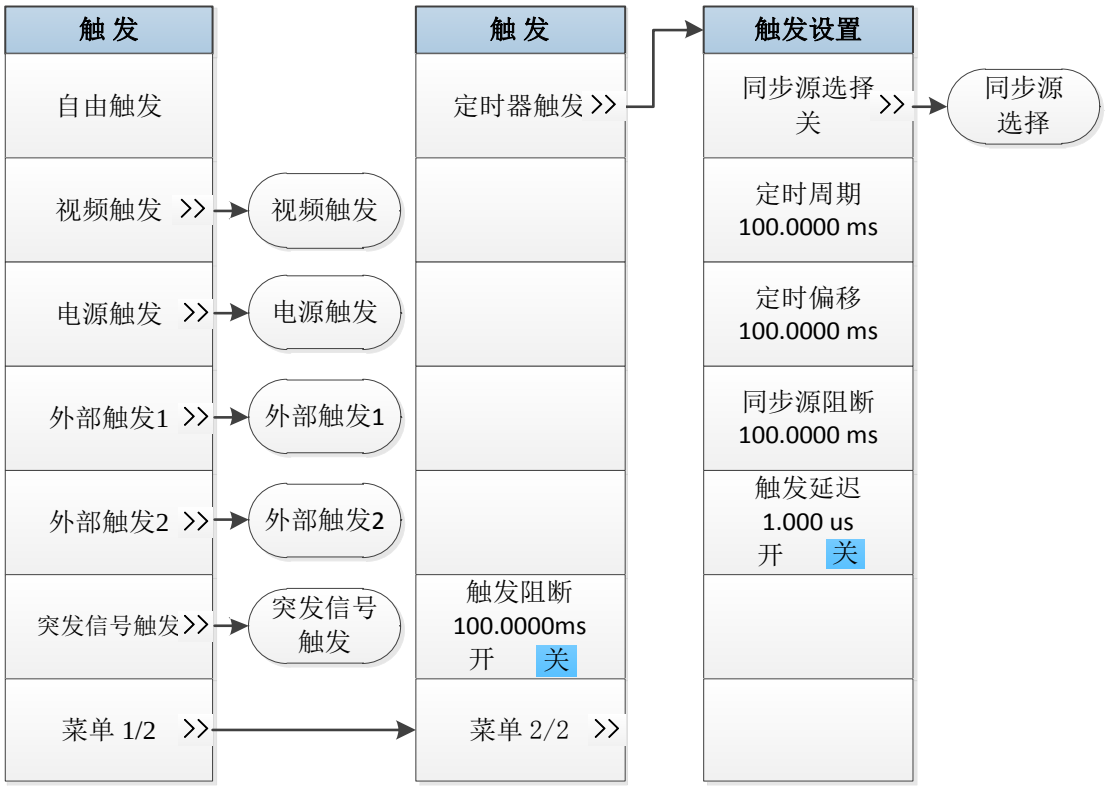
图 5.11-4 带宽菜单

5.1.11.5 扫描



图 5.11-5 扫描菜单

5.1.11.6 触发


触 发
自由触发
视频触发 >>
电源触发 >>
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
菜单 1/2 >>
视频触发
电源触发
外部触发1
外部触发2
突发信号触发
触 发
定时器触发 >>
触发阻断
100.0000ms
开 关
菜单 2/2 >>
触发设置
同步源选择
关 >>
同步源
选择
定时周期
100.0000 ms
定时偏移
100.0000 ms
同步源阻断
100.0000 ms
触发延迟
1.000 us
开 关

5.1 菜单结构


突发信号触发
外部触发2
外部触发1
电源触发
视频触发
触发设置
触发电平
-25.00 dBm
触发电平
1.2 V
触发电平
1.2 V
触发电平
-25.00 dBm
触发极性
正 负
触发极性
正 负
触发极性
正 负
触发极性
正 负
触发延迟
100.00 ms
开 关
触发延迟
100.00 ms
开 关
触发延迟
100.00 ms
开 关
触发延迟
100.00 ms
开 关

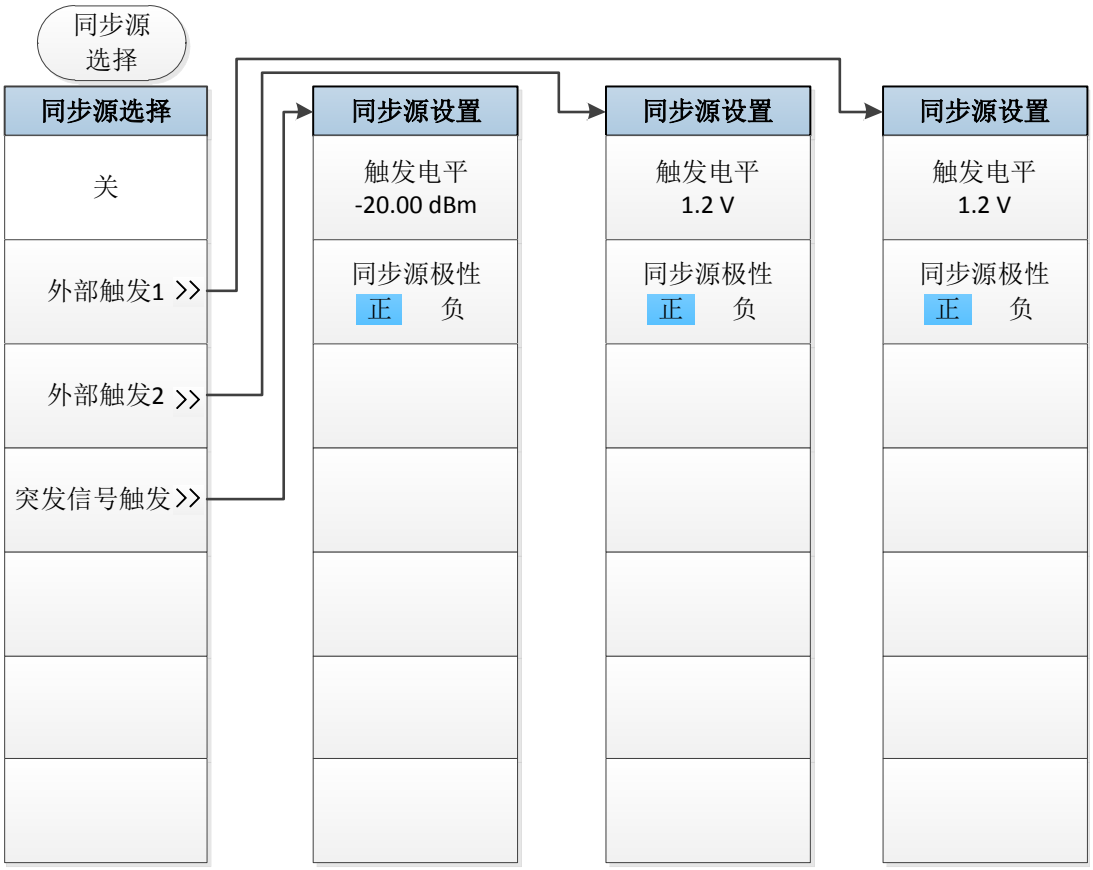

同步源
选择
同步源选择
关
外部触发1 >>
外部触发2 >>
突发信号触发 >>
同步源设置
触发电平
-20.00 dBm
同步源极性
正 负
同步源设置
触发电平
1.2 V
同步源极性
正 负
同步源设置
触发电平
1.2 V
同步源极性
正 负

图 5.11-6 触发菜单

5.1.11.7 轨迹

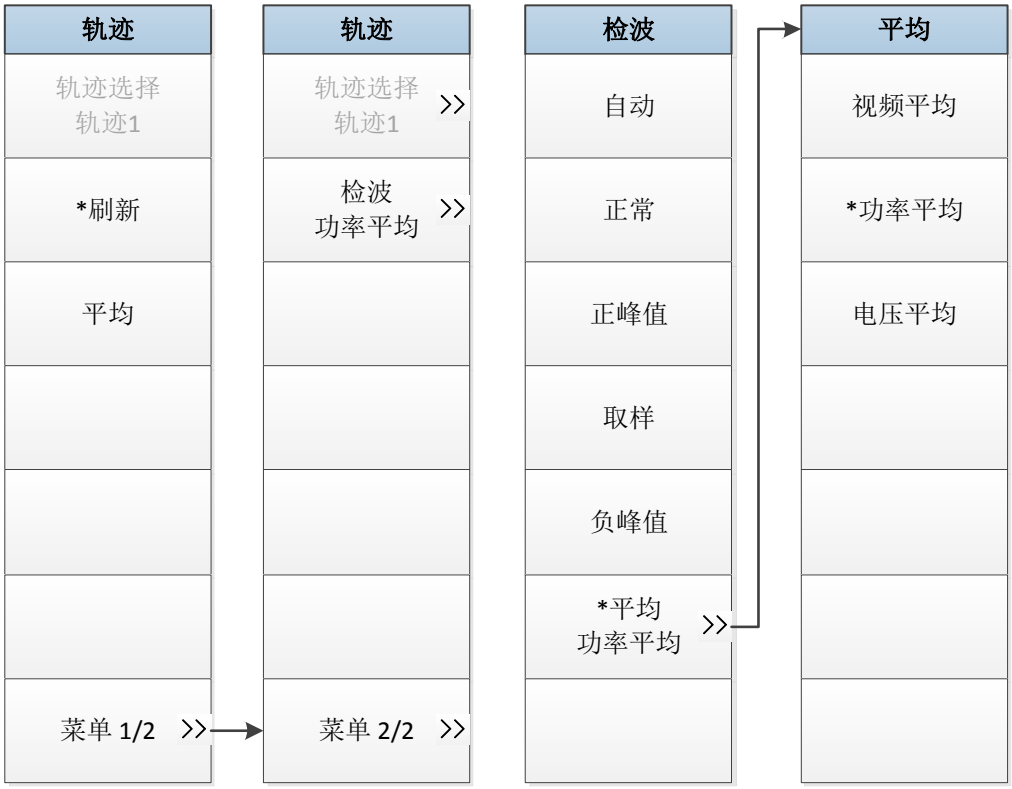
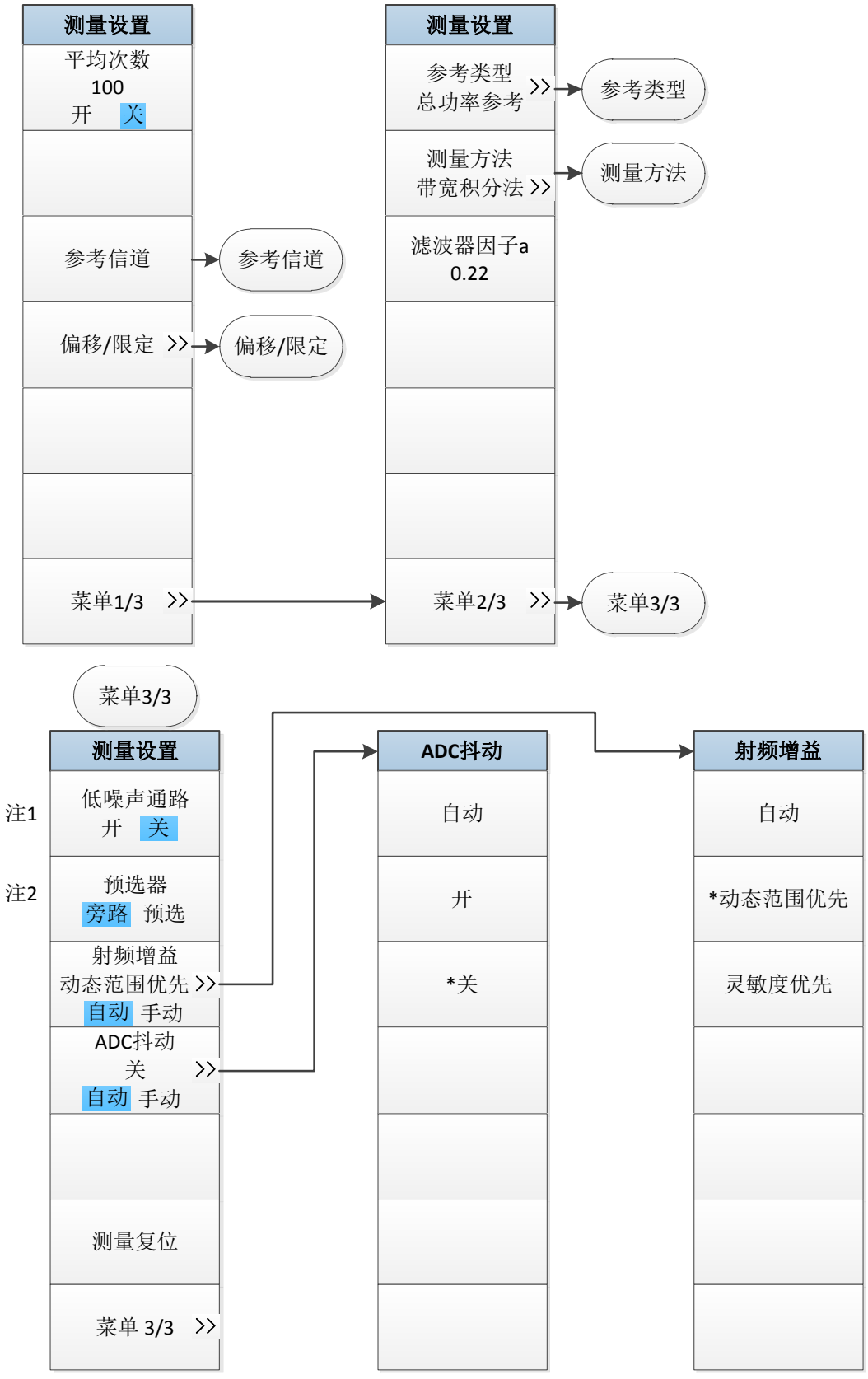
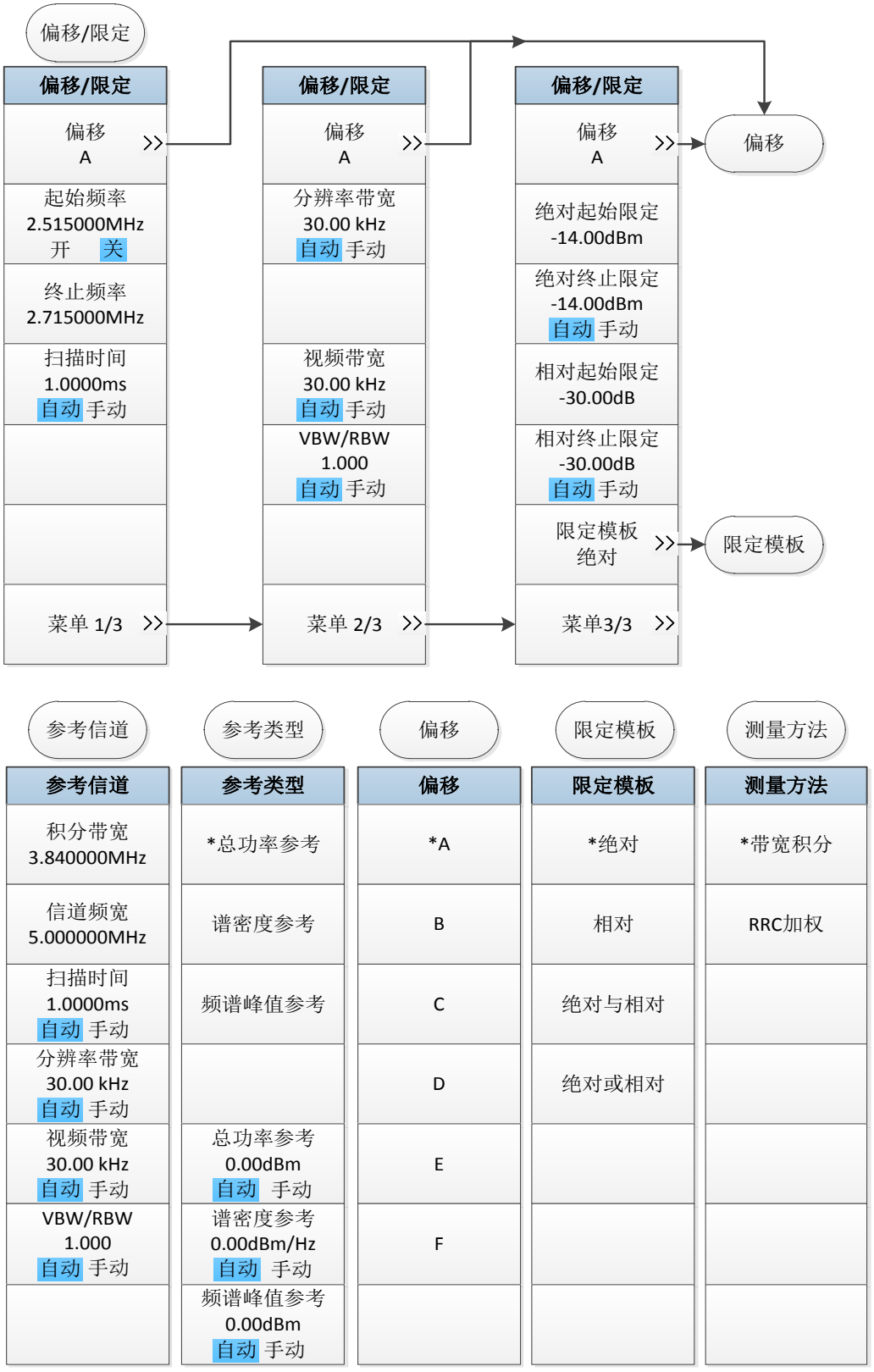


图 5.11-7 轨迹菜单

5.1.11.8 测量设置


测量设置
平均次数
100
开 关
参考信道
偏移/限定 >>
菜单1/3 >>
参考信道
偏移/限定
测量设置
参考类型
总功率参考 >>
测量方法
带宽积分法 >>
滤波器因子a
0.22
菜单2/3 >>
参考类型
测量方法
菜单3/3
菜单3/3
测量设置
注1
低噪声通路
开 关
注2
预选器
旁路 预选
射频增益
动态范围优先 >>
自动 手动
ADC抖动
关 >>
自动 手动
测量复位
菜单 3/3 >>
ADC抖动
自动
开
*关
射频增益
自动
*动态范围优先
灵敏度优先

5.1 菜单结构



注1：此菜单只在购买H34选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器 打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。
注2：此菜单只在购买H36选件（预选器旁路）后提供。

图 5.11-8 测量设置菜单

5.1.11.9 测量控制



图 5.11-9 测量控制菜单

5.1.11.10 自动设置

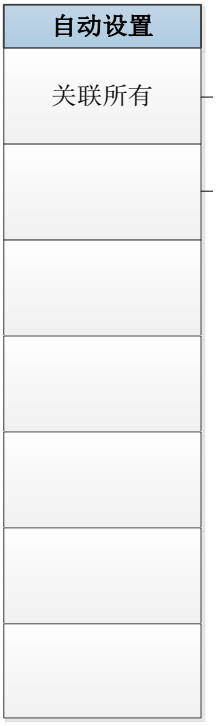


图 5.11-10 自动设置菜单

5.1.11.11 显示

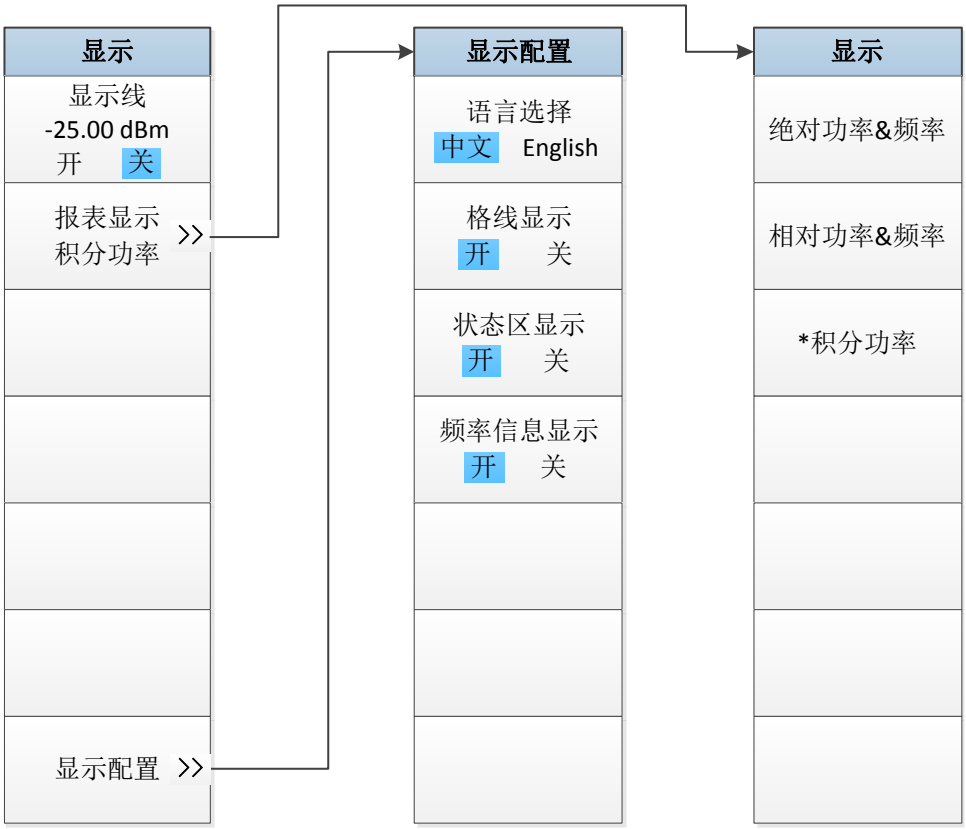


图 5.11-11 显示菜单

5.1.11.12 标记

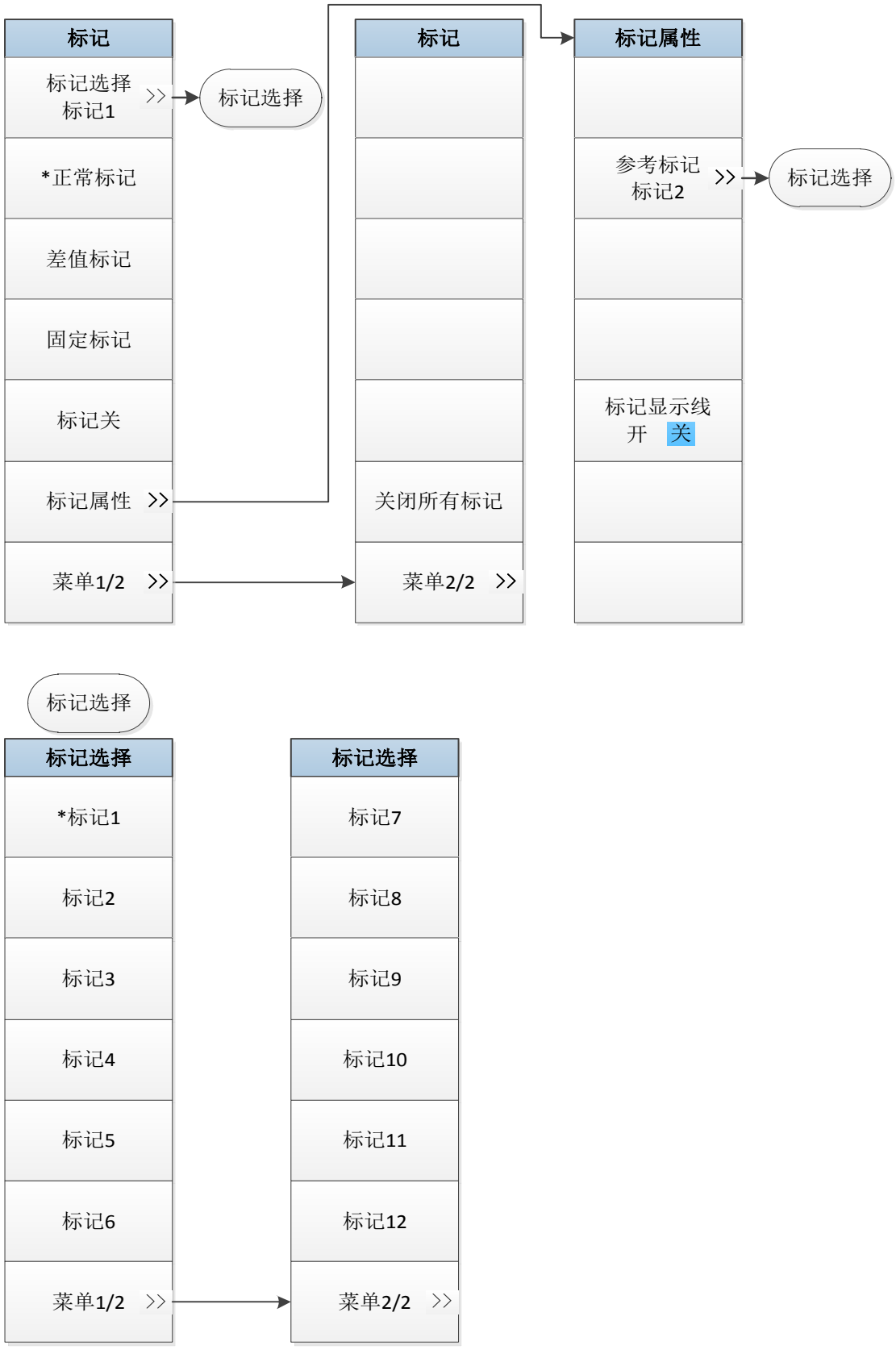


图 5.11-12 标记菜单

5.1.11.13 标记->

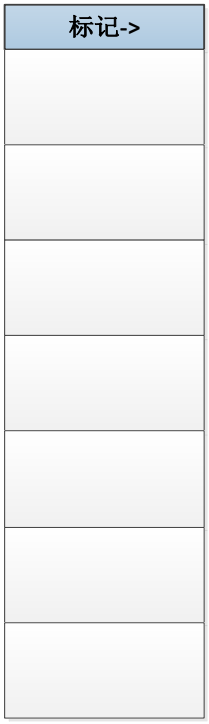


图 5.11-13 标记->菜单

5.1.11.14 标记功能

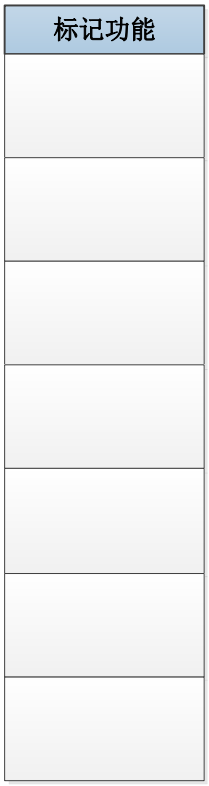


图 5.11-14 标记功能菜单

5.1.11.15 峰值搜索

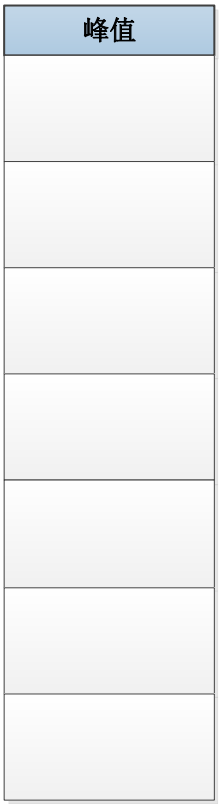


图 5.11-15 峰值搜索菜单

5.2 菜单说明

本节详细介绍菜单项功能，参数等信息。

- 通用……354
- 频谱分析……354
- 信道功率……354
- 占用带宽……460
- 邻道功率……478
- 功率统计……504
- 突发功率……513
- 谐波失真……531
- 三阶交调……543
- 杂散发射……561
- 频率发射模板……578

5.2.1 通用

5.2.1.1 系统

按【系统】键将弹出与系统设置有关的软菜单包括[错误列表▸]、[开机复位▸]、[校准▸] 、[配置信息▸]、[自测试▸]、[接口配置▸]。

[错误列表▸]

弹出一个显示目前仪器发生错误的列表。当仪器发生某项错误时，屏幕下方的错误信息提示栏将给出错误提示。

该菜单无对应程控命令，主要用于本机使用。

程控命令：

:SYSTem:ERRor[:NEXT]?

程控命令示例：

:SYST:ERR?

[上一页]

当错误列表使用多个页面显示时，该菜单可以返回当前页面的上一页面。如果当前页面为第一页，则该菜单无响应。

[下一页]

当错误列表使用多个页面显示时，该菜单可以显示当前页面的下一页面。如果当前页面为最后一页，则该菜单无响应。

[清除错误列表]

该菜单可以清除当前错误列表的所有信息。

[错误提示 开 关]

该菜单可以打开或关闭屏幕下方的错误信息提示栏信息。默认设置下，错误提示为开。

[开机复位▸]

弹出[复位 工厂 用户]、[保存用户复位状态]、[保存用户开机状态]三个软菜单。

[复位 工厂 用户]

该菜单可以选择用户使用前面板【复位】键进行复位操作时，仪器执行的是工厂复位还是用户复位。默认设置下，仪器执行的是用户复位。如果用户没有保存用户复位状态，则仪器保持目前状态不发生改变。

程控命令：

:SYSTem:PRESet:USER

程控命令示例：

:SYST:PRES:USER

[保存用户复位状态]

该菜单可以将仪器当前工作状态保存成用户复位状态。当菜单[复位 工厂 用户]选择成用户时，按前面板【复位】键进行复位操作时，仪器工作状态自动恢复到用户复位状态。

程控命令：

:SYSTem:PRESet:USER:SAVE

程控命令示例：

:SYST:PRES:USER:SAVE

[保存用户开机状态]

该菜单可以将仪器当前工作状态保存成用户开机状态。如果用户保存了用户开机状态，每次上电启动时，仪器工作状态将自动进入用户开机状态；如果用户没有保存用户开机状态，每次上电启动时，仪器工作状态将自动进入工厂开机状态。

[校准▸]

弹出与校准有关的子菜单包括[校准全部]、[自动校准 开 关]、[本振自动调整]菜单。

[校准全部]

该菜单对信号/频谱分析仪所有参数进行校准。校准一次通常需要花费几分钟的时间。

程控命令：

:CALibration[:ALL]

:CALibration[:ALL]?

程控命令示例：

:CAL

:CAL?

[自动校准
开 关]

控制自动校准的开和关，默认设置下此功能为开。信号/频谱分析仪根据开机时间和检测仪器内部温度变化等手段自动判断是否进行校准。当[自动校准 开 关]为开时，开机 15

分钟时将进行自动校准。如果 15 分钟内仪器检测到内部温度变化超过 10℃，则仪器立即停止当前测试，进行自动校准，待校准完成后，继续执行测量。机箱内温度每变化 10℃，将执行自动校准一次。如果您不希望仪器执行自动校准打断您的正常测量，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。

程控命令：

:CALibration:AUTO OFF|ON

:CALibration:AUTO?

程控命令示例：

:CAL:AUTO OFF

[预选器自动调整]

用于实现对预选器中心频率的自动校准，保证仪器测量的准确度和一致性。

该菜单无对应程控命令，主要用于本机使用。

注 意

在预选器自动调整过程中，请不要进行远程控制，否则会导致调整失败！

[零频自动调整]

可以实现零频信号自动幅度调整，保证对低频信号的测试需求。

该菜单无对应程控命令，主要用于本机使用。

[本振自动调整]

该菜单控制仪器优化设置本振控制参数。当仪器工作环境剧烈变化或内部温度剧烈变化时，仪器内部本振电路模块的控制参数可能需要发生变化，才能保证仪器本振电路正常和稳定的工作。信号/频谱分析仪可以根据开机时间和检测仪器内部温度变化等手段自动优化设置本振控制参数。用户也可以通过该菜单手动控制仪器优化设置本振控制参数。

该菜单无对应程控命令，主要用于本机使用。

[参考调整▸]

弹出参考调整的相关软菜单。软菜单包括[参考调整]和[保存调整数据]。

该菜单无对应程控命令，主要用于本机使用。

[参考调整]

当晶振由于老化原因导致频率测试准确度降低时，可通过此菜单的调整进行晶振校准，从而提高仪器的频率测试准确度。

该菜单无对应程控命令，主要用于本机使用。

[保存调整数据]

将调整后的参考数据保存到文件中。

该菜单无对应程控命令，主要用于本机使用。

注意：参考调整将影响频率测试的准确度，在调整时需谨慎！

[配置信息▸]

控制和显示仪器的软硬件信息和选件配置。软菜单包括[显示配置信息]、[产生许可证文件]、[更新许可证文件]。

[显示配置信息]

显示当前仪器的软硬件和选件配置信息。

[产生许可证文件]

对仪器的软硬件选件进行配置，生成许可证文件。

[更新许可证文件]

通过更新许可证文件，对仪器的软硬件进行升级。

[自测试▸]

控制仪器执行自测试，软菜单包括[启动测试]、[暂停测试]、[本振步进设置]、[循环测试次数]、[保存记录 开 关]、[显示树形结构 板级 单元]、[菜单 1/2▸]、[调用自测试记录]、[打印自测试结果]。

[启动测试]

在初次进入[自测试▸]菜单后或暂停自测试时，控制仪器启动自测试。

[暂停测试]

在仪器进行自测试时，控制仪器暂停自测试。

[本振步进设置]

仪器进行自测试时，设置本振步进频率设置，默认设置为 1MHz。

[循环测试次数]

设置仪器进行自测试时的循环测试次数。当仪器执行循环测试次数时，自动停止自测试。

[保存记录 开 关]

控制仪器在完成自测试后，是否自动保存自测试记录。默认设置下保存记录为开。

[显示树形结构 板级 单元]

控制仪器自测试结果显示方式。设置为板级，则显示仪器内部电路板模块的自测试结果；设置为单元，则显示仪器单元级模块的自测试结果。

[调用自测试记录]

调用上次保存过的自测试结果。

[打印自测试结果]

控制仪器打印当前显示的自测试结果。

[接口配置▸]

弹出与信号/频谱分析仪接口配置相关的软菜单,包括[GPIB 地址]、[网络配置...]、[打印 反色 正常]、[日志文件 开 关]。

[GPIB 地址]

设置 GPIB 的地址。该地址默认为 18。

程控命令：

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

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

程控命令示例：

:SYST:COMM:GPIB:ADDR 20

[端口号设置]

该命令可以对网络端口号进行设置，端口号默认为 5025。端口号设置有效范围为 1024-65535，用户可以选择按前面板【系统】[接口配置>>] [端口号配置>>]进行配置，也可以使用程控命令。需要注意的是：用户修改完端口号端口号立即生效，后续若不修改端口号，端口号保持用户上次设置的值不变，不随用户的复位、仪器状态调用而改变，也不影响 GPIB 地址、网络地址等接口配置。

程控命令：

:SYSTem:COMMunicate:TCPip:CONTrol <value>

:SYSTem:COMMunicate:TCPip:CONTrol?

程控命令示例：

:SYST:COMM:TCP:CONT 5000

[网络配置...]

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 Windows7 帮助文档。

[打印 反色 正常]

设置打印输出的颜色为仪器屏幕正常颜色还是反向颜色。仪器屏幕轨迹显示区背景为黑色，为了方便使用，仪器打印屏幕轨迹显示区时，默认设置为反色。

[日志文件 开 关]

将操作仪器的一些信息写入文件，主要信息包括输入的程控命令信息等。日志文件在每次开机时将在程序运行目录下的 Factdir/Log 目录下自动产生。此开关工厂状态默认为关闭状态。

程控命令：

:SYSTem:CLOGging ON|OFF

:SYSTem:CLOGging?

程控命令示例：

:SYST:CLOG ON
:SYST:CLOG?

5.2.1.2 文件

弹出与文件有关的软菜单包括：[保存...]、[调用...]、[保存类型▸]、[调用类型▸]和[退出]。

该菜单树无对应程控命令，主要用于本机使用。

[保存...]

可以通过以下两步完成保存文件功能：

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，默认设置下，保存类型选择为“状态”，即仪器当前的工作状态。

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，输入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。

具体内容请参考本手册章节“3.4 数据管理”内容。

程控命令：
:MMEMory:STORe:STATe <filename>
:MMEMory:STORe:SCReen <filename>
程控命令示例：
:MMEM:STOR:STAT 1.sta
:MMEM:STOR:SCR 1.bmp

[调用...]

可以通过以下两步完成调用文件功能：

a) 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，默认设置下，调用类型选择为“状态”，即仪器保存的工作状态。

b) 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。

具体内容请参考本手册章节“3.4 数据管理”内容。

程控命令：
:MMEMory:LOAD:STATe <filename>
程控命令示例：
:MMEM:LOAD:STAT 1.sta

[保存类型▸]

选择仪器保存的文件类型，包括状态、轨迹（+状态）、图像、IQ 数据（本地）和 IQ 数据（记录仪）五种类型。“状态”表示保存的类型为当前仪器工作状态；“轨迹（+状态）”表示保存的类型为当前测量的轨迹数据，包括当前仪器的工作状态；“图像”表示保存的类型为当前仪器屏幕显示的图像；“IQ 数据（本地）”表示将 IQ 数据保存到本地文件中；“IQ 数据（记录仪）”表示将 IQ 数据保存到记录仪中；默认设置下，保存类型为状态。

注意：

1. “IQ 数据（本地）”这种保存类型只在 IQ 分析、瞬态分析和脉冲分析模式中使能，其它模式中均不使能；
2. “IQ 数据（记录仪）”这种保存类型只在瞬态分析和脉冲分析模式中使能，其它模式中均不使能；

[调用类型▸]

选择仪器调用的文件类型，包括状态、轨迹（+状态）、IQ 数据（本地）和 IQ 数据（记录仪）四种类型。“状态”表示调用的类型为仪器保存过的工作状态；“轨迹（+状态）”表示调用的类型为仪器保存过的轨迹数据和当时仪器的工作状态；“IQ 数据（本地）”表示将本地文件夹中的 IQ 数据调用出来；“IQ 数据（记录仪）”表示将记录仪中的 IQ 数据调用出来；默认设置下，调用类型为状态。

注意：“IQ 数据（本地）”和“IQ 数据（记录仪）”这两种调用类型只在瞬态分析和脉冲分析模式中使能，其它模式中均不使能；

[退出]

退出信号/频谱分析仪软件程序，进入 Windows 操作系统界面。

5.2.1.3 模式

选择信号/频谱分析仪的测量模式。在标准配置下支持频谱分析和 IQ 分析模式。购买选件并更新许可证文件后，该菜单中会提供该选件的菜单项入口。

[频谱分析]

控制信号/频谱分析仪进入频谱分析测量模式。

程控命令：

:INSTrument[:SELect] SA

:INSTrument[:SELect] ?

程控命令示例：

:INSTrument SA

:INSTrument?

[IQ 分析]

控制信号/频谱分析仪进入 IQ 分析测量模式。

程控命令：

:INSTrument[:SELect] BASIC

:INSTrument[:SELect] ?

程控命令示例：

:INSTrument BASIC

:INSTrument?

[矢量分析]

控制信号/频谱分析仪进入矢量信号分析模式。

程控命令：

:INSTrument[:SELect] VSA

:INSTrument[:SELect] ?

程控命令示例：

:INSTrument VSA

:INSTrument?

[模拟解调分析]

控制信号/频谱分析仪进入模拟解调测量模式。

程控命令：

:INSTrument[:SELect] ADEMOD

:INSTrument[:SELect] ?

程控命令示例：

:INSTrument ADEMOD

:INSTrument?

[脉冲信号分析]

控制信号/频谱分析仪进入脉冲信号分析模式。

[瞬态分析]

控制信号/频谱分析仪进入瞬态分析测量模式。

[音频分析]

控制信号/频谱分析仪进入音频信号测量模式。

[相位噪声测试]

控制信号/频谱分析仪进入相位噪声测试模式。

程控命令：

:INSTrument[:SELect] PNOISE

:INSTrument[:SELect] ?

程控命令示例：

:INSTrument PNOISE

:INSTrument?

[噪声系数测试]

控制信号/频谱分析仪进入噪声系数测试模式。

5.2.1.4 复位

前面板【复位】键，没有对应软菜单，按下前面板【复位】键用于控制信号/频谱分析仪进行复位操作。可以依此按前面板【系统】键、进入[开机复位▸]、[复位 工厂 用户]菜单，选择执行复位操作时，执行的是工厂复位还是用户复位。

5.2.1.5 打印

前面板【打印】键，没有对应菜单，按下前面板【打印】键用于控制信号/频谱分析仪

进行屏幕快照打印。具体内容请参考本手册章节“3.4 数据管理”内容。

程控命令：

:HCOPy[:IMMediate]

程控命令示例：

:HCOP

5.2.1.6 帮助

前面板【帮助】键，没有对应菜单，按下前面板【帮助】键信号/频谱分析仪将显示当前仪器菜单对应的电子用户手册相关章节内容。具体内容请参考本手册章节“3.3.1.5 获得帮助”内容。

5.2.2 频谱分析

5.2.2.1 频率

前面板【频率】键用来设置信号/频谱分析仪的频率相关参数，其软菜单包括[中心频率]、[起始频率]、[终止频率]、[频率步进 自动 手动]、[频率偏移]、[自动调谐]、[信号跟踪 开 关]。

用户可以通过[起始频率]和[终止频率]设置频率测量范围，也可以通过[中心频率]和[频宽]设置频率测量范围。按下【频率】键后，激活[中心频率]、[起始频率]、[终止频率]等软菜单中的任何一个，相应的参数输入区都会显示当前的参数值。

[中心频率]

•菜单说明：激活中心频率，设置信号/频谱分析仪为中心频率/频宽模式。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。

- **按键路径：**前面板【频率】、[中心频率]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**取决于信号/频谱分析仪最高频率上限。
- **设置范围：**最小值为0Hz，最大值为信号/频谱分析仪最高频率上限。
- **默认单位：**Hz
- **程控命令：**

  [:SENSe]:FREQuency:CENTer <frequency>

  [:SENSe]:FREQuency:CENTer?
- **程控命令示例：**

  :FREQ:CENT 5 GHz

[起始频率]

•菜单说明：激活起始频率，设置信号/频谱分析仪为起始频率/终止频率模式。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，最后等于起始频率加上最小的频宽（100Hz 乘以 N，N 为本地振荡器的谐波次数）。

- **按键路径：**前面板【频率】、[起始频率]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**取决于信号/频谱分析仪最高频率上限。
- **设置范围：**最小值为-100MHz，最大值为信号/频谱分析仪最高频率上限。
- **默认单位：**Hz
- **程控命令：**

  [:SENSe]:FREQuency:STARt <freq>

  [:SENSe]:FREQuency:STARt?
- **程控命令示例：**

  : FREQ:STAR 200 MHz

[终止频率]

·菜单说明：激活终止频率，并同时设置信号/频谱分析仪为起始频率/终止频率模式。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，最后等于终止频率减去最小的频宽（100Hz 乘以 N，N 为本地振荡器的谐波次数）。

- **按键路径：**前面板【频率】、[终止频率]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**取决于信号/频谱分析仪最高频率上限。
- **设置范围：**最小值为0Hz，最大值为信号/频谱分析仪最高频率上限。
- **默认单位：**Hz
- **程控命令：**

  [:SENSe]:FREQuency:STOP <frequency>

  [:SENSe]:FREQuency:STOP?
- **程控命令示例：**

  :FREQ:STOP 1600 MHz

[频率步进
自动 手动]

·菜单说明：调整中心频率、起始频率或终止频率步进量。当此功能为自动模式且中心频率被激活时，按一次步进键，频率步进以 1、2、5、10 变化。在手动模式中，可用数字键、步进键或旋轮对频率步进量进行调整，此时再激活 [中心频率]，按步进键，中心频率即以设定的步进量变化。该功能对于快速调整中心频率至输入信号的谐波是非常有用的。例如：观察 300MHz 输入信号的谐波，设置[频率步进 自动 手动]为手动，输入 300MHz。如果此时的中心频率为 300MHz，按步进键可以递增中心频率至 600MHz。再按步进键递增，中心频率将再增加 300MHz，达 900MHz。[频率步进 自动 手动]菜单中阴影选择的状态表明步进量的设置是处在自动方式还是手动方式。当步进量处于手动方式时，选择[频率步进 自动 手动]中自动，则返回自动方式。

- **按键路径：**前面板【频率】、[频率步进 自动 手动]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**取决于信号/频谱分析仪最高频率上限
- **设置范围：**最小值为1Hz，最大值为信号/频谱分析仪最高频率上限。
- **默认单位：**Hz

- **程控命令：**

  [:SENSe]:FREQuency:CENTer:STEP[:INCRement] <freq>

  [:SENSe]:FREQuency:CENTer:STEP[:INCRement]?

  [:SENSe]:FREQuency:CENTer:STEP:AUTO OFF|ON|0|1

  [:SENSe]:FREQuency:CENTer:STEP:AUTO?

- **程控命令示例：**

  :FREQ:CENT:STEP 100 MHz

  :FREQ:CENT:STEP:AUTO ON

[频率偏移]

·菜单说明：将设置的频率偏移量加到显示的频率值上，包括标记频率值，这并不影响信号显示的位置。可用数字键、步进键或旋轮改变偏移量。

- **按键路径：**前面板【频率】、[频率偏移]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**取决于信号/频谱分析仪最高频率上限和当前的测量模式
- **设置范围：**最小值-500GHz，最大值+500GHz。
- **默认单位：**Hz
- **程控命令：**

  [:SENSe]:FREQuency:OFFSet <freq>

  [:SENSe]:FREQuency:OFFSet?

- **程控命令示例：**

  :FREQ:OFFS 10 MHz

[自动调谐]

·菜单说明：仪器根据当前输入信号特征自动设置仪器的中心频率、频宽和参考电平等参数。仅在按下该软菜单按键时，仪器才进行一次自动调谐操作。

- **按键路径：**前面板【频率】、[自动调谐]
- **状态保存：**不保存仪器状态中。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:FREQuency:TUNE:IMMediate

- **程控命令示例：**

  :FREQ:TUNE:IMM

[信号跟踪
开 关]

·菜单说明：打开或关闭信号跟踪功能。信号跟踪功能将已激活的标记放置在信号的峰值点上，并将此峰值频率设置为中心频率。在每次扫描后执行此功能，然后将标记信号放置在中心频率处。用[信号跟踪 开 关]使得缓慢漂移的信号保持在显示屏幕的中心位置。

- **按键路径：**前面板【频率】、[信号跟踪 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**关闭
- **程控命令：**

CALCulate:MARKer:TRCKing[:STATe] OFF|ON|0|1

CALCulate:MARKer:TRCKing[:STATe]?

- **程控命令示例：**

CALC:MARK:TRCK OFF

CALC:MARK:TRCK?

5.2.2.2 幅度/纵轴

弹出幅度/纵轴参数设置功能菜单，包括：[参考电平]、[衰减器▸]、[前置放大器 开 关]、[刻度类型 对数 线性]、[刻度/格]、[自动刻度]、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位]、[参考电平偏移]、 [幅度修正▸]。

[参考电平]

- **菜单说明：**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。参考电平对应坐标网格的顶部。在参考电平位置测量信号的准确度最好。信号/频谱分析仪的输入衰减器与参考电平相关联，能够自动进行调整以避免输入信号产生压缩。
- **按键路径：**前面板【幅度/纵轴】、[参考电平]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**0dBm
- **设置范围：**最小值-170dBm，最大值为30dBm。
- **默认单位：**依据纵轴刻度单位设置。
- **程控命令：**

:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y[:SCALe]:RLEVel <real>

:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y[:SCALe]:RLEVel?

- **程控命令示例：**

:DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV 20 dBm

[衰减器▸]

用于调整信号/频谱分析仪的机械衰减器、机械衰减器步进、最大混频器电平，当电子衰减器选件正确配置后，还可以用于打开或关闭电子衰减器、设置电子衰减器衰减量。软菜单包括[机械衰减器 自动 手动]、[机械衰减器步进 2dB 10dB]、[电子衰减器 开 关]、[电子衰减器 0.00dB]和[最大混频器电平]。

[机械衰减器

自动 手动]

- **菜单说明：**在自动模式中，机械衰减器与参考电平相关联。在手动模式中，可用数字键、步进键或旋轮调整衰减器的衰减量。机械衰减器衰减量的范围为 0dB -70dB，可以通过[机械衰减器步进 2dB 10dB]软菜单设置以 10dB 或 2dB 增减。
- **按键路径：**前面板【幅度/纵轴】、[衰减器▸]、[机械衰减器 自动 手动]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**自动。
- **设置范围：**最小值0dB，最大值为70dB。
- **默认单位：**dB
- **程控命令：**

[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation <rel_power>
[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation?
[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation:AUTO OFF|ON|0|1
[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation:AUTO?

- **程控命令示例：**

:POW:ATT 30 dB
:POW:ATT:AUTO ON

- **其他说明：**

机械衰减器通常设置成自动状态，当参考电平改变时，衰减量能自动进行调整；但衰减量的改变并不影响参考电平。衰减器调整的目的是使输入混频器的最大信号幅度小于或等于-10dBm。例如：如果参考电平是+23dBm，混频器的输入电平为-17dBm，则衰减量为 40dB（23 - 40= -17），其最终目的是防止信号产生压缩。当机械衰减器处于手动设置模式时，按[机械衰减 自动 手动]可将衰减器重新与参考电平相关联。

注意：输入衰减器（至少 10dB 输入衰减量）的最大输入信号幅度为+30dBm，超过此功率的信号将会损坏机械衰减器或输入混频器。

[机械衰减器步进
2dB 10dB]

- **菜单说明：**用于控制机械衰减器步进量。机械衰减器步进量只能以 10dB 或 2dB 步进增减。2dB 步进可以根据输入信号大小优化设置输入混频器电平，从而提高测量动态范围。
- **按键路径：**前面板【幅度/纵轴】、[衰减器▸]、[机械衰减器步进 2dB 10dB]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**2dB
- **程控命令：**

[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation <rel_ampl>
[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation?
[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation:AUTO OFF|ON|0|1
[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation:AUTO?

[最大混频器电平]

- **菜单说明：**用于设置输入最大混频器电平，该电平值将作为输入混频器的最大电平限定值，进行参考电平的分配。该值等于参考电平的值减去衰减器的衰减量。当参考电平变化时，机械衰减器也随着变化，以确保显示在参考电平的信号不会超出最大混频电平。减小最大混频器电平，仪器在默认测量下将自动优化失真性能。增大最大混频器电平可能由于输入信号过大而损坏混频器。除非用户对信号/频谱分析仪特别熟悉，否则不要修改该参数。
- **按键路径：**前面板【幅度/纵轴】、[衰减器▸]、[最大混频器电平]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**-10dBm。
- **设置范围：**最小值-50dBm，最大值为-10dBm。
- **默认单位：**dBm
- **程控命令：**

[:SENSe]:POWer[:RF]:MIXer:RANGe[:UPPer] <power>
[:SENSe]:POWer[:RF]:MIXer:RANGe[UPPer]?

• **程控命令示例：**

:POW:MIX:RANG -15 dBm

[电子衰减器

开 关]

• **菜单说明：**该菜单只有当选配电子衰减器选件时，才有效。用于打开或关闭电子衰减器。电子衰减器只有在测量 3Hz-4GHz 频段的信号时才有效。当信号/频谱分析仪设置的测量频率范围超出 3Hz-4GHz 频段时，该菜单将显示为灰色无效。

• **按键路径：**前面板【幅度/纵轴】、[衰减器▸]、[电子衰减器 开 关]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**关闭

• **程控命令：**

[:SENSe]:POWer[:RF]:EATTenuation:STATe OFF|ON|0|1

[:SENSe]:POWer[:RF]:EATTenuation:STATe?

[电子衰减器

0.00dB]

• **菜单说明：**该菜单只有当选配电子衰减器选件时，才有效。用于手动设置电子衰减器衰减量。电子衰减器只有在测量 3Hz-4GHz 频段的信号时才有效。当信号/频谱分析仪设置的测量频率范围超出 3Hz-4GHz 频段时，该菜单将显示为灰色无效。

• **按键路径：**前面板【幅度/纵轴】、[衰减器▸]、[电子衰减器 0.00dB]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**0.00dB。

• **设置范围：**最小值0dB，最大值为30dB。

• **程控命令：**

[:SENSe]:POWer[:RF]:EATTenuation <rel_ampl>

[:SENSe]:POWer[:RF]:EATTenuation?

• **程控命令示例：**

:POWer:EATT 10dB

:POWer:EATT?

[前置放大器 开 关]

• **菜单说明：**用来控制前置放大器的开关状态。此菜单只有在配置前置放大器选件后下才显示。

• **按键路径：**前面板【幅度/纵轴】、[前置放大器 开 关]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**关闭

• **程控命令：**

[:SENSe]:POWer[:RF]:GAIN[:STATe] OFF|ON|0|1

[:SENSe]:POWer[:RF]:GAIN[:STATe]?

• **程控命令示例：**

:POWer:GAIN OFF

:POWer:GAIN?

[刻度类型
对数 线性]

•**菜单说明：**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，线性刻度一般都以 mV 为单位，其它的单位类型通过纵轴刻度单位手动选择。

• **按键路径：**前面板【幅度/纵轴】、[刻度类型 对数 线性]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**对数

• **程控命令：**

:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y [:SCALe]:SPACing LINear|LOGarithmic

:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y[:SCALe]:SPACing?

• **程控命令示例：**

:DISP:WIND:TRAC:Y:SPAC LOG

[刻度/格]

•**菜单说明：**该菜单可以在 0.1dB/格至 20dB/格之间选择。该菜单仅在刻度类型选择成对数时有效。

• **按键路径：**前面板【幅度/纵轴】、[刻度/格]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**10.00dB。

• **设置范围：**最小值0.1dB，最大值为20dB

• **程控命令：**

:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y[:SCALe]:PDIVision <rel_ampl>

:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y[:SCALe]:PDIVision?

• **程控命令示例：**

:DISP:WIND:TRAC:Y:PDIV 5

:DISP:WIND:TRAC:Y:PDIV?

[自动刻度]

•**菜单说明：**仪器根据当前输入信号大小自动设置仪器的参考电平、刻度/格等参数。仅在按下该软菜单按键时，仪器才进行一次自动刻度操作。自动刻度设置规则：当按下[自动刻度]菜单后，首先根据当前测量轨迹数据，得到最大值和最小值，然后依据最大值放置于屏幕轨迹纵轴 80%的格线位置进行自动参考电平和刻度/格设置。

• **按键路径：**前面板【幅度/纵轴】、[自动刻度]

• **状态保存：**不保存仪器状态中。

• **程控命令：**

[:SENSe]:ADJust:LEVel

• **程控命令示例：**

:ADJ:LEV

[纵轴刻度单位▸]

•**菜单说明：**选择纵轴的单位包括[dBm]、[dBmV]、[dBmA]、[W]、[V]、[A]、[dBμV]、

[dBμA]，仪器将根据纵轴刻度单位自动换算轨迹数据和标记读数。

- **按键路径：**前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位▸]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**dBm
- **程控命令：**

  :UNIT:POWer DBM|DBMV|DBMA|V|W|A|DBUV|DBUA|DBUVM|DBUAM|DBPT|DBG

  :UNIT:POWer?
- **程控命令示例：**

  :UNIT:POW DBMV

  :UNIT:POW?

[参考电平偏移]

·菜单说明：对所有幅度读出值（如参考电平和标记幅度）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、步进键或旋轮输入偏移值。

- **按键路径：**前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[参考电平偏移]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**0dB
- **设置范围：**最小值-1000dB，最大值为1000dB。
- **程控命令：**

  :DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y[:SCALe]:RLEVel:OFFSet <rel_power>

  :DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y[:SCALe]:RLEVel:OFFSet?
- **程控命令示例：**

  :DISP:WIND1:TRAC:Y:RLEV:OFFS 12.7

[幅度修正▸]

弹出用于设置幅度修正功能的软菜单用于提高测量系统的准确性。软菜单包括：[修正选择]、[当前修正 开 关]、[编辑当前修正▸]、[删除当前修正]、[保存修正...]、[调用修正...]、[应用所有修正 开 关]、[删除所有修正]。

[修正选择▸]

弹出用户需要编辑或应用的修正，包括[修正 1]、[修正 2]、[修正 3]、[修正 4]、[修正 5]、[修正 6]。

[当前修正 开 关]

当用户没有选择或编辑修正数据时，此菜单不能置为开状态。此菜单选择为关时，当前编辑的修正数据不起作用。此菜单选择为开时，用户编辑的当前修正数据将反映到轨迹上。

- **程控命令：**

  [:SENSe]:CORRection:CSET[1]|2|3|4|5|6[:STATe] ON|OFF|1|0

  [:SENSe]:CORRection:CSET[1]|2|3|4|5|6[:STATe]?
- **程控命令示例：**

  :CORR:CSET1 ON

  :CORR:CSET1?

[编辑当前修正▸]

弹出具体选择或编辑修正的子菜单[点]、[频率]、[幅度]、[插入新点]、[删除点]。

- **程控命令：**

  [:SENSe]:CORRection:CSET[1]|2|3|4|5|6:DATA <freq>, <ampl>, . . .

  [:SENSe]:CORRection:CSET[1]|2|3|4|5|6:DATA?

  [:SENSe]:CORRection:CSET[1]|2|3|4|5|6:DATA:MERGe <freq>, <ampl>, …

- **程控命令示例：**

  :CORR:CSET1:DATA 10000000, -10, 50000000, -30

  :CORR:CSET1:DATA?

  :CORR:CSET1:DATA:MERG 30000000, -20

[删除当前修正]

将当前编辑的修正数据清空。

- **程控命令：**

  [:SENSe]:CORRection:CSET[1]|2|3|4|5|6:DELete

- **程控命令示例：**

  :CORR:CSET1:DEL

[保存修正...]

- **菜单说明：**弹出 Windows 对话框，将用户编辑的当前修正数据保存成文件。
- **程控命令：**

  :MMEMory:STORe:CORRection 1|2|3|4|5|6,<filename>

- **程控命令示例：**

  :MMEM:STOR:CORR 1,”AmplCor.cor”

[调用修正...]

- **菜单说明：**弹出 Windows 对话框，将用户编辑的修正数据调用到当前选择的修正中。
- **程控命令：**

  :MMEMory:LOAD:CORRection 1|2|3|4|5|6,<filename>

- **程控命令示例：**

  :MMEM:LOAD:CORR 1,”AmplCor.cor”

[应用所有修正 开 关]

将编辑完成或调用的所有修正数据全面应用于当前测量轨迹上。

- **程控命令：**

  [:SENSe]:CORRection:CSET:ALL[:STATe] ON|OFF|1|0

  [:SENSe]:CORRection:CSET:ALL[:STATe]?

- **程控命令示例：**

  :CORR:CSET:ALL ON

  :CORR:CSET:ALL?

[删除所有修正]

将编辑的所有修正数据清空。

- **程控命令：**

  [:SENSe]:CORRection:CSET:ALL:DELete

- **程控命令示例：**

  :CORR:CSET:ALL:DEL

5.2.2.3 频宽/横轴

按前面板【频宽/横轴】键，将激活频宽功能，同时设置信号/频谱分析仪为中心频率/频宽模式。按【频宽】键同时弹出：[频宽]、[全频宽]、[零频宽]和[前次频宽]。

[频宽]

- **菜单说明：**频宽的大小可通过数字键、步进键或旋轮改变。用数字键或选择[零频宽]将频宽设置为零。
- **按键路径：**前面板【频宽/横轴】、[频宽]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**最高频率上限-起始频率。
- **设置范围：**最小值0Hz，非零频宽最小值为10Hz，最大和仪器最高工作频率上限有关。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:FREQuency:SPAN <frequency>

  [:SENSe]:FREQuency:SPAN?

- **程控命令示例：**

  :FREQ:SPAN 22 GHz

[全频宽]

- **菜单说明：**设置信号/频谱分析仪为中心频率/频宽模式，同时将频宽置为最大值。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:FREQuency:SPAN:FULL

- **程控命令示例：**

  :FREQ:SPAN:FULL

[零频宽]

- **菜单说明：**将频宽设置为 0Hz。这有利于在时域观察信号，特别有利于观测调制信号。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:FREQ:SPAN 0 Hz

- **程控命令示例：**

  :FREQ:SPAN 0 Hz

[前次频宽]

- **菜单说明：**使信号/频谱分析仪返回前一次选择的频宽值。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:FREQuency:SPAN:PREVious

- **程控命令示例：**

  :FREQ:SPAN:PREV

5.2.2.4 带宽

弹出对分辨率带宽和视频带宽进行设置的软菜单，包括:[分辨率带宽 自动 手动]、[视频带宽 自动 手动]、[VBW/RBW 自动 手动]、[频宽/RBW 自动 手动]、[滤波器类型▸]。

[分辨率带宽
自动 手动]

• 菜单说明：调整频谱分析分辨率带宽，范围从 1Hz~20MHz，以 1、2、3、5、10 档进行步进。可用数字键、步进键和旋轮改变分辨率带宽。加阴影的字符选择的模式为当前模式。

- **按键路径：**前面板【带宽】、[分辨率带宽 自动 手动]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**自动
- **设置范围：**最小值为1Hz，最大值为20MHz。
- **默认单位：**Hz。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution] <freq>
  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]?
  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:AUTO OFF|ON|0|1
  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:AUTO?

- **程控命令示例：**

  BAND 1 kHz
  BWID:AUTO On

[视频带宽
自动 手动]

• 菜单说明：调整显示在活动功能区的视频带宽，范围从 1Hz~20MHz，以 1、2、3、5、10 档进行步进。该值能用数字键、步进键或旋轮进行调整。加阴影选择的模式为当前模式。当视频带宽为手动模式时，按[视频带宽 自动 手动]，选择自动开，则返回自动模式。

- **按键路径：**前面板【带宽】、[视频带宽 自动 手动]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**自动与分辨率带宽设置相同。
- **设置范围：**最小值为1Hz，最大值为20MHz。
- **默认单位：**Hz。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo <freq>
  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo?
  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:AUTO OFF|ON|0|1
  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:AUTO?

- **程控命令示例：**

  :BAND:VID 1 kHz
  :BWID:VID:AUTO ON

[VBW/RBW
自动 手动]

• **菜单说明：**设置当前视频带宽和分辨率带宽的比值，默认值为 1。当分辨率带宽改变时，视频带宽也要改变以满足该比值。比值显示在输入区内，用于两种带宽的关联模式中。当选择新的比值时，将改变视频带宽来满足新的比值，而分辨率带宽不变。

• **按键路径：**前面板【带宽】、[VBW/RBW 自动 手动]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**自动，VBW/RBW等于1。

• **设置范围：**最小值为0.0001，最大值为300000。

• **程控命令：**

[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio <number>
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio?
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio:AUTO OFF|ON|0|1
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio:AUTO?

• **程控命令示例：**

:BAND:VID:RAT 2

[频宽/RBW
自动 手动]

• **菜单说明：**设置当前频宽和分辨率带宽的比值，并显示在输入区。该比值用于分辨率带宽的关联模式中。

• **按键路径：**前面板【带宽】、[频宽/RBW 自动 手动]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**自动，频宽/RBW等于106。

• **设置范围：**最小值为2，最大值为10000。

• **程控命令：**

[:SENSe]:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio <integer>
[:SENSe]:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio?
[:SENSe]:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio:AUTO OFF|ON|0|1
[:SENSe]:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio:AUTO?

• **程控命令示例：**

:SPAN:BAND:RAT 20

[滤波器类型▸]

• **菜单说明：**包括[高斯]和[平顶]两种类型，信号/频谱分析仪通常采用高斯滤波器，即以近似高斯形状的滤波器来完成分辨率带宽的滤波。如果选择平顶滤波器，信号/频谱分析仪将采用近似矩形形状的滤波器来完成分辨率带宽的滤波。平顶滤波器的响应时间约为高斯滤波器的 3 倍，选用平顶滤波器时，扫描速度将比选择高斯滤波器慢。平顶滤波器具有比高斯滤波器更好的选择性，因此分辨两个不等幅信号的能力更强。

• **按键路径：**前面板【带宽】、[滤波器类型▸]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**高斯。

- **程控命令：**

  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:SHAPe GAUSsian|FLATtop

  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:SHAPe?

- **程控命令示例：**

  :BAND:SHAP GAUS

  :BAND:SHAP?

[滤波器带宽▸]

- **菜单说明：**设置信号/频谱分析仪在采用高斯滤波器时，分辨率带宽选择 3dB 带宽或 6dB 带宽。当改变该参数时，分辨率带宽滤波器是固定的，仅信息显示区的带宽值发生变化。
- **按键路径：**前面板【带宽】、[滤波器带宽▸]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**3dB。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:TYPE DB3|DB6

  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:TYPE?

- **程控命令示例：**

  :BAND:TYPE DB6

  :BAND:TYPE?

5.2.2.5 扫描

激活扫描相关参数设置功能，弹出与扫描有关的软菜单，包括：[扫描时间 自动 手动]、[扫描 单次 连续]、[扫描设置▸]、[时间门▸]、[扫描点数]。

[扫描时间
自动 手动]

- **菜单说明：**调整信号/频谱分析仪的扫描时间。可用数字键、步进键或旋轮对扫描时间进行调整。加阴影选择手动表明扫描时间可手动设置，当选择自动状态时，扫描时间将根据分辨率带宽、频宽和视频带宽的设置进行自动关联。

在扫描类型为扫频时，扫描时间在满足最小扫描时间限制的情况下，从 1ms-6000s 可设置。在零频宽状态下，扫描时间最小可至 1μs。在扫描类型为 FFT 时，扫描时间主要用来满足 FFT 的取样和处理时间需求。

扫描时间和扫描类型、分辨率带宽、视频带宽、频宽相互关联，改变这些参数就会引起扫描时间的变更或者触发扫描时间的极值限定。

- **按键路径：**前面板【扫描】、[扫描时间 自动 手动]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**扫描时间自动。
- **设置范围：**非零频宽下最小值为1ms，最大值为6000s；零频宽下最小值为1us，最大值为6000s。
- **默认单位：**s。

- **程控命令：**

  [:SENSe]:SWEep:TIME <seconds>

  [:SENSe]:SWEep:TIME?

  [:SENSe]:SWEep:TIME:AUTO OFF|ON|0|1

  [:SENSe]:SWEep:TIME:AUTO?

- **程控命令示例：**

  :SWE:TIME 500 ms

  :SWE:TIME:AUTO OFF

[扫　描
连续 单次]

•菜单说明：允许设置连续扫描或单次扫描。按[扫描 连续 单次]选择连续开关状态时，将激活连续扫描模式，连续扫描也是默认的扫描控制方式，按[扫描 连续 单次]选择单次开关状态时，将激活单次扫描。按【单扫】将在下一个触发信号到来时重新开始扫描。当单次扫描模式激活后，屏幕上方的信息提示栏内标示：单次扫描。

- **按键路径：**前面板【扫描】、[扫描 单次 连续]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**连续扫描。
- **程控命令：**

  :INITiate:CONTinuous OFF|ON|0|1

  :INITiate:CONTinuous?

- **程控命令示例：**

  :INIT:CONT OFF

[扫描设置▸]

弹出与扫描类型相关的软菜单，包括[扫描类型 自动 手动]、[扫描类型规则 自动 手动]、[FFT 宽度 自动 手动]。

[扫描类型▸
自动 手动]

- **菜单说明：**允许设置扫描类型。用于决定信号/频谱分析仪采用扫频方式还是 FFT 方式执行频谱测量，还可以设置 FFT 扫描的 FFT 步进带宽。软菜单包括[自动]、[扫频]和[FFT]。自动选择扫描类型时，信号/频谱分析仪自动根据扫描类型规则的设置自动选择扫描类型。

- **按键路径：**前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[扫描类型 自动 手动]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**扫描类型自动选择。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:SWEep:TYPE FFT|SWEep

  [:SENSe]:SWEep:TYPE?

  [:SENSe]:SWEep:TYPE:AUTO OFF|ON|0|1

  [:SENSe]:SWEep:TYPE:AUTO?

- **程控命令示例：**

  :SWE:TYPE FFT

:SWE:TYPE?

:SWE:TYPE:AUTO OFF

:SWE:TYPE:AUTO?

[扫描类型规则

自动 手动]

• **菜单说明：**允许设置自动扫描类型选择时的扫描类型选择规则。扫描类型规则有“动态范围优先”和“扫描速度优先”两种。

“动态范围优先”的规则如下：当 RBW 大于等于 1kHz 时，扫描类型选择为扫频；当 RBW 小于 1kHz 时，扫描类型选择为 FFT。

“扫描速度优先”的规则如下：当 RBW 大于等于 30kHz 时，扫描类型选择为扫频；当 RBW 小于 30kHz 时，扫描类型选择为 FFT。

• **按键路径：**前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[扫描类型规则 自动 手动]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**扫描类型规则自动设置成“动态范围优先”规则。

• **程控命令：**

[:SENSe]:SWEep:TYPE:AUTO:RULes SPEed|DRANge

[:SENSe]:SWEep:TYPE:AUTO:RULes?

[:SENSe]:SWEep:TYPE:AUTO:RULes:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1

[:SENSe]:SWEep:TYPE:AUTO:RULes:AUTO[:STATe]?

• **程控命令示例：**

:SWE:TYPE:AUTO:RUL SPE

:SWE:TYPE:AUTO:RUL?

:SWE:TYPE:AUTO:RUL:AUTO OFF

:SWE:TYPE:AUTO:RUL:AUTO?

[FFT 宽度

自动 手动]

• **菜单说明：**允许设置 FFT 宽度。FFT 宽度取值包括[自动]、[<100kHz]、[<3MHz]、[<13MHz]、[<=最大值]。FFT 宽度仅在信号/频谱分析仪设置为 FFT 扫描类型时发挥作用。在扫描类型为自动时，信号/频谱分析仪执行 FFT 频谱测量时，最大分辨率带宽为 30kHz，为了保证最佳的测量动态范围，信号/频谱分析仪自动优化 FFT 宽度小于 100kHz。FFT 宽度越大，信号/频谱分析仪执行 FFT 频谱测量的速度越快，但是会损失动态范围性能。

FFT 扫描类型下，FFT 宽度设置相当于对每次调谐的中心频率步进量的最大值进行了限制。例如选择[<100Hz]，则每次调谐中心频率步进量的最大值为 100Hz。由于 FFT 宽度越大，执行相同频率范围的测量，仪器设置中心频率的次数越少，响应的测量速度越快，为了提高测量速度，可以采用手动方式改变 FFT 宽度。

• **按键路径：**前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[FFT 宽度▸]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**FFT宽度选择方式为自动。

• **程控命令：**

[:SENSe]:SWEep:FFT:WIDTh <real>

[:SENSe]:SWEep:FFT:WIDTh?

[:SENSe]:SWEep:FFT:WIDTh:AUTO OFF|ON|0|1

[:SENSe]:SWEep:FFT:WIDTh:AUTO?

- **程控命令示例：**

:SWE:FFT:WIDT 100kHz

:SWE:FFT:WIDT?

:SWE:FFT:WIDT:AUTO OFF

:SWE:FFT:WIDT:AUTO?

[时间门▸]

弹出与时间门相关的软菜单，包括[时间门 开 关]、[时间门预览 开 关]、[预览扫描时间]、[时间门设置▸]和[门控源▸]等软菜单项。

[时间门
开 关]

- **菜单说明：**打开或关闭时间门功能。当时间门功能为开时，信号/频谱分析仪根据设置的门模式，配合时间门相关的参数以及门控源信号进行控制扫描和刷新轨迹。不是所有的测量功能都支持所有门模式。

时间门功能在以下情况菜单变灰不可用：扫描方式为手动 FFT，当前选择门模式为本振或者视频；扫描方式为手动扫频，选择门模式为 FFT；频率计数功能开。

时间门打开/关闭状态在窗口右上角中的状态区中显示。

- **按键路径：**前面板【扫描】、[时间门▸]、[时间门 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**关。
- **程控命令：**

[:SENSe]:SWEep:EGATe[:STATe] OFF|ON|0|1

[:SENSe]:SWEep:EGATe[:STATe]?

- **程控命令示例：**

:SWE:EGAT OFF

:SWE:EGAT?

[时间门预览
开 关]

- **菜单说明：**打开或关闭时间门预览功能。时间门预览功能是利用零频宽下的扫频分析实现的，此时的触发源即是门控源。

当时间门预览开时，扫描设置菜单与扫描时间菜单变灰不可用，分析仪自动切换为零频宽下的扫频分析，此时当前频宽切为零频宽，扫描时间切为时间门预览时间，时间门开关不起作用；当时间门预览关时，扫描时间菜单、扫描设置菜单以及频宽恢复预览开之前的状态，时间门开或关由当前菜单状态决定。

时间门预览开时，设置频宽为非零将关闭时间门预览功能。

- **按键路径：**前面板【扫描】、[时间门▸]、[时间门预览 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**关。

- **程控命令：**

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:VIEW ON|OFF|1|0

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:VIEW?

- **程控命令示例：**

  :SWE:EGAT:VIEW ON

  :SWE:EGAT:VIEW?

[预览扫描时间]

- **菜单说明：**设置时间门预览中的扫描时间。
- **按键路径：**前面板【扫描】、[时间门▸]、[预览扫描时间]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**10ms。
- **设置范围：**1us-6000s。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:TIME <time>

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:TIME?

- **程控命令示例：**

  :SWE:EGAT:TIME 10ms

  :SWE:EGAT:TIME?

[时间门设置▸]

弹出与时间门设置相关的软菜单，包括[门延迟]、[门宽度]、[门模式▸]、[控制 边沿 电平]和[门控源阻断 开 关]等软菜单项。

[门延迟]

- **菜单说明：**设置门延迟时间。控制从门信号为 TRUE 到时间门打开之间的时间长度。
- **按键路径：**前面板【扫描】、[时间门▸]、[时间门设置▸]、[门延迟]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**1ms。
- **设置范围：**0s-40s。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:DELay <time>

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:DELay?

- **程控命令示例：**

  :SWE:EGAT:DEL 1ms

  :SWE:EGAT:DEL?

[门宽度]

- **菜单说明：**设置门宽度。控制时间门从打开到关闭的持续时间。
- **按键路径：**前面板【扫描】、[时间门▸]、[时间门设置▸]、[门宽度]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**5ms。

- **设置范围：** 100us - 5s
- **程控命令：**

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:LENGth <time>

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:LENGth?
- **程控命令示例：**

  :SWE:EGAT:LENGth 5ms

  :SWE:EGAT:LENGth?

[门模式▸]

弹出门模式选择软菜单，包括[本振]、[视频]、[FFT]菜单项。不是所有的测量功能都支持所有的门模式。

[本振]

- **菜单说明：** 设置门模式为门控本振模式。

门控本振模式是一个很巧妙地实现时间门的方式，它只在门选通的时候扫描本振，并通过信号。门控信号控制着扫描发生器何时扫描，何时通过或屏蔽信号。这就使得信号/频谱分析仪只在门选通信号的时候扫描，也就是说门控本振只在门选通期间扫描本振并通过信号。

当时间门功能开时，只要设置的时间门参数满足时，本振开始扫描。门控本振模式更精确，测量结果更快速。在门控本振模式下，只有设置的门条件得到满足时，分析仪才扫描。这就意味着一次扫描可以跨越好几个门事件。扫描在门信号为 TRUE 时开始，为 FALSE 时停止，再次为 TRUE 时则继续进行扫描。既然本振是当门条件满足时才开始扫描，因此和视频门模式相比，这种门模式的扫描结束得更快。

零频宽时，实际上不进行扫描。数据只有等到满足门条件时才获取。因此尽管不进行扫描，但当数据获取时，门设置仍然起作用。

- **按键路径：** 前面板【扫描】、[时间门▸]、[时间门设置▸]、[门模式▸]、[本振]
- **程控命令：**

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:METHod LO

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:METHod?
- **程控命令示例：**

  :SWE:EGAT:METH LO

  :SWE:EGAT:METH?

[视频]

- **菜单说明：** 设置门模式为门控视频模式。

门控视频模式可以简单的理解为在输入信号和信号/频谱分析仪之间增加一个开关，当开关打开（门选通）时，信号通过，开关关闭（门关闭）时，信号被阻塞。门控视频模式下，无论门选通或门关闭，信号/频谱分析仪都会对信号进行测量，不会停止扫描。门开关位于信号通路包络检波器和视频滤波器之间，因此称为门控视频。由于门开关在包络检波器之后，无论门开关与否，信号/频谱分析仪测量通路都会对输入信号产生响应，因此需要通过降低扫描速度保证在门选通期间，信号/频谱分析仪能够测量到输入信号，这也使得应用门控视频测量时会有一定的限制。因此，通常情况下门控视频相比于门控本振和门控 FFT 方式，测量速度更慢。

- **按键路径**：前面板【扫描】、[时间门▸]、[时间门设置▸]、[门模式▸]、[视频]
- **程控命令**：

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:METHod VIDeo

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:METHod?
- **程控命令示例**：

  :SWE:EGAT:METH VID

  :SWE:EGAT:METH?

[FFT]

- **菜单说明**： 设置门模式为门控 FFT 模式。

在触发条件满足的情况下执行 FFT 频谱测量的方式，称为门控 FFT。FFT 频谱测量就是从采集捕获的一段时域波形中，通过 FFT 计算获得输入信号的频谱。采集获得时域波形的时间段类似于时间门中的门宽度。与扫描时间门不同的是，门控 FFT 方式下的门宽度由当前信号/频谱分析仪设置的分辨率带宽决定，不能通过菜单进行修改设置。在频宽小于 10MHz 时，特别是对于较小的分辨率带宽，FFT 测量模式比扫描测量模式速度更快，因此对于给定的信号持续时间，相比于门控本振，门控 FFT 方式可以获得更高的频率分辨率。

当时间门开时，当设置的门条件满足时，则进行一次 FFT。当门条件满足时，这是一次 FFT 测量。因为进行一次 FFT 的周期大约为 2.57/RBW，因此测量将在预定义条件满足时开始，并且在一个预定义的周期内进行。因此，本质上，这是一次门测量。

FFT 门模式不能在零频宽下进行。因此在零频宽下使用门控本振和门控视频模式。数据仍然只有在门条件满足时才获取，因此当数据获取时门设置才起作用。

- **按键路径**：前面板【扫描】、[时间门▸]、[时间门设置▸]、[门模式▸]、[FFT]
- **程控命令**：

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:METHod FFT

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:METHod?
- **程控命令示例**：

  :SWE:EGAT:METH FFT

  :SWE:EGAT:METH?

[控 制
边沿电平]

- **菜单说明：设置控制时间门功能的模式。**

— **边沿**

当触发信号的选择边沿（上升沿或下降沿）到来时，门选通条件是通过随后的门延迟和门宽度两个参数（门延迟和门宽度参数您可以通过菜单进行设置）确定的。门选通使能发生在触发事件到来后经过门延迟时间后的时刻，在门宽度时间内，信号通过，门宽度结束后的时间信号被阻塞。通常对于边沿触发，触发信号是一个 TTL 周期信号，它的上升沿和下降沿与被测脉冲信号的上升沿和下降沿同步，门延迟时间是指从触发事件发生到门选通使能之间，信号/频谱分析仪需要等待的时间。

— **电平**

在门信号达到指定的电平值（高电平或低电平，信号/频谱分析仪中通常采用正极性表示为高电平，负极性为低电平）期间，信号通过，而门信号不满足指定的电平值期间，信号

被阻塞。电平触发时，门延迟和宽度参数是无效的。

- **按键路径：**前面板【扫描】、[时间门▸]、[时间门设置▸]、[控制 边沿 电平]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**边沿。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:CONTrol EDGE|LEVel

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:CONTrol?
- **程控命令示例：**

  :SWE:EGAT:CONT EDGE

  :SWE:EGAT:CONT?

[门控源阻断

开 关]

- **菜单说明：**此菜单用来增加或减少在门事件结束后，信号/频谱分析仪响应下一个门信号之前的等待时间。

当门模式为门控本振时，在任何一个门事件结束后，在响应下一个门信号之前，信号/频谱分析仪必须等待扫描状态重新设置完毕。当门控源阻断为开时，用户可以调整等待时间：减少阻断时间可以达到更快的速度，但时间太短会降低测量精度；当精度不够时，用户可以考虑增加阻断时间。

当门模式为门控视频或门控 FFT 模式时，门控源阻断时间依然起作用，但对测量精度没有影响。

- **按键路径：**前面板【扫描】、[时间门▸]、[时间门设置▸]、[门控源阻断 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**门控源时间：100ms；状态：关。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:HOLDoff <time>

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:HOLDoff?

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:HOLDoff:AUTO OFF|ON|0|1

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:HOLDoff:AUTO?
- **程控命令示例：**

  :SWE:EGAT:HOLD 100ms

  :SWE:EGAT:HOLD?

  :SWE:EGAT:HOLD:AUTO OFF

  :SWE:EGAT:HOLD:AUTO?

[门控源▸]

弹出与门控源设置相关的软菜单，包括[电源触发▸]、[外部触发 1▸]、[外部触发 2▸]、[突发信号触发▸]和[定时器触发▸]菜单项。

[电源触发▸]

- **菜单说明：**设置门控源为电源触发。软菜单为[门控源极性 正 负]
- **按键路径：**【扫描】、[时间门▸]、[门控源▸]、[电源触发▸]。

- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:SOURce LINE

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:SOURce?
- **程控命令示例：**

  :SWE:EGAT:SOUR LINE

  :SWE:EGAT:SOUR?

[门控源极性

正 负]

- **菜单说明：** 设置电源触发的门控源极性开关。
- **按键路径：** 【扫描】、[时间门▸]、[门控源▸]、[电源触发▸] [门控源极性 正 负]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 正。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:LINE:SLOPe POSitive|NEGative

  :TRIGger[:SEQuence]:LINE:SLOPe?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:LINE:SLOP POS

  :TRIG:LINE:SLOP?

[外部触发 1▸]

- **菜单说明：** 设置门控源为外部触发信号 1。软菜单为[触发电平]、[门控源极性 正 负]。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:SOURce EXTernal1

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:SOURce?
- **程控命令示例：**

  :SWE:EGAT:SOUR EXT1

  :SWE:EGAT:SOUR?

[触发电平]

- **菜单说明：** 设置外部触发信号 1 的触发电平门限。
- **按键路径：** 【扫描】、[时间门▸]、[门控源▸]、[外部触发1▸]、[触发电平]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 1.2V。
- **设置范围：** -5V-5V。
- **默认单位：** V。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:LEVel <level>

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:LEVel?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:EXT1:LEV 1.2V

:TRIG:EXT1:LEV?

[门控源极性
正 负]

- **菜单说明：** 设置外部触发信号 1 的门控源极性。
- **按键路径：** 【扫描】、[时间门▸]、[门控源▸]、[外部触发1▸]、[门控源极性 正 负]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 正。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:SLOPe POSitive|NEGative

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:SLOPe?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:EXT1:SLOP POS

  :TRIG:EXT1:SLOP?

[外部触发 2▸]

- **菜单说明：** 设置门控源为外部触发信号 2。软菜单为[触发电平]、[门控源极性 正 负]。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:SOURce EXTernal2

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:SOURce?
- **程控命令示例：**

  :SWE:EGAT:SOUR EXT2

  :SWE:EGAT:SOUR?

[触发电平]

- **菜单说明：** 设置外部触发信号 2 的触发电平门限。
- **按键路径：** 【扫描】、[时间门▸]、[门控源▸]、[外部触发2▸]、[触发电平]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 1.2V。
- **设置范围：** -5V-5V。
- **默认单位：** V。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:LEVel <level>

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:LEVel?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:EXT2:LEV 1.2V

  :TRIG:EXT2:LEV?

[门控源极性
正 负]

- **菜单说明：** 设置外部触发信号 2 的门控源极性。
- **按键路径：** 【扫描】、[时间门▸]、[门控源▸]、[外部触发2▸]、[门控源极性 正 负]

- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 正。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:SLOPe POSitive|NEGative

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:SLOPe?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:EXT2:SLOP POS

  :TRIG:EXT2:SLOP?

[突发信号触发▸]

- **菜单说明：**设置门控源为突发信号触发。软菜单为[触发电平]、[门控源极性 正 负]。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:SOURce RFBurst

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:SOURce?
- **程控命令示例：**

  :SWE:EGAT:SOUR RFB

  :SWE:EGAT:SOUR?

[触发电平]

- **菜单说明：** 设置突发信号的触发电平门限。
- **按键路径：** 【扫描】、[时间门▸]、[门控源▸]、[突发信号触发▸]、[触发电平]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** -20dBm。
- **设置范围：** 仪器可设置的最大范围为-270dBm-30dBm，当前可设置的范围和当前参考电平和刻度/格相关，最大值为顶格格线代表的电平值，最小值为底格格线代表的电平值。
- **默认单位：** dBm。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:LEVel:ABSolute <ampl>

  :TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:LEVel:ABSolute?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:RFB:LEV:ABS -20dBm

  :TRIG:RFB:LEV:ABS?

[门控源极性

正 负]

- **菜单说明：** 设置突发信号触发的触发极性。
- **按键路径：**【扫描】、[时间门▸]、[门控源▸]、[突发信号触发▸]、[门控源极性 正 负]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 正。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:SLOPe POSitive|NEGative

  :TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:SLOPe?

• **程控命令示例：**

:TRIG:RFB:SLOP POS

:TRIG:RFB:SLOP?

[定时器触发▸]

• **菜单说明：**设置门控源为定时器触发。软菜单为[同步源选择▸]、[定时周期]、[定时偏移]、[同步源阻断]。

• **程控命令：**

:TRIG:SOUR FRAM

[同步源选择▸]

• **菜单说明：**选择并设置定时器同步源参数。软菜单包括[关]、[外部触发 1▸]、[外部触发 2▸]、[突发信号触发▸]。关闭表示不进行定时器同步。

• **程控命令：**

:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC EXTernal1|EXTernal2|RFBurst|OFF

:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC?

[外部触发 1▸]

• **菜单说明：**设置定时器同步源为外部触发信号 1。软菜单为[触发电平]、[同步源极性 正 负]。

• **程控命令：**

:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC EXTernal1

• **程控命令示例：**

:TRIG:FRAM:SYNC EXT1

:TRIG:FRAM:SYNC?

[触发电平]

• **菜单说明：** 设置外部触发信号 1 的触发电平门限。

• **按键路径：**前面板【扫描】、[时间门▸]、[门控源▸]、[定时器触发▸]、[同步源选择▸]、[外部触发1▸]、[触发电平]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**1.2V。

• **设置范围：**-5V-5V。

• **默认单位：**V

• **程控命令：**

:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:LEVel <level>

:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:LEVel?

• **程控命令示例：**

:TRIG:EXT1:LEV 1.2V

:TRIG:EXT1:LEV?

[同步源极性

正　　负]

- **菜单说明：** 设置外部触发信号 1 的触发极性。
- **按键路径：**前面板【扫描】、[时间门▸]、[门控源▸]、[定时器触发▸]、[同步源选择▸]、[外部触发1▸]、[同步源极性 正 负]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**正。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:SLOPe POSitive|NEGative

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:SLOPe?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:EXT1:SLOP

  :TRIG:EXT1:SLOP?

[外部触发 2▸]

设置同步源为外部触发信号 2。软菜单为[触发电平]、[同步源极性 正 负]。

- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC EXTernal2
- **程控命令示例：**

  :TRIG:FRAM:SYNC EXT2

[触发电平]

- **菜单说明：** 设置外部触发信号 2 的触发电平门限。
- **按键路径：**前面板【扫描】、[时间门▸]、[门控源▸]、[定时器触发▸]、[同步源选择▸]、[外部触发2▸]、[触发电平]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**1.2V。
- **设置范围：**-5V-5V。
- **默认单位：**V
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:LEVel <level>

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:LEVel?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:EXT2:LEV 1.2V

  :TRIG:EXT2:LEV?

[同步源极性

正　　负]

- **菜单说明：** 设置外部触发信号 2 的触发极性。
- **按键路径：**前面板【扫描】、[时间门▸]、[门控源▸]、[定时器触发▸]、[同步源选择▸] 、[外部触发2▸]、[同步源极性 正 负]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**正。

- **程控命令：**
  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:SLOPe POSitive|NEGative
  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:SLOPe?
- **程控命令示例：**
  :TRIG:EXT2:SLOP POS
  :TRIG:EXT2:SLOP?

[突发信号触发▸]

设置定时器同步源为突发信号。软菜单为[触发电平]、[同步源极性 正 负]。

- **程控命令：**
  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC RFBurst
- **程控命令示例：**
  :TRIG:FRAM:SYNC RFB

[触发电平]

- **菜单说明：** 设置突发信号的触发电平门限。
- **按键路径：**前面板【扫描】、[时间门▸]、[门控源▸]、[定时器触发▸]、[同步源选择▸]、[突发信号触发▸]、[触发电平]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**-20dBm。
- **设置范围：**仪器可设置的最大范围为-270dBm-30dBm，当前可设置的范围和当前参考电平和刻度/格相关，最大值为顶格格线代表的电平值，最小值为底格格线代表的电平值。
- **默认单位：**dBm。
- **程控命令：**
  :TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:LEVel:ABSolute <ampl>
  :TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:LEVel:ABSolute?
- **程控命令示例：**
  :TRIG:RFB:LEV:ABS -20dBm
  :TRIG:RFB:LEV:ABS?

[同步源极性
正 负]

- **菜单说明：** 设置突发信号的触发极性。
- **按键路径：**前面板【扫描】、[时间门▸]、[门控源▸]、[定时器触发▸]、[同步源选择▸]、[突发信号触发▸]、[同步源极性 正 负]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**正。
- **程控命令：**
  :TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:SLOPe POSitive|NEGative
  :TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:SLOPe?
- **程控命令示例：**
  :TRIG:RFBurst:SLOP POS
  :TRIG:RFBurst:SLOP?

[定时周期]

- **菜单说明：** 设置触发模式为定时器触发的定时器周期。
- **按键路径：** 前面板【扫描】、[时间门▸]、[门控源▸]、[定时器触发▸]、[定时周期]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 100ms。
- **设置范围：** 100ns-20s。
- **默认单位：** s。
- **程控命令：**
  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:PERiod <time>
  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:PERiod?
- **程控命令示例：**
  :TRIG:FRAM:PER 100ms
  :TRIG:FRAM:PER?

[定时偏移]

- **菜单说明：** 设置触发模式为定时器触发的定时器偏移，该值不能超过定时器周期。
- **按键路径：** 前面板【扫描】、[时间门▸]、[门控源▸]、[定时器触发▸]、[定时偏移]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 100ms。
- **设置范围：** 10ns-20s。
- **默认单位：** s
- **程控命令：**
  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:OFFSet <time>
  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:OFFSet?
- **程控命令示例：**
  :TRIG:FRAM:OFFS 100ms
  :TRIG:FRAM:OFFS?

[同步源阻断]

- **菜单说明：** 设置触发模式为定时器触发的同步源阻断时间。
- **按键路径：** 前面板【扫描】、[时间门▸]、[门控源▸]、[定时器触发▸]、[同步源阻断]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 100ms。
- **设置范围：** 100ns-20s。
- **默认单位：** s
- **程控命令：**
  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC:HOLDoff <time>
  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC:HOLDoff?
- **程控命令示例：**
  :TRIG:FRAM:SYNC:HOLD 100ms
  :TRIG:FRAM:SYNC:HOLD?

[扫描点数]

- **菜单说明：** 设置轨迹点数。
- **按键路径：**前面板【扫描】、[扫描点数]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**1001。
- **设置范围：**101-30001。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:SWEep:POINts <integer>

  [:SENSe]:SWEep:POINts?
- **程控命令示例：**

  :SWE:POIN 1001

  :SWE:POIN?

5.2.2.6 触发

选择扫描或测量的触发方式，包括[自由触发]、[视频触发▸]、[电源触发▸]、[外部触发 1▸]、[外部触发 2▸]、[突发信号触发▸]、[定时器触发▸]、[触发阻断 开 关]。对于不同的触发，显示屏幕的参数提示区会显示不同的表示。

[自由触发]

- **菜单说明：**当上一次连续扫描或单扫结束后设置自由触发则开始一次新的扫描或测量。
- **程控命令：**

  :TRIG:SOUR IMM

[视频触发▸]

- **菜单说明：**将触发模式设置为视频触发。只要输入触发信号的正斜坡部分通过了由[触发极性 正负] 命令设定的视频触发电平，就会触发扫描。触发电平值可通过数字键、步进键或旋轮进行设置，屏幕上的红线提示选择的触发电平。软菜单包括：[触发电平]、[触发极性 正 负]、[触发延迟 开 关]。
- **程控命令：**

  :TRIG:SOUR VID

[触发电平]

- **菜单说明：** 设置视频触发的触发电平门限。
- **按键路径：**前面板【触发】、[视频触发▸]、[触发电平]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**-25dBm。
- **设置范围：**仪器可设置的最大范围为-270dBm-30dBm，当前可设置的范围和当前参考电平和刻度/格相关，最大值为顶格格线代表的电平值，最小值为底格格线代表的电平值。
- **默认单位：**dBm。

5.2 菜单说明

- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:VIDeo:LEVel <ampl>

  :TRIGger[:SEQuence]:VIDeo:LEVel?

- **程控命令示例：**

  :TRIG:VID:LEV -25dBm

  :TRIG:VID:LEV?

[触发极性

正 负]

- **菜单说明：** 设置视频触发的触发极性，正表示上升沿触发，负表示下降沿触发。
- **按键路径：**前面板【触发】、[视频触发▸]、[触发极性 正 负]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**正。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:VIDeo:SLOPe POSitive|NEGative

  :TRIGger[:SEQuence]:VIDeo:SLOPe?

- **程控命令示例：**

  :TRIG:VID:SLOP POS

  :TRIG:VID:SLOP?

[触发延迟

开 关]

- **菜单说明：** 设置视频触发触发延迟开关并设置触发延迟时间。
- **按键路径：**前面板【触发】、[视频触发▸]、[触发延迟 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**关。
- **设置范围：**20ns-60s。
- **默认单位：**s。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:VIDeo:DELay <time>

  :TRIGger[:SEQuence]:VIDeo:DELay?

  :TRIGger[:SEQuence]:VIDeo:DELay:STATe OFF|ON|0|1

  :TRIGger[:SEQuence]:VIDeo:DELay:STATe?

- **程控命令示例：**

  :TRIG:VID:DEL 1ms

  :TRIG:VID:DEL?

  :TRIG:VID:DEL:STAT OFF

  :TRIG:VID:DEL:STAT?

[电源触发▸]

菜单说明：设置触发模式为电源触发。软菜单为[触发极性 正 负],[触发延迟 开 关]。

- **按键路径：**前面板【触发】、[电源触发▸]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。

- **程控命令：**

  :TRIG:SOUR LINE

[触发极性

正　负]

- **菜单说明：**设置电源触发的触发极性开关。
- **按键路径：**前面板【触发】、[电源触发▸]、[触发源极性 正 负]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**正。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:LINE:SLOPe POSitive|NEGative

  :TRIGger[:SEQuence]:LINE:SLOPe?

- **程控命令示例：**

  :TRIG:LINE:SLOP POS

  :TRIG:LINE:SLOP?

[触发延迟

开　关]

- **菜单说明：** 设置电源触发触发延迟开关并设置触发延迟时间。
- **按键路径：**前面板【触发】、[电源触发▸]、[触发延迟 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**关。
- **设置范围：**20ns-60s。
- **默认单位：**s。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:LINE:DELay <time>

  :TRIGger[:SEQuence]:LINE:DELay?

  :TRIGger[:SEQuence]:LINE:DELay:STATe OFF|ON|0|1

  :TRIGger[:SEQuence]:LINE:DELay:STATe?

- **程控命令示例：**

  :TRIG:LINE:DEL 1ms

  :TRIG:LINE:DEL?

  :TRIG:LINE:DEL:STAT OFF

  :TRIG:LINE:DEL:STAT?

[外部触发 1▸]

•菜单说明：设置触发模式为外部触发信号 1。软菜单为[触发电平]、[触发极性 正 负]、[触发延迟 开 关]。

- **程控命令：**

  :TRIG:SOUR EXT1

[触发电平]

- **菜单说明：** 设置外部触发信号 1 的触发电平门限。
- **按键路径：** 前面板【触发】、[外部触发1▸]、[触发电平]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 1.2V。
- **设置范围：** -5V-5V。
- **默认单位：** V。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:LEVel <level>

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:LEVel?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:EXT1:LEV 1.2V

  :TRIG:EXT1:LEV?

[触发极性

正 负]

- **菜单说明：** 设置外部触发信号 1 的触发极性。
- **按键路径：** 前面板【触发】、[外部触发1▸]、[触发极性 正 负]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 正。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:SLOPe POSitive|NEGative

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:SLOPe?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:EXT1:SLOP POS

  :TRIG:EXT1:SLOP?

[触发延迟

开 关]

- **菜单说明：** 设置外部触发 1 的触发延迟开关并设置触发延迟时间。
- **按键路径：** 前面板【触发】、[外部触发1▸]、[触发延迟 开 关]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- •• **工厂预设：** 关。
- **设置范围：** 20ns-60s。
- **默认单位：** s。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:DELay <time>

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:DELay?

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:DELay:STATe OFF|ON|0|1

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:DELay:STATe?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:EXT1:DEL 1ms

  :TRIG:EXT1:DEL?

  :TRIG:EXT1:DEL:STAT OFF

:TRIG:EXT1:DEL:STAT?

[外部触发 2▸]

•**菜单说明：**设置触发模式为外部触发信号 2。软菜单为[触发电平]、[触发极性 正 负]、[触发延迟 开 关]。

• **程控命令：**

:TRIG:SOUR EXT2

[触发电平]

• **菜单说明：** 设置外部触发信号 2 的触发电平门限。
• **按键路径：**前面板【触发】、[外部触发2▸]、[触发电平]
• **状态保存：**保存到仪器状态中。
• **工厂预设：**1.2V。
• **设置范围：**-5V-5V。
• **默认单位：**V。
• **程控命令：**

:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:LEVel <level>

:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:LEVel?

• **程控命令示例：**

:TRIG:EXT2:LEV 1.2V

:TRIG:EXT2:LEV?

[触发极性

正 负]

• **菜单说明：** 设置外部触发信号 2 的触发极性。
• **按键路径：**前面板【触发】、[外部触发2▸]、[触发极性 正 负]
• **状态保存：**保存到仪器状态中。
• **工厂预设：**正。
• **程控命令：**

:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:SLOPe POSitive|NEGative

:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:SLOPe?

• **程控命令示例：**

:TRIG:EXT2:SLOP POS

:TRIG:EXT2:SLOP?

[触发延迟

开 关]

• **菜单说明：** 设置外部触发 2 的触发延迟开关并设置触发延迟时间。
• **按键路径：**前面板【触发】、[外部触发2▸]、[触发延迟 开 关]
• **状态保存：**保存到仪器状态中。
•• **工厂预设：**关。
• **设置范围：**20ns-60s。

- **默认单位：** s。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:DELay <time>

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:DELay?

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:DELay:STATe OFF|ON|0|1

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:DELay:STATe?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:EXT2:DEL 1ms

  :TRIG:EXT2:DEL?

  :TRIG:EXT2:DEL:STAT OFF

  :TRIG:EXT2:DEL:STAT?

[突发信号触发▸]

•菜单说明：设置触发模式为突发信号。软菜单为[触发电平]、[触发极性 正 负]、[触发延迟 开 关]。

- **程控命令：**

  :TRIG:SOUR RFB

[触发电平]

- **菜单说明：** 设置突发信号的触发电平门限。
- **按键路径：**前面板【触发】、[突发信号触发▸]、[触发电平]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**-20dBm。
- **设置范围：**仪器可设置的最大范围为-270dBm-30dBm，当前可设置的范围和当前参考电平和刻度/格相关，最大值为顶格格线代表的电平值，最小值为底格格线代表的电平值。
- **默认单位：**dBm。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:LEVel:ABSolute <ampl>

  :TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:LEVel:ABSolute?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:RFB:LEV:ABS -20dBm

  :TRIG:RFB:LEV:ABS?

[触发极性

正 负]

- **菜单说明：** 设置突发信号触发的触发极性。
- **按键路径：**前面板【触发】、[突发信号触发▸]、[触发极性 正 负]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**正。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:SLOPe POSitive|NEGative

  :TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:SLOPe?

• **程控命令示例：**

:TRIG:RFB:SLOP POS

:TRIG:RFB:SLOP?

[触发延迟

开 关]

• **菜单说明：** 设置突发信号触发延迟开关并设置触发延迟时间。

• **按键路径：**前面板【触发】、[突发信号触发▸]、[触发延迟 开 关]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

•• **工厂预设：**关。

• **设置范围：**20ns-60s。

• **默认单位：**s。

• **程控命令：**

:TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:DELay <time>

:TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:DELay?

:TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:DELay:STATe OFF|ON|0|1

:TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:DELay:STATe?

• **程控命令示例：**

:TRIG:RFB:DEL 1ms

:TRIG:RFB:DEL?

:TRIG:RFB:DEL:STAT OFF|ON|0|1

:TRIG:RFB:DEL:STAT?

[定时器触发▸]

• **菜单说明：**设置触发模式为定时器触发。软菜单为[同步源选择▸]、[定时周期]、[定时偏移]、[同步源阻断]、[触发延迟 开 关]。

• **程控命令：**

:TRIG:SOUR FRAM

[同步源选择▸]

• **菜单说明：**选择并设置定时器同步源参数。软菜单包括[关]、[外部触发 1▸]、[外部触发 2▸]、[突发信号触发▸]。关闭表示不进行定时器同步。

• **程控命令：**

:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC EXTernal1|EXTernal2|RFBurst|OFF

:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC?

[外部触发 1▸]

• **菜单说明：**设置定时器同步源为外部触发信号 1。软菜单为[触发电平]、[同步源极性 正 负]。

• **程控命令：**

:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC EXTernal1

• **程控命令示例：**

:TRIG:FRAM:SYNC EXT1

:TRIG:FRAM:SYNC?

[触发电平]

- **菜单说明：** 设置外部触发信号 1 的触发电平门限。
- **按键路径：** 前面板【触发】、[菜单1/2▸]、[定时器触发▸]、[同步源选择▸]、[外部触发1▸]、[触发电平]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 1.2V。
- **设置范围：** -5V-5V。
- **默认单位：** V
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:LEVel <level>

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:LEVel?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:EXT1:LEV 1.2V

  :TRIG:EXT1:LEV?

[同步源极性
正 负]

- **菜单说明：** 设置外部触发信号 1 的触发极性。
- **按键路径：** 前面板【触发】、[菜单1/2▸]、[定时器触发▸]、[同步源选择▸]、[外部触发1▸]、[同步源极性 正 负]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 正。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:SLOPe POSitive|NEGative

  :TRIGger[:SEQuence]:EXTernal1:SLOPe?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:EXT1:SLOP POS

  :TRIG:EXT1:SLOP?

[外部触发 2▸]

设置同步源为外部触发信号 2。软菜单为[触发电平]、[同步源极性 正 负]。

- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC EXTernal2
- **程控命令示例：**

  :TRIG:FRAM:SYNC EXT2

  :TRIG:FRAM:SYNC?

[触发电平]

- **菜单说明：** 设置外部触发信号 2 的触发电平门限。

• **按键路径**：前面板【触发】、[菜单1/2▸]、[定时器触发▸]、[同步源选择▸]、[外部触发2▸]、[触发电平]

• **状态保存**：保存到仪器状态中。

• **工厂预设**：1.2V。

• **设置范围**：-5V-5V。

• **默认单位**：V

• **程控命令**：

:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:LEVel <level>

:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:LEVel?

• **程控命令示例**：

:TRIG:EXT2:LEV 1.2V

:TRIG:EXT2:LEV?

[同步源极性

正　　负]

• **菜单说明**： 设置外部触发信号 2 的触发极性。

• **按键路径**：前面板【触发】、[菜单1/2▸]、[定时器触发▸]、[同步源选择▸] 、[外部触发2▸]、[同步源极性 正 负]

• **状态保存**：保存到仪器状态中。

• **工厂预设**：正。

• **程控命令**：

:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:SLOPe POSitive|NEGative

:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal2:SLOPe?

• **程控命令示例**：

:TRIG:EXT2:SLOP POS

:TRIG:EXT2:SLOP?

[突发信号触发▸]

设置定时器同步源为突发信号。软菜单为[触发电平]、[同步源极性 正 负]。

• **程控命令**：

:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC RFBurst

• **程控命令示例**：

:TRIG:FRAM:SYNC RFB

[触发电平]

• **菜单说明**： 设置突发信号的触发电平门限。

• **按键路径**：前面板【触发】、[菜单1/2▸]、[定时器触发▸]、[同步源选择▸]、[突发信号触发▸]、[触发电平]

• **状态保存**：保存到仪器状态中。

• **工厂预设**：-20dBm。

• **设置范围**：仪器可设置的最大范围为-270dBm-30dBm，当前可设置的范围和当前参考电平和刻度/格相关，最大值为顶格格线代表的电平值，最小值为底格格线代表的电平值。

- **默认单位：** dBm。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:LEVel:ABSolute <ampl>

  :TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:LEVel:ABSolute?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:RFB:LEV:ABS -20dBm

  :TRIG:RFB:LEV:ABS?

[同步源极性

正　　负]

- **菜单说明：** 设置突发信号的触发极性。
- **按键路径：** 前面板【触发】、[菜单1/2▸]、[定时器触发▸]、[同步源选择▸]、[突发信号触发▸]、[同步源极性 正 负]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 正。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:SLOPe POSitive|NEGative

  :TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:SLOPe?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:RFB:SLOP POS

  :TRIG:RFB:SLOP?

[定时周期]

- **菜单说明：** 设置触发模式为定时器触发的定时器周期。
- **按键路径：** 前面板【触发】、[菜单1/2▸]、[定时器触发▸]、[定时周期]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 100ms。
- **设置范围：** 100ns-20s。
- **默认单位：** s。
- **程控命令：**

  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:PERiod <time>

  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:PERiod?
- **程控命令示例：**

  :TRIG:FRAM:PER 100ms

  :TRIG:FRAM:PER?

[定时偏移]

- **菜单说明：** 设置触发模式为定时器触发的定时器偏移，该值不能超过定时器周期。
- **按键路径：** 前面板【触发】、[菜单1/2▸]、[定时器触发▸]、[定时偏移]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 100ms。
- **设置范围：** 10ns-20s。

- **默认单位：** s
- **程控命令：**
  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:OFFSet <time>
  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:OFFSet?
- **程控命令示例：**
  :TRIG:FRAM:OFFS 100ms
  :TRIG:FRAM:OFFS?

[同步源阻断]

- **菜单说明：** 设置触发模式为定时器触发的同步源阻断时间。
- **按键路径：** 前面板【触发】、[菜单1/2▸]、[定时器触发▸]、[同步源阻断]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 100ms。
- **设置范围：** 100ns-20s。
- **默认单位：** s
- **程控命令：**
  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC:HOLDoff <time>
  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC:HOLDoff?
- **程控命令示例：**
  :TRIG:FRAM:SYNC:HOLD 100ms
  :TRIG:FRAM:SYNC:HOLD?

[触发延迟
开 关]

- **菜单说明：** 设置定时器触发触发延迟开关并设置触发延迟时间。
- **按键路径：** 前面板【触发】、[菜单1/2▸]、[定时器触发▸]、[触发延迟 开 关]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 关。
- **设置范围：** 20ns-60s。
- **默认单位：** s。
- **程控命令：**
  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:DELay <time>
  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:DELay?
  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:DELay:STATe OFF|ON|0|1
  :TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:DELay:STATe?
- **程控命令示例：**
  :TRIG:FRAM:DEL 1
  :TRIG:FRAM:DEL?
  :TRIG:FRAM:DEL:STAT OFF
  :TRIG:FRAM:DEL:STAT?

[触发阻断

开 关]

- **菜单说明：** 设置触发的阻断时间。
- **按键路径：** 前面板【触发】、[菜单1/2▸]、[触发阻断 开 关]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 100ms。
- **设置范围：** 100ns-20s。
- **默认单位：** s。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:HOLDoff <time>

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:HOLDoff?

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:HOLDoff:AUTO OFF|ON|0|1

  [:SENSe]:SWEep:EGATe:HOLDoff:AUTO?

- **程控命令示例：**

  :SWE:EGAT:HOLD 100ms

  :SWE:EGAT:HOLD?

  :SWE:EGAT:HOLD:AUTO OFF

  :SWE:EGAT:HOLD:AUTO?

5.2.2.7 轨迹

按下前面板【轨迹】键弹出与迹线有关的软菜单。包括:[轨迹选择▸]、[刷新]、[平均]、[最大保持]、[最小保持]、[显示/隐藏▸]、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[轨迹运算▸]、[轨迹拷贝▸]、[复位所有轨迹]。

[轨迹选择▸

轨迹 1]

- **菜单说明：**选择轨迹，信号/频谱分析仪提供轨迹 1、轨迹 2、轨迹 3、轨迹 4、轨迹 5 和轨迹 6 共六条轨迹线，被选中的轨迹序号将在菜单中标示，其轨迹处理方式、显示方式和检波类型在格线上方提示。当选择一条轨迹后，相应菜单的轨迹处理，显示方式和检波类型设置均是针对当前选择的轨迹进行的。
- **按键路径：** 前面板【轨迹】、[轨迹选择▸]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 激活轨迹1，轨迹处理方式为刷新，显示方式为刷新显示，检波方式为正常检波。

[刷新]

- **菜单说明：**设置当前选择轨迹的处理方式为刷新，即清除先前显示的轨迹的所有数据并持续显示信号/频谱分析仪在扫描状态接收的信号轨迹。
- **按键路径：** 前面板【轨迹】、[刷新]
- **状态保存：** 保存到仪器状态中。
- **工厂预设：** 所有轨迹选择后，轨迹处理方式均默认为刷新。
- **程控命令：**

:TRACe<1|2|3|4|5|6>:TYPE WRITe

:TRACe<1|2|3|4|5|6>:TYPE?

- **程控命令示例：**

:TRAC1:TYPE WRIT

:TRAC1:TYPE?

[平均]

- **菜单说明：**设置当前选择轨迹的处理方式为平均，即根据【测量设置】中设置的平均次数 N，对测量轨迹执行指数平均处理后得到更新轨迹。

具体算法如下：

新的轨迹 = （（K-1）前次轨迹 + 当前测量轨迹）/K

其中，K 为累计的平均次数。

在连续测量状态下，一旦 K 值累计到【测量设置】中设置的平均次数 N，K 将一直等于 N。在单次测量状态下，一旦 K 值累计到【测量设置】中设置的平均次数 N，测量将停止。

- **按键路径：**前面板【轨迹】、[平均]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**所有轨迹选择后，轨迹处理方式均默认为刷新。
- **程控命令：**

:TRACe<1|2|3|4|5|6>:TYPE AVERage

:TRACe<1|2|3|4|5|6>:TYPE?

- **程控命令示例：**

:TRAC1:TYPE AVER

:TRAC1:TYPE?

[最大保持]

- **菜单说明：**设置当前选择轨迹的处理方式为最大保持，即新的轨迹数据被赋值为以往测量轨迹数据的最大值。
- **按键路径：**前面板【轨迹】、[最大保持]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**所有轨迹选择后，轨迹处理方式均默认为刷新。
- **程控命令：**

:TRACe<1|2|3|4|5|6>:TYPE MAXHold

:TRACe<1|2|3|4|5|6>:TYPE?

- **程控命令示例：**

:TRAC1:TYPE MAX

:TRAC1:TYPE?

[最小保持]

- **菜单说明：**设置当前选择轨迹的处理方式为最小保持，即新的轨迹数据被赋值为以往测量轨迹数据的最小值。
- **按键路径：**前面板【轨迹】、[最小保持]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**所有轨迹选择后，轨迹处理方式均默认为刷新。

• **程控命令：**

:TRACe<1|2|3|4|5|6>:TYPE MINHold

:TRACe<1|2|3|4|5|6>:TYPE?

• **程控命令示例：**

:TRAC1:TYPE MIN

:TRAC1:TYPE?

[显示/隐藏▸
刷新显示]

•**菜单说明：**设置当前选择轨迹的显示方式，共四种显示方式可共选择，软菜单包括[刷新显示]、[静态显示]、[后台刷新]和[隐藏]。

• **按键路径：**前面板【轨迹】、[显示/隐藏▸]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**除了轨迹1之外，其他轨迹选择后，轨迹显示方式均默认为隐藏。

• **程控命令：**

:TRACe<1|2|3|4|5|6>:DISPlay[:STATe] ON|OFF|0|1

:TRACe<1|2|3|4|5|6>:DISPlay[:STATe]?

• **程控命令示例：**

:TRAC1:DISP ON

:TRAC1:DISP?

• **其他说明：**“刷新显示”表示新的轨迹在应用程序内部（称为后台）执行刷新处理，并在前面板显示区进行显示。当轨迹[显示/隐藏]设置成“静态显示”时，信号/频谱分析仪将保持最近一次的轨迹，不再进行轨迹处理，同时将最近一次轨迹显示到前面板显示区。“后台刷新”表示新的轨迹在应用程序内部（称为后台）执行刷新处理，但是不在前面板显示区进行显示。这种类型常应用于程控操作中。“隐藏”表示信号/频谱分析仪既不进行后台轨迹处理，也不进行显示，相当于轨迹没有被激活，处于关闭状态。

[检波▸]

弹出设置与当前选择轨迹的检波类型的软菜单，包括[自动]、[正常]、[正峰值]、[取样]、[负峰值]、[平均▸], 其中平均检波类型包括视频平均、功率平均和电压平均三种类型。

[自动]

•**菜单说明：**设置当前选择轨迹的检波类型为自动。即信号/频谱分析仪根据当前选择轨迹的参数设置，例如轨迹处理方式，轨迹平均类型，噪声标记功能等自动选择合适的检波类型。

• **按键路径：**前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[自动]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**轨迹选择后，轨迹检波类型均自动选择检波类型。

• **程控命令：**

[:SENSe]:DETector:AUTO ON|OFF|1|0

[:SENSe]:DETector:AUTO?

- **程控命令示例：**

  :DET:AUTO ON

  :DET:AUTO?

[正常]

- **菜单说明：**设置当前选择轨迹的检波类型为正常。即同时显示正峰值和负峰值的测量结果，以达到与模拟仪器相类似的显示效果。
- **按键路径：**前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[正常]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:DETector[:FUNCtion] NORMal

  [:SENSe]:DETector[:FUNCtion]?
- **程控命令示例：**

  :DET NORM

  :DET?

[正峰值]

- **菜单说明：**设置当前选择轨迹的检波类型为正峰值。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取一个最大值。
- **按键路径：**前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[正峰值]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:DETector[:FUNCtion] POSitive

  [:SENSe]:DETector[:FUNCtion]?
- **程控命令示例：**

  :DET POS

  :DET?

[取样]

- **菜单说明：**设置当前选择轨迹的检波类型为取样。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取最后一个值。
- **按键路径：**前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[取样]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:DETector[:FUNCtion] SAMPle

  [:SENSe]:DETector[:FUNCtion]?
- **程控命令示例：**

  :DET SAMP

  :DET?

[负峰值]

- **菜单说明：**设置当前选择轨迹的检波类型为负峰值。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取一个最小值。

- **按键路径：**前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[负峰值]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:DETector[:FUNCtion] NEGative

  [:SENSe]:DETector[:FUNCtion]?
- **程控命令示例：**

  :DET NEG

  :DET?

[平均▸
视频平均]

- **菜单说明：**设置当前选择轨迹的检波类型为视频平均。也称对数功率平均检波，对分配到每个轨迹点的所有数据求对数功率平均值；早期的信号/频谱分析仪通常显示对数刻度的测量轨迹，所有的滤波和平均处理都是基于对数功率数据的，轨迹常称为视频信号。采用数字中频处理技术后，信号/频谱分析仪为了使测量结果与早期的信号/频谱分析仪相同，增加了视频平均检波功能。
- **按键路径：**前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[视频平均]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:DETector[:FUNCtion] AVERage

  [:SENSe]:DETector[:FUNCtion]?
- **程控命令示例：**

  :DET AVER

  :DET?

[平均▸
功率平均]

- **菜单说明：**设置当前选择轨迹的检波类型为功率平均。也称有效值（RMS）检波，计算分配到每个轨迹点的所有采样数据的均方值；信号/频谱分析仪对射频输入信号包络检波后得到线性电压值，对这些电压值平方后求和，再除以每个轨迹点对应的采样数据点数，最后进行开方运算。显示刻度类型为对数时，对这些均方根值进行 20 倍的以 10 为底的对数变换后，得到轨迹数据。显示刻度类型为线性时，这些均方根值就是轨迹数据。
- **按键路径：**前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[功率平均]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:DETector[:FUNCtion] RMS

  [:SENSe]:DETector[:FUNCtion]?
- **程控命令示例：**

  :DET RMS

  :DET?

[平均▸
电压平均]

• **菜单说明：**设置当前选择轨迹的检波类型为电压平均。也称平均值（AVG）检波，对分配到每个轨迹点的所有采样数据做线性平均；信号/频谱分析仪对射频输入信号包络检波后得到线性电压值，对这些电压值求和后，除以每个轨迹点对应的采样数据点数。显示刻度类型为对数时，对这些均方根值进行 20 倍的以 10 为底的对数变换后，得到轨迹数据。显示刻度类型为线性时，这些平均值即为轨迹数据。

• **按键路径：**前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[电压平均]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **程控命令：**

[:SENSe]:DETector[:FUNCtion] SCALar

[:SENSe]:DETector[:FUNCtion]?

• **程控命令示例：**

:DET SCAL

:DET?

[轨迹运算▸]

• **菜单说明：**用于开启轨迹运算并设置轨迹运算的方式和规则。软菜单包括：[算子 1+算子 2->算子 2]、[算子 1-算子 2->算子 2]、[关]、[算子 1 选择▸]、[算子 2 选择▸]、[运算规则▸]。

信号/频谱分析仪可以对激活的 6 条轨迹中的任意两条轨迹数据进行轨迹运算，并将运算结果保存到参与运算的第二条轨迹的更新数据中。轨迹运算包括加法运算和减法运算。

轨迹运算规则用于指定参与运算的两条轨迹的数据类型，包括对数功率、线性电压（电流）或者线性功率三种类型。具体操作方式，请参见“4.1.3.1 轨迹检波与轨迹运算”一节。

• **按键路径：**前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[轨迹运算▸]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**轨迹运算关闭。

• **程控命令：**

:CALCulate:MATH:MODE <LINear|LOGarithmic|POWer>

:CALCulate:MATH TRACE1|TRACE2|TRACE3|TRACE4|TRACE5|TRACE6,PDIFference|PSUM|LOFFset|LDIFference|OFF,TRACE1|TRACE2|TRACE3|TRACE4|TRACE5|TRACE6,TRACE1|TRACE2|TRACE3|TRACE4|TRACE5|TRACE6,<real>,<real>

:CALCulate:MATH? TRACE1|TRACE2|TRACE3|TRACE4|TRACE5|TRACE6

• **程控命令示例：**

:CALC:MATH:MODE LIN

:CALC:MATH TRACE1,PDIF,TRACE2,TRACE1,0.0,0.0

:CALC:MATH? TRACE1

[轨迹拷贝▸]

• **菜单说明：**用于执行将选择的一条轨迹数据复制到另外一条选择的轨迹中。软菜单包括：[算子 1->算子 2]、 [算子 1 选择▸]、[算子 2 选择▸]。

注意轨迹拷贝只是一项操作，而不是参数设置，因此并不是每一次扫描测量都执行，而是仅执行一次。具体操作方法请参见“4.1.3.1 轨迹检波与轨迹运算”一节。

• **按键路径：**前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[轨迹拷贝▸]

- **状态保存：**不保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  :TRACe:COPY TRACE1|TRACE2|TRACE3|TRACE4|TRACE5|TRACE6,TRACE1|TRACE2|TRACE3|TRACE4|TRACE5|TRACE6

  :TRACe:COPY?
- **程控命令示例：**

  :TRAC:COPY TRACE1,TRACE2

  :TRAC:COPY?

［复位所有轨迹］

·菜单说明：用于执行将当前所有轨迹恢复到默认状态，包括轨迹处理方式、显示方式和检波类型。

注意复位所有轨迹只是一项操作，而不是参数设置，因此并不是每一次扫描测量都执行，而是仅执行一次。

- **按键路径：**前面板【轨迹】、［菜单 1/2▸］、［复位所有轨迹］
- **状态保存：**不保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  :TRACe:PRESet:ALL
- **程控命令示例：**

  :TRAC:PRES:ALL

5.2.2.8 测量设置

弹出与测量设置相关的软菜单。包括[平均次数]、[平均类型 自动 手动]、[限定线▸]、[相噪优化]、[低噪声通路 开 关]、[预选器 预选 旁路]、[射频增益▸]、[ADC 抖动 自动 手动]。

[平均次数]

·菜单说明：平均次数给定了在进行轨迹平均处理时的平均次数。只有当【轨迹】菜单中所选轨迹处理方式为平均时，该平均次数才有效。

- **按键路径：**前面板【测量设置】、［平均次数］
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**10。
- **设置范围：**1-10000。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:AVERage:COUNt <integer>

  [:SENSe]:AVERage:COUNt?

  [:SENSe]:AVERage:CLEar
- **程控命令示例：**

  :AVER:COUN 100

  :AVER:COUN?

  :AVER:CL

[平均类型▸

自动 手动]

•**菜单说明：**设置轨迹平均的平均类型。软菜单包括[自动]、[视频平均]、[功率平均]、[电压平均]。

- **按键路径：**前面板【测量设置】、[平均类型 自动 手动]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**自动选择平均类型。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:AVERage:TYPE RMS|LOG|SCALar

  [:SENSe]:AVERage:TYPE?
- **程控命令示例：**

  :AVER:TYPE RMS

  :AVER:TYPE?

[视频平均]

- **菜单说明：**设置轨迹平均的平均类型为视频平均。
- **按键路径：**前面板【测量设置】、[平均类型 自动 手动] 、[视频平均]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**自动选择平均类型。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:AVERage:TYPE LOG
- **程控命令示例：**

  :AVER:TYPE LOG

[功率平均]

- **菜单说明：**设置轨迹平均的平均类型为功率平均。
- **按键路径：**前面板【测量设置】、[平均类型 自动 手动] 、[功率平均]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**自动选择平均类型。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:AVERage:TYPE RMS
- **程控命令示例：**

  :AVER:TYPE RMS

[电压平均]

- **菜单说明：**设置轨迹平均的平均类型为电压平均。
- **按键路径：**前面板【测量设置】、[平均类型 自动 手动] 、[电压平均]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**自动选择平均类型。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:AVERage:TYPE SCALar
- **程控命令示例：**

  :AVER:TYPE SCAL

5.2 菜单说明

[限定线▸]

弹出与限定线编辑与应用的相关软菜单，包括[限定线选择▸]、[限定线开 关]、[属性▸]、[边界 开 关]、[编辑▸]、[删除限定线]、[限定线测试 开 关]、[X 轴单位 频率 时间]、[删除所有限定线]、[保存限定线...]、[调用限定线...]。

[限定线选择▸]

- **菜单说明：**选择和应用限定线，信号/频谱分析仪共有 6 条限定线可供选择和应用。
- **按键路径：**前面板【测量设置】、[限定线▸]、[限定线选择▸]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**限定线1。

[限定线 开 关]

- **菜单说明：**打开或关闭限定线显示。
- **按键路径：**前面板【测量设置】、[限定线▸]、[限定线开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**关闭。
- **程控命令：**

  :CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:DISPlay OFF|ON|0|1

  :CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:DISPlay?

  :CALCulate:LIMit<1|2|3|4|5|6>:FAIL?
- **程控命令示例：**

  :CALC:LLIN1:DISP OFF

  :CALC:LLIN1:DISP?

  :CALC:LIM1:FAIL?

[属性▸]

设置当前选择的限定线的属性，软菜单包括[测试轨迹]、[类型 往上 往下]、[插值规则▸]、[绝对/相对▸]。

[测试轨迹]

- **菜单说明：**指定当前选择的限定线应用于哪一条轨迹。共有 6 条轨迹可以选择，分别为[轨迹 1]，[轨迹 2]，[轨迹 3]，[轨迹 4]，[轨迹 5]，[轨迹 6]。
- **按键路径：**前面板【测量设置】、[限定线▸]、[属性▸]、[测试轨迹]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**当前轨迹菜单中激活的轨迹。
- **程控命令：**

  :CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:TRACe 1|2|3|4|5|6

  :CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:TRACe?
- **程控命令示例：**

  :CALC:LLIN1:TRAC 1

  :CALC:LLIN1:TRAC?

[类型 往上 往下]

• **菜单说明：**指定测试轨迹数据超过还是低于限定线数值为 FAIL。往上表示测试轨迹中只要有一个数据超过限定线，即为 FAIL，往下表示测试轨迹中只要有一个数据低于限定线，即为 FAIL

• **按键路径：**前面板【测量设置】、[限定线▸]、[属性▸]、[类型 往上 往下]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**往上。

• **程控命令：**

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:TYPE UPPer|LOWer

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:TYPE?

• **程控命令示例：**

:CALC:LLIN1:TYPE UPP

:CALC:LLIN1:TYPE?

[插值规则▸]

• **菜单说明：**指定当前选择的限定线编辑时，依据何种插值规则进行数据的内插运算。包括[频率 对数 线性]，[幅度 对数 线性]。

• **按键路径：**前面板【测量设置】、[限定线▸]、[属性▸]、[插值规则▸]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **程控命令：**

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:AMPLitude:INTerpolate:TYPE LOGarithmic|LINear

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:AMPLitude:INTerpolate:TYPE?

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:CONTrol:INTerpolate:TYPE LOGarithmic|LINear

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:CONTrol:INTerpolate:TYPE?

• **程控命令示例：**

:CALC:LLIN1:AMPL:INT:TYPE LOG

:CALC:LLIN1:AMPL:INT:TYPE?

:CALC:LLIN1:CONT:INT:TYPE LOG

:CALC:LLIN1:CONT:INT:TYPE?

[频率 对数 线性]

• **菜单说明：**指定当前选择的限定线编辑时，频率轴依据何种插值规则进行数据的内插运算。可以采用对数运算规则或线性运算规则。

• **按键路径：**前面板【测量设置】、[限定线▸]、[属性▸]、[插值规则▸]、[[频率 对数 线性]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**线性。

• **程控命令：**

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:CONTrol:INTerpolate:TYPE LOGarithmic|LINear

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:CONTrol:INTerpolate:TYPE?

• **程控命令示例：**

:CALC:LLIN1:CONT:INT:TYPE LOG

:CALC:LLIN1:CONT:INT:TYPE?

[幅度 对数 线性]

• **菜单说明：**指定当前选择的限定线编辑时，幅度轴依据何种插值规则进行数据的内插运算。可以采用对数运算规则或线性运算规则。

• **按键路径：**前面板【测量设置】、[限定线▸]、[属性▸]、[插值规则▸]、[[幅度 对数 线性]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**对数。

• **程控命令：**

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:AMPLitude:INTerpolate:TYPE LOGarithmic|LINear

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:AMPLitude:INTerpolate:TYPE?

• **程控命令示例：**

:CALC:LLIN1:AMPL:INT:TYPE LOG

:CALC:LLIN1:AMPL:INT:TYPE?

[绝对/相对▸]

• **菜单说明：**指定当前选择的限定线编辑时，其 X 轴和 Y 轴数据分别是相对值还是绝对值。软菜单包括[X 相对中心频率 开 关]、[Y 相对参考电平 开 关]。

• **按键路径：**前面板【测量设置】、[限定线▸]、[属性▸]、[绝对/相对▸]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

[X 相对中心频率
开 关]

• **菜单说明：**指定当前选择的限定线编辑时，其 X 轴数据分别是相对值还是绝对值。

• **按键路径：**前面板【测量设置】、[限定线▸]、[属性▸]、[绝对/相对▸]、[X相对中心频率 开 关]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**关。

• **程控命令：**

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:FREQuency:CMODe:RELative ON|OFF|1|0

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:FREQuency:CMODe:RELative?

• **程控命令示例：**

:CALC:LLIN1:FREQ:CMOD:REL ON

:CALC:LLIN1:FREQ:CMOD:REL?

[Y 相对参考电平
开 关]

• **菜单说明：**指定当前选择的限定线编辑时，其 Y 轴数据分别是相对值还是绝对值。

• **按键路径：**前面板【测量设置】、[限定线▸]、[属性▸]、[绝对/相对▸]、[Y相对参考电平 开 关]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**关。

• **程控命令：**

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:AMPLitude:CMODe:RELative ON|OFF|1|0

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:AMPLitude:CMODe:RELative?

• **程控命令示例：**

:CALC:LLIN1:AMPL:CMOD:REL ON

:CALC:LLIN1:AMPL:CMOD:REL?

[边界 开 关]

• **菜单说明：**指定当前选择的限定线测试时，幅度数据超过限定线边界多少 dB 才表示超过限定。

• **按键路径：**前面板【测量设置】、[限定线▸]、[边界 开 关]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**关。

• **设置范围：**-40dB-40dB。

• **默认单位：**dB。

• **程控命令：**

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:MARGin <rel_ampl>

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:MARGin?

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:MARGin:STATe OFF|ON|0|1

:CALCulate:LLINe<1|2|3|4|5|6>:MARGin:STATe?

• **程控命令示例：**

:CALC:LLIN1:MARG -10dB

:CALC:LLIN1:MARG?

:CALC:LLIN1:MARG:STAT OFF|ON|0|1

:CALC:LLIN1:MARG:STAT?

[编辑▸]

•**菜单说明：**弹出与限定线编辑相关的菜单。包括[点]、[频率]、[幅度]、[插入新点]、[删除点]、[拷贝限定线▸]、[轨迹生成]。

• **按键路径：**前面板【测量设置】、[限定线▸]、[编辑▸]

• **状态保存：**不保存到仪器状态中。

[限定线测试
开 关]

• **菜单说明：**指定是否开启限定线测试。

• **按键路径：**前面板【测量设置】、[限定线▸]、[菜单1/2]、[限定线测试 开 关]

• **状态保存：**不保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**关。

• **程控命令：**

:CALCulate:LLINe:TEST OFF|ON|0|1

:CALCulate:LLINe:TEST?

• **程控命令示例：**

:CALC:LLIN:TEST OFF

:CALC:LLIN:TEST?

[X 轴单位

频率 时间]

- **菜单说明：**指定限定线横轴单位为频率还是时间。
- **按键路径：**前面板【测量设置】、[限定线▸]、[菜单1/2]、[X轴单位 频率 时间]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**频率。
- **程控命令：**

  :CALCulate:LLINe:CONTrol:DOMain FREQuency|TIME

  :CALCulate:LLINe:CONTrol:DOMain?
- **程控命令示例：**

  :CALC:LLIN:CONT:DOMain FREQ

  :CALC:LLIN:CONT:DOM?

[删除所有限定线]

- **菜单说明：**将所有限定线数据清除。
- **按键路径：**前面板【测量设置】、[限定线▸]、[菜单1/2]、[删除所有限定线]
- **状态保存：**不保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  :CALCulate:LLINe:ALL:DELete
- **程控命令示例：**

  :CALC:LLIN:ALL:DEL

[保存限定线...]

- **菜单说明：**弹出对话框，将当前编辑的限定线数据保存成文件。
- **按键路径：**前面板【测量设置】、[限定线▸]、[菜单1/2]、[保存限定线...]
- **状态保存：**不保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  :MMEMory:STORe:LIMit LLINE1|LLINE2,<filename>
- **程控命令示例：**

  :MMEM:STOR:LIM LLINE1,”D:\\limitline.lim”

[调用限定线...]

- **菜单说明：**弹出对话框，将保存的限定线文件数据应用于当前选择的限定线。
- **按键路径：**前面板【测量设置】、[限定线▸]、[菜单1/2]、[调用限定线...]
- **状态保存：**不保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  :MMEMory:LOAD:LIMit LLINE1|LLINE2,<filename>
- **程控命令示例：**

  :MMEM:LOAD:LIM LLINE1,”D:\\limitline.lim”

[低噪声通路
开 关]

• **菜单说明：**此菜单只在购买 H34 选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。

• **按键路径：**前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、 [低噪声通路开 关]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **程控命令：**

[:SENSe]:POWer[:RF]:MW:PATH STD|LNPath

[:SENSe]:POWer[:RF]:MW:PATH?

• **程控命令示例：**

:POW:MW:PATH STD

:POW:MW:PATH?

[预 选 器
旁路 预选]

• **菜单说明：**该菜单只有在购买 H36 选件后提供。用于设置信号/频谱分析仪前端预选器是否旁路，在进行宽带信号分析时，通常需要将预选器旁路。

• **按键路径：**前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、 [预选器 旁路 预选]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **程控命令：**

INPut:FILTer:YIG[:STATe] OFF|ON|0|1

INPut:FILTer:YIG[:STATe]?

• **程控命令示例：**

INP:FILT:YIG OFF

INP:FILT:YIG?

[射频增益▸]

• **菜单说明：**设置射频增益的自动手动开关以及射频增益的优先分配算法，软菜单包括[自动]、[动态范围优先]、[灵敏度优先]。

• **按键路径：**前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、 [射频增益▸]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

[自动]

• **菜单说明：**设置射频增益的分配算法为自动状态。自动时，射频增益的分配为动态范围优先。

• **按键路径：**前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、 [射频增益▸]、[自动]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **程控命令：**

[:SENSe]:RF:GAIN:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1

[:SENSe]:RF:GAIN:AUTO[:STATe]?

• **程控命令示例：**

:RF:GAIN:AUTO OFF

:RF:GAIN:AUTO?

[动态范围优先]

• 菜单说明：设置射频增益的分配算法为动态范围优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

• 按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、 [射频增益▸]、[动态范围优先]

• 状态保存：保存到仪器状态中。

• 程控命令：

[:SENSe]:RF:GAIN:AUTO:RULes RANGE

[:SENSe]:RF:GAIN:AUTO:RULes?

• 程控命令示例：

:RF:GAIN:AUTO:RUL RANGE

:RF:GAIN:AUTO:RUL?

[灵敏度优先]

• 菜单说明：设置射频增益的分配算法为灵敏度优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

• 按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、 [射频增益▸]、[灵敏度优先]

• 状态保存：保存到仪器状态中。

• 程控命令：

[:SENSe]:RF:GAIN:AUTO:RULes SENSITIVITY

[:SENSe]:RF:GAIN:AUTO:RULes?

• 程控命令示例：

:RF:GAIN:AUTO:RUL SENSITIVITY

:RF:GAIN:AUTO:RUL?

[ADC 抖动
自动 手动]

• 菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪中频采集电路的 ADC 抖动是否打开。默认设置下，信号/频谱分析仪根据当前的工作状态自动控制 ADC 抖动是否打开。当 ADC 抖动为自动时，抖动开关取决于频宽、分辨率带宽和扫描类型（连续扫频或者步进扫描）的设置；当扫描类型为连续扫频时，ADC 抖动的状态会强制切换至自动并且关闭抖动状态；当扫描类型为步进扫描时，在自动情况下，2MHz 及以下频宽打开抖动，2MHz 以上频宽关闭抖动，在手动情况下，根据用户选择设置抖动状态，但频宽在 2MHz 以上时，打开 ADC 抖动会对测量结果产生影响。可以进入子菜单，进行手动控制

• 按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、 [ADC抖动 自动 手动]

• 状态保存：保存到仪器状态中。

• 工厂预设：自动。

• 程控命令：

[:SENSe]:ADC:DITHer[:STATe] OFF|ON|HIGH

[:SENSe]:ADC:DITHer[:STATe]?

[:SENSe]:ADC:DITHer:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1

[:SENSe]:ADC:DITHer:AUTO[:STATe]?

• **程控命令示例：**

:ADC:DITH OFF

:ADC:DITH?

:ADC:DITH:AUTO OFF

:ADC:DITH:AUTO?

[噪声修正

开 关]

• **菜单说明：**打开或关闭噪声修正功能。打开噪声修正功能，4051 首先在当前仪器状态下执行噪声修正校准，获得修正数据，然后在执行正常测量过程中，将仪器本底噪声从测量结果中删除，从而提高测量灵敏度和动态范围。当仪器测量状态改变时，例如分辨率带宽、频宽、中心频率等，4051 将会在新的测量状态下执行噪声修正校准。

注意，执行噪声修正校准通常会切换仪器内部的机械衰减器，减小衰减器使用寿命。不推荐将噪声修正开关长期处于噪声修正开状态。

• **按键路径：**前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、 [噪声修正 开 关]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**关。

• **程控命令：**

[:SENSe]:CORRection:NOISe:FLOor ON|OFF|1|0

[:SENSe]:CORRection:NOISe:FLOor?

• **程控命令示例：**

:CORR:NOIS:FLO ON

:CORR:NOIS:FLO?

[相噪优化>>

自动 手动]

弹出与相噪优化相关软菜单，包括[自动]、[开]、[关]。自动表示信号/频谱分析仪根据当前的频宽、中心频率、射频增益开关等参数，自动控制本振电路参数，优化相位噪声，默认设置下，相噪优化原则为自动。

• **程控命令：**

[:SENSe]:FREQuency:SYNThesis:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1

[:SENSe]:FREQuency:SYNThesis:AUTO[:STATe]?

[:SENSe]:FREQuency:SYNThesis:[:STATe] OFF|ON|0|1

[:SENSe]:FREQuency:SYNThesis:[:STATe]?

• **程控命令示例：**

:FREQ:SYNT:AUTO OFF|ON|0|1

:FREQ:SYNT:AUTO?

:FREQ:SYNT: OFF|ON|0|1

:FREQ:SYNT:?

5.2.2.9 测量控制

弹出与测量控制相关的菜单，包括[重新测量]、[暂停]。

[重新测量]

- **菜单说明：**用于控制信号/频谱分析仪停止当前测量，重新开始测量。
- **按键路径：**前面板【测量控制】、[重新测量]
- **状态保存：**不保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  :INITiate:REST
- **程控命令示例：**

  :INIT:REST

[暂停]

- **菜单说明：**当信号/频谱分析仪处于运行状态时，该菜单用于暂停当前测量，当信号/频谱分析仪处于暂停状态时，该菜单用于继续进行测量。
- **按键路径：**前面板【测量控制】、[暂停]
- **状态保存：**不保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  :INITiate:PAUS

  :INITiate:RES
- **程控命令示例：**

  :INIT:PAUS

  :INIT:RES

5.2.2.10 自动设置

弹出与自动设置相关的软菜单。包括：[关联所有]、[机械衰减器 自动 手动]、[分辨率带宽 自动 手动]、[视频带宽 自动 手动]、[VBW/RBW 自动 手动]、[频宽/RBW 自动 手动]、[扫描时间 自动 手动]和[频率步进 自动 手动]。

[关联所有]

- **菜单说明：**将扫描模式、分辨率带宽、视频带宽、扫描时间、机械衰减器、频率步进设为自动关联模式。信号/频谱分析仪依据设定的频率和频宽（或起始频率和终止频率）为这些功能选择最合适的值。这些值根据频宽以及存贮在[VBW/RBW]或[频宽/RBW]下的关联比例进行设置。如果事先没存贮比值关系，则用默认比值。
- **按键路径：**前面板【自动设置】、[关联所有]
- **状态保存：**不保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**关联所有。
- **程控命令：**

  :COUPle ALL|NONE
- **程控命令示例：**

  :COUP ALL

[机械衰减器
自动 手动]

• **菜单说明：**在自动模式中，机械衰减器与参考电平相关联。在手动模式中，可用数字键、步进键或旋轮调整衰减器的衰减量。该菜单是针对机械衰减器设置的另一个入口，也可以通过前面板【幅度/纵轴】、[衰减器▸]、[机械衰减器 自动 手动]进行设置。

• **按键路径：**前面板【自动设置】、[机械衰减器 自动 手动]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**自动。

• **设置范围：**最小值0dB，最大值为70dB。

• **默认单位：**dB。

• **程控命令：**

[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation <rel_power>
[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation?
[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation:AUTO OFF|ON|0|1
[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation:AUTO?

• **程控命令示例：**

:POW:ATT 30 dB
:POW:ATT:AUTO ON

[分辨率带宽
自动 手动]

• **菜单说明：**调整频谱分析分辨率带宽，范围从 1Hz~20MHz，以 1、2、3、5、10 档进行步进。可用数字键、步进键和旋轮改变分辨率带宽。加阴影的字符选择的模式为当前模式。

• **按键路径：**前面板【自动设置】、[分辨率带宽 自动 手动]

• **状态保存：**保存到仪器状态中

• **工厂预设：**自动

• **设置范围：**最小值为1Hz，最大值为20MHz。

• **默认单位：**Hz

• **程控命令：**

[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution] <freq>
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]?
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:AUTO OFF|ON|0|1
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:AUTO?

• **程控命令示例：**

BAND 1 kHz
BWID:AUTO On

[视频带宽
自动 手动]

• **菜单说明：**调整显示在活动功能区的视频带宽，范围从 1Hz~20MHz，以 1、2、3、5、10 档进行步进。该值能用数字键、步进键或旋轮进行调整。加阴影选择的模式为当前模式。当视频带宽为手动模式时，按[视频带宽 自动 手动]选择自动开，则返回自动模式。

- **按键路径：**前面板【自动设置】、[视频带宽 自动 手动]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**自动与分辨率带宽设置相同。
- **设置范围：**最小值为1Hz，最大值为20MHz。
- **默认单位：**Hz
- **程控命令：**

  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo <freq>

  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo?

  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:AUTO OFF|ON|0|1

  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:AUTO?
- **程控命令示例：**

  :BAND:VID 1 kHz

  :BWID:VID:AUTO ON

[VBW/RBW

自动 手动]

- **菜单说明：**设置当前视频带宽和分辨率带宽的比值，默认值为 1。当分辨率带宽改变时，视频带宽也要改变以满足该比值。比值显示在输入区内，用于两种带宽的关联模式中。当选择新的比值时，将改变视频带宽来满足新的比值，而分辨率带宽不变。

- **按键路径：**前面板【自动设置】、[VBW/RBW 自动 手动]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**自动，VBW/RBW等于1。
- **设置范围：**最小值为0.0001，最大值为300000。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio <number>

  [:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio?
- **程控命令示例：**

  :BAND:VID:RAT 2

[频宽/RBW

自动 手动]

- **菜单说明：**设置当前频宽和分辨率带宽的比率，并显示在输入区。该比率用于分辨率带宽的关联模式中。

- **按键路径：**前面板【自动设置】、[频宽 RBW 自动 手动]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**自动，频宽/RBW等于106。
- **设置范围：**最小值为2，最大值为10000。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio <integer>

  [:SENSe]:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio?

  [:SENSe]:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio:AUTO OFF|ON|0|1

  [:SENSe]:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio:AUTO?
- **程控命令示例：**

:SPAN:BAND:RAT 20

**[频率步进
自动 手动]**

•菜单说明：调整中心频率、起始频率或终止频率步进量。当此功能为自动模式且中心频率被激活时，按一次步进键，频率步进以 1、2、5、10 变化。在手动模式中，可用数字键、步进键或旋轮对频率步进量进行调整，此时再激活［中心频率］，按步进键，中心频率即以设定的步进量变化。该功能对于快速调整中心频率至输入信号的谐波是非常有用的。例如：观察 300MHz 输入信号的谐波，设置[频率步进 自动 手动]为手动，输入 300MHz。如果此时的中心频率为 300MHz，按步进键可以递增中心频率至 600MHz。再按步进键递增，中心频率将再增加 300MHz，达 900MHz。[频率步进 自动 手动]菜单中阴影选择的状态表明步进量的设置是处在自动方式还是手动方式。当步进量处于手动方式时，选择[频率步进 自动 手动]中自动，则返回自动方式。

- **按键路径：**前面板【自动设置】、[菜单 1/2▸]、[频率步进 自动 手动]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**取决于信号/频谱分析仪最高频率上限和当前的测量模式
- **设置范围：**最小值为1Hz，最大值为中心频率的最大值。
- **默认单位：**Hz
- **程控命令：**

  [:SENSe]:FREQuency:CENTer:STEP[:INCRement] <freq>
  [:SENSe]:FREQuency:CENTer:STEP[:INCRement]?
  [:SENSe]:FREQuency:CENTer:STEP:AUTO OFF|ON|0|1
  [:SENSe]:FREQuency:CENTer:STEP:AUTO?
- **程控命令示例：**

  :FREQ:CENT:STEP 100 MHz
  :FREQ:CENT:STEP:AUTO ON

5.2.2.11 显示

弹出与显示有关的软菜单，包括[显示线 开 关]、[显示配置▸]菜单。

**[显示线
开 关]**

•菜单说明：此菜单为开时，在屏幕上激活一条可调整的水平参考线。此线显示的是相对于参考电平的一个幅度值。显示线可用旋轮、步进键或者数字键进行调整。显示线的单位由【幅度】菜单下的[纵轴刻度单位]菜单设置所决定。

- **按键路径：**前面板【显示】、[显示线 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**-25dBm。
- **设置范围：**-200dBm-30dBm。
- **默认单位：**dBm
- **程控命令：**

  :DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y:DLINe <ampl>

:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y:DLINe?

:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y:DLINe:STATe OFF|ON|0|1

:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y:DLINe:STATe?

- **程控命令示例：**

:DISP:WIND:TRAC:Y:DLIN -20dBm

:DISP:WIND:TRAC:Y:DLIN?

:DISP:WIND:TRAC:Y:DLIN:STAT ON

:DISP:WIND:TRAC:Y:DLIN:STAT?

[显示配置▸]

用于界面语言、状态区显示开关等与界面显示相关的配置。软菜单包括[语言选择 中文 English]、[格线显示 开 关]、[状态区显示 开 关]、[频率信息显示 开 关]。

[语 言 选 择
中文 English]

- **菜单说明：**选择显示语言的种类为中文或英文。
- **按键路径：**前面板【显示】、[显示配置▸]、[语言选择 中文 English]
- **程控命令：**

该菜单无对应程控命令，主要用于本机使用。

[格线显示
开 关]

- **菜单说明：**选择屏幕轨迹区的格线是否显示
- **按键路径：**前面板【显示】、[显示配置▸]、[格线显示开关]
- **程控命令：**

:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:GRATicule:GRID[:STATe] OFF|ON|0|1

:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:GRATicule:GRID[:STATe]?

- **程控命令示例：**

:DISP:WIND:TRAC:GRAT:GRID OFF

:DISP:WIND:TRAC:GRAT:GRID?

[状态区显示
开 关]

- **菜单说明：**选择屏幕状态区的信息是否显示。
- **按键路径：**前面板【显示】、[显示配置▸]、[状态区显示开关]
- **程控命令：**

:DISPlay:WINDow[1]:ANNotation[:ALL] OFF|ON|0|1

:DISPlay:WINDow[1]:ANNotation[:ALL]?

- **程控命令示例：**

:DISP:WIND:ANN OFF

:DISP:WIND:ANN?

[频率信息显示

开　　关]

- **菜单说明：**选择屏幕状态区的频率信息是否显示。
- **按键路径：**前面板【显示】、[显示配置▸]、[频率信息显示开关]
- **程控命令：**

  :DISPlay:ANNotation:FREQuency OFF|ON|0|1

  :DISPlay:ANNotation:FREQuency?
- **程控命令示例：**

  :DISP:ANN:FREQ OFF

  :DISP:ANN:FREQ?

5.2.2.12 输入输出

该菜单弹出与信号/频谱分析仪外部输入输出接口设置有关的菜单，软菜单包括[频率参考 内部 外部]、[耦合方式 AC DC]、[输入端口 射频 校准]、[校准端口▸]、[高中频输出 开关]、[中频输出▸]、[对数检波输出 开 关]、[外扩频...]。

[频率参考
内部 外部]

•菜单说明：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 10MHz±100Hz、幅度 0dBm（限制范围：-2dBm~+10dBm）。外参考频率必须从后面板“10MHz 参考输入”接口输入，选择外参考时，屏幕信息提示区显示“参考:外部”。

- **按键路径：**前面板【输入输出】、[频率参考 内部 外部]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**内部。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:ROSCillator:SOURce INTernal|EXTernal

  [:SENSe]:ROSCillator:SOURce?
- **程控命令示例：**

  :ROSC:SOUR INT

  :ROSC:SOUR?

[耦合方式
AC DC]

- **菜单说明：**选择信号/频谱分析仪射频输入端口的耦合方式为直流耦合(DC)还是交流耦合(AC)，直流耦合对于测量小于 10MHz 的输入信号非常有用，但是由于外部直流信号可能进入仪器损坏仪器。交流耦合阻止了外部直流信号进入仪器，适合测量大于 10MHz 以上的射频信号。

- **按键路径：**前面板【输入输出】、[耦合方式 AC DC]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**DC。
- **程控命令：**

  :INPut:COUPling AC|DC

:INPut:COUPling?

- **程控命令示例：**

:INP:COUP AC

:INP:COUP?

[输入端口
射频 校准]

- **菜单说明：**选择输入端口类型为射频输入信号或者内部校准信号。
- **按键路径：**前面板【输入输出】、[输入端口 射频 校准]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**射频。
- **程控命令：**

[:SENSe]:FEED RF|AREFerence

[:SENSe]:FEED?

- **程控命令示例：**

:FEED RF

:FEED?

[校准端口▸]

该菜单用于选择信号/频谱分析仪内部校准信号，通过将输入端口选择为校准可以通过屏幕测量这些校准信号。软菜单包括[关闭]、[500MHz]、[梳状波]、[4800MHz]。

- **程控命令：**

[:SENSe]:FEED:AREFerence REF500|REFCOMB|REF4800|OFF

[:SENSe]:FEED:AREFerence?

- **程控命令示例：**

:FEED:AREF REF500

:FEED:AREF?

[关闭]

- **菜单说明：**关闭内部校准信号。
- **按键路径：**前面板【输入输出】、[校准端口▸]、[关闭]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。

[500MHz]

- **菜单说明：**选择内部 500MHz 的正弦波校准信号，功率为-20dBm。
- **按键路径：**前面板【输入输出】、[校准端口▸]、[500MHz]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。

[梳状波]

- **菜单说明：**选择内部梳状波校准信号，频率间隔为 500MHz。
- **按键路径：**前面板【输入输出】、[校准端口▸]、[梳状波]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。

[4800MHz]

- **菜单说明：**选择内部 4800MHz 的正弦波校准信号，功率为-20dBm。
- **按键路径：**前面板【输入输出】、[校准端口▸]、[4800MHz]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。

[高中频输出
开 关]

- **菜单说明：**高中频输出功能为选件 H02，只有当购买该选件，该菜单才可见。高中频输出功能可以输出 275MHz-475MHz 的中频信号。可以通过前面板旋钮、数字键或步进键进行设置。

- **按键路径：**前面板【输入输出】、[高中频输出 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**关。
- **设置范围：**275MHz-475MHz。
- **默认单位：**Hz。
- **程控命令：**

:OUTPut:AUX SIF|AIF| OFF
:OUTPut:AUX?
:OUTPut:AUX:SIF <value>
:OUTPut:AUX:SIF?

- **程控命令示例：**

:OUTP:AUX SIF
:OUTP:AUX?
:OUTP:AUX:SIF 275MHz
:OUTP:AUX:SIF?

[中频输出▸]

中频输出功能是信号/频谱分析仪的硬件选件 H03，只有购买选件后，该菜单才可见。用于控制中频输出的频率和增益等。软菜单包括[中频输出 开 关]、[中频频率]、[自动增益 开 关]、[自动增益电平▸]。

[中频输出
开 关]

- **菜单说明：**打开或关闭中频输出功能。打开中频输出时，前面板屏幕可能不显示轨迹或轨迹不正确。

- **按键路径：**前面板【输入输出】、[中频输出▸]、 [中频输出 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**关。
- **程控命令：**

:OUTPut:AUX SIF|AIF| OFF
:OUTPut:AUX?

- **程控命令示例：**

  :OUTP:AUX AIF

  :OUTP:AUX?

[中频频率]

- **菜单说明：**设置中频输出的频率。可以通过前面板旋钮、数字键或步进键进行设置。
- **按键路径：**前面板【输入输出】、[中频输出▸]、[中频频率]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**70MHz。
- **设置范围：**10MHz-160MHz。
- **默认单位：**MHz。
- **程控命令：**

  :OUTPut:AUX:AIF <value>

  :OUTPut:AUX:AIF?

- **程控命令示例：**

  :OUTP:AUX:AIF 70MHz

  :OUTP:AUX:AIF?

[自动增益

开 关]

- **菜单说明：**打开或关闭中频输出的自动增益控制功能。
- **按键路径：**前面板【输入输出】、[中频输出▸]、[自动增益 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**关。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:IF:GAIN:AUTO OFF|ON|0|1

  [:SENSe]:IF:GAIN:AUTO?

- **程控命令示例：**

  :IF:GAIN:AUTO OFF

  :IF:GAIN:AUTO?

[自动增益电平▸]

- **菜单说明：**设置自动增益电平。有+5dBm，0dBm，-5dBm，-10dBm 四档可设。
- **按键路径：**前面板【输入输出】、[中频输出▸]、[自动增益电平▸]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**0dBm。
- **程控命令：**

  [:SENSe]:IF:GAIN:AUTO:LEVEL 5|0|-5|-10

  [:SENSe]:IF:GAIN:AUTO:LEVEL?

- **程控命令示例：**

  :IF:GAIN:AUTO:LEVEL 5

  :IF:GAIN:AUTO:LEVEL?

[对数检波输出
开　　关]

• **菜单说明：**对数检波输出功能为硬件选件 H08，只有购买选件后，该菜单才可见。对数检波输出可以将信号/频谱分析仪看做一个宽带检波器，将射频信号的对数检波包络信号输出到后面板。

• **按键路径：**前面板【输入输出】、[菜单 1/2]、[对数检波输出 开 关]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**关。

• **程控命令：**

:OUTPut:AUX:LOGVideo OFF|ON|0|1

:OUTPut:AUX:LOGVideo?

• **程控命令示例：**

:OUTP:AUX:LOGV OFF

:OUTP:AUX:LOGV?

[外混频...]

• **菜单说明：**外混频功能为硬件选件 H40，只有购买选件后，该菜单才可见。按下该菜单弹出外混频测试时的参数设置对话框。具体可以参考其他相关手册。

• **按键路径：**前面板【输入输出】、[菜单 1/2]、[外混频...]

• **状态保存：**不保存到仪器状态中。

5.2.2.13 标记

弹出与标记相关的软菜单，包括[标记选择▸]、[正常标记]、[差值标记]、[固定标记]、[标记关]、[标记属性▸]、[标记报表 开 关]、[标记关联 开 关]、[关闭所有标记]菜单。

[标记选择▸
标记 1]

• **菜单说明：**该菜单用于选择不同的标记，信号/频谱分析仪共有 12 个标记可以选择。当选择某一标记时，该菜单中指示当前标记。此时可以对选择的标记设置其标记类型和标记属性。选择不同的标记，激活单个标记，并将标记置于当前迹线的中心位置。从标记上可读出幅度和频率信息（在频宽为 0Hz 时为时间信息），并且在屏幕右上角的标记显示区内显示出这些值。

• **按键路径：**前面板【标记】、[标记选择▸]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**标记1。

[正常标记]

• **菜单说明：**该菜单用于将选择的标记设置为正常标记。

• **按键路径：**前面板【标记】、[正常标记]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **程控命令：**

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE POSition

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

- **程控命令示例：**

:CALC:MARK1:MODE POS

:CALC:MARKer1:MODE?

[差值标记]

•菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为差值标记。在屏幕右上角的标记显示区内，显示两标记间的幅度差和频差（频宽为零的情况下为时间差）。如果单个标记已经存在，则[差值标记]的操作将在活动标记的位置产生一个参考标记。用旋轮、步进键或数字键可移动活动标记。显示的幅度差值以 dB 为单位。

- **按键路径：**前面板【标记】、[差值标记]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE DELTa

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

- **程控命令示例：**

:CALC:MARK1:MODE DELT

:CALC:MARK1:MODE?

[固定标记]

•菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为固定标记。固定标记的纵轴和横轴位置将固定不动。固定标记可以作为参考标记使用。

- **按键路径：**前面板【标记】、[固定标记]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE FIXed

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

- **程控命令示例：**

:CALC:MARK1:MODE FIX

:CALC:MARK1:MODE?

[标记关]

- **菜单说明：**该菜单用于将选择的标记关闭。
- **按键路径：**前面板【标记】、[标记关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE OFF

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

- **程控命令示例：**

:CALC:MARK1:MODE OFF

:CALC:MARK1:MODE?

[标记属性▸]

弹出与当前选择的标记的属性设置相关菜单，包括[参考标记▸]、[X 轴刻度 自动 手动]、[标记轨迹▸]、[标记显示线 开 关]。

[参考标记▸]

- **菜单说明：**该菜单用于选择当前标记的参考标记。参考标记可以为除了当前选择的标记外的其他任何 11 个标记。
- **按键路径：**前面板【标记】、[标记属性▸]、[参考标记▸]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:REFerence <integer>

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:REFerence?
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:REF 2

  :CALC:MARK1:REF?

[X 轴刻度▸
自动 手动]

- **菜单说明：**该菜单用于设置当前标记的 X 轴（横轴）的数据类型。软菜单包括[自动]、[频率]、[周期]、[时间]、[时间倒数]。
- **按键路径：**前面板【标记】、[标记属性▸]、[X 轴刻度 自动 手动]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**自动。

[自动]

- **菜单说明：**该菜单用于设置当前标记的 X 轴（横轴）的数据类型为自动选择。当前标记轨迹为时间波形数据时，标记 X 轴刻度自动设置为时间；当前标记轨迹为频谱数据时，标记 X 轴刻度自动设置为频率。
- **按键路径：**前面板【标记】、[标记属性▸]、[X 轴刻度 自动 手动]、[自动]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:X:READout:AUTO ON|OFF|1|0

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:X:READout:AUTO?
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:X:READ:AUTO ON

  :CALC:MARK1:X:READ:AUTO?

[频率]

- **菜单说明：**该菜单用于设置当前标记的 X 轴（横轴）的数据类型为频率。
- **按键路径：**前面板【标记】、[标记属性▸]、[X 轴刻度 自动 手动]、[频率]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:X:READout FREQuency

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:X:READout?

- **程控命令示例：**

:CALC:MARK1:X:READ FREQ

:CALC:MARK1:X:READ?

[周期]

- **菜单说明：**该菜单用于设置当前标记的 X 轴（横轴）的数据类型为周期。
- **按键路径：**前面板【标记】、[标记属性▸]、[X 轴刻度 自动 手动]、[周期]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:X:READout PERiod

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:X:READout?

- **程控命令示例：**

:CALC:MARK1:X:READ PER

:CALC:MARK1:X:READ?

[时间]

- **菜单说明：**该菜单用于设置当前标记的 X 轴（横轴）的数据类型为时间。
- **按键路径：**前面板【标记】、[标记属性▸]、[X 轴刻度 自动 手动]、[时间]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:X:READout TIME

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:X:READout?

- **程控命令示例：**

:CALC:MARK1:X:READ TIME

:CALC:MARK1:X:READ?

[时间倒数]

- **菜单说明：**该菜单用于设置当前标记的 X 轴（横轴）的数据类型为时间倒数。
- **按键路径：**前面板【标记】、[标记属性▸]、[X 轴刻度 自动 手动]、[时间倒数]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:X:READout ITIMe

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:X:READout?

- **程控命令示例：**

:CALC:MARK1:X:READ ITIM

:CALC:MARK1:X:READ?

[标记轨迹▸]

- **菜单说明：**该菜单用于选择当前标记的哪一条轨迹数据。标记轨迹可以为当前激活的任何一条轨迹。
- **按键路径：**前面板【标记】、[标记属性▸]、[标记轨迹▸]

- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:TRACe 1|2|3|4|5|6

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:TRACe?
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:TRAC 1

  :CALC:MARK1:TRAC?

[标记显示线▸
开 关]

- **菜单说明：**该菜单用于设置当前标记是否在屏幕上显示一条线，用于方便观察。
- **按键路径：**前面板【标记】、[标记属性▸]、[标记显示线 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**关。
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:LINes[:STATe] OFF|ON|0|1

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:LINes[:STATe]?
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:LIN OFF

  :CALC:MARK1:LIN?

[标记报表
开 关]

- **菜单说明：**该菜单用于打开标记报表显示，当标记数量多时，该功能非常方便读取测量数据。
- **按键路径：**前面板【标记】、[菜单 1/2▸]、[标记报表 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**关。
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer:TABLe[:STATe] OFF|ON|0|1

  :CALCulate:MARKer:TABLe[:STATe]?
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK:TABL OFF

  :CALC:MARK:TABL?

[标记关联
开 关]

- **菜单说明：**打开或关闭标记关联功能。当标记关联开时，当前标记的横轴位置的改变会引起当前所有打开标记的横轴位置的改变，它们的改变量是一致的。当标记移动到小于起始频率或大于终止频率时，标记限定为起始频率或终止频率的值；在频宽为 0 时，最小值限定为 0，最大值限定为扫描时间。
- **按键路径：**前面板【标记】、[菜单 1/2▸]、[标记关联 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。

- **工厂预设：**关。
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer:COUPle[:STATe] OFF|ON|0|1

  :CALCulate:MARKer:COUPle[:STATe]?
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK:COUP OFF

  :CALC:MARK:COUP?

[关闭所有标记]

- **菜单说明：**关闭所有当前打开的所有标记以及该标记相关的标记功能软键，如［噪声标记］。
- **按键路径：**前面板【标记】、[菜单 1/2▸]、[关闭所有标记]
- **状态保存：**不保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer:AOFF
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK:AOFF

5.2.2.14 标记->

弹出与标记->功能相关的软菜单，这些菜单与信号/频谱分析仪的频率、频宽和标记是否处于正常或差值标记类型相关：

表 5.1　频宽与标记->功能的关系

频宽>0Hz	频宽=0Hz
[标记→中心频率] [标记→频率步进] [标记→起始频率] [标记→终止频率] [差值标记→频宽] [差值标记→中心] [标记→参考电平]	[标记→参考电平]

这些标记功能允许用户用标记作为参考改变信号/频谱分析仪设置。

[标记→中心频率]

- **菜单说明：**设置中心频率等于标记频率。此功能可快速将信号移到屏幕的中心位置。
- **按键路径：**前面板【标记->】、[标记→中心频率]
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12][:SET]:CENTer
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:CENT

[标记→频率步进]

- **菜单说明：**设置频率步进等于标记频率。该菜单改变频率步进的值。
- **按键路径：**前面板【标记->】、[标记→频率步进]
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12][:SET]:STEP
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:STEP

[标记→起始频率]

- **菜单说明：**设置起始频率等于标记频率。该菜单改变起始频率的值。
- **按键路径：**前面板【标记->】、[标记→起始频率]
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12][:SET]:STARt
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:STAR

[标记→终止频率]

- **菜单说明：**设置终止频率等于标记频率。该菜单改变终止频率的值。
- **按键路径：**前面板【标记->】、[标记→终止频率]
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12][:SET]:STOP
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:STOP

[差值标记→频宽]

- **菜单说明：**设置频宽等于差值标记频率差。该菜单改变频宽的值。
- **按键路径：**前面板【标记->】、[差值标记→频宽]
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12][:SET]:DELTa:SPAN
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:DELT:SPAN

[差值标记→中心]

- **菜单说明：**设置中心频率等于差值标记频率差值。该菜单改变中心频率的值。
- **按键路径：**前面板【标记->】、[差值标记→中心]
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12][:SET]:DELTa:CENTer
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:DELT:CENT

[标记→参考电平]

- **菜单说明：**设置参考电平等于标记幅度。该菜单改变参考电平的值。
- **按键路径：**前面板【标记->】、[标记→参考电平]
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12][:SET]:RLEVel
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:RLEV

5.2.2.15 标记功能

前面板【标记功能】键用来打开控制仪器标记功能的软菜单，标记功能在标记数据上进行后处理的操作。其软菜单包括[标记计数▸]、[音频解调]、[噪声标记 开 关]、[N dB 测量 开 关]、[带宽功率 开 关]、[带宽密度 开 关]、[带宽调整▸]。

[标记计数▸]

- **菜单说明：**打开标记计数菜单。其软菜单包括[标记计数 开 关]、[门控时间]。

[标记计数
开 关]

- **菜单说明：**打开或者关闭标记计数功能。如果当前没有激活标记，打开标记计数功能时，将在屏幕中间激活一个活动标记。标记计数的读数不受频率偏移功能的影响。为使标记计数功能正常工作，SPAN/RBW 必须小于 500。

  零频宽时，标记计数继续工作，对信号/频谱分析仪中心频率附近的信号进行计数。
- **按键路径：**前面板【标记功能】、[标记计数]、[标记计数 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**关。
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:FCOunt[:STATe] OFF|ON|0|1
  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:FCOunt[:STATe]?
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:FCO OFF
  :CALC:MARK1:FCO?

[门控时间
自动 手动]

- **菜单说明：**门控时间是用来控制标记计数对信号频率进行计数的时间长度。当门控时间为 500ms 或者更长时，计数精度可达到小于 0.1Hz。但是门控时间越长，按键的响应速度越慢。
- **按键路径：**前面板【标记功能】、[标记计数]、[标记计数 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**0.5s。

- **设置范围：**最小值为1.0E-3s，最大值为8s。
- **取值分辨率：**100ns。
- **默认单位：**s。
- **程控命令：**

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:FCOunt:GATetime <time>
:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:FCOunt:GATetime?
:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:FCOunt:GATetime:AUTO OFF|ON|0|1
:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:FCOunt:GATetime:AUTO?

- **程控命令示例：**

CALC:MARK:FCO:GAT:AUTO On
CALC:MARK:FCO:GAT 1e-2

[音频解调]

·菜单说明：打开音频解调功能菜单。其软菜单包括[解调类型▸]、[解调方式 间歇 连续]、[解调时间]。

[解调类型▸
关闭]

- **菜单说明：**打开解调类型功能菜单。可以选择关闭解调或者进行 AM 解调、FM 解调。
- **按键路径：**前面板【标记功能】、[音频解调▸]、[关闭]、[AM]、[FM]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**关闭。
- **程控命令：**

:DEMod AM|FM|OFF
:DEMod?
:DEMod:STATe OFF|ON|0|1
:DEMod:STATe?

- **程控命令示例：**

:DEM AM
:DEM?
:DEM:STAT OFF
:DEM:STAT?

[解调方式
间歇 连续]

- **菜单说明：**用于选择解调方式为间歇或者连续。
- **按键路径：**前面板【标记功能】、[音频解调▸]、[解调方式 间歇 连续]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

[:SENSe]:DEMod:STATe:MODE INTER|CONT
[:SENSe]:DEMod:STATe:MODE?

- **程控命令示例：**

:DEM:STAT:MODE INTER

:DEM:STAT:MODE?

[解调时间
1.0000s]

- **菜单说明：**用于控制音频解调的时间长度。
- **按键路径：**前面板【标记功能】、[音频解调▸]、[解调时间]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**1s。
- **设置范围：**最小值为0.01s，最大值为100s。
- **取值分辨率：**0.01s。
- **默认单位：**s。
- **程控命令：**

  :DEMod:TIME <time>

  :DEMod:TIME?
- **程控命令示例：**

  :DEM:TIME 1s

  :DEM:TIME?

[噪声标记
开 关]

- **菜单说明：**此菜单开关为开时，激活噪声标记。读出激活标记附近将噪声归一化到1Hz 带宽的噪声功率，此时检波器为取样检波模式，噪声标记平均了频率轴或时间轴标记附近 32 个数据点的值（包括标记左面 16 个数据点和标记及标记右面 15 个数据点）。如果测量信号与噪声的比值，先将标记放在信号峰值，然后选择差值标记模式，将活动标记用数字键或旋轮置于需要测量的噪声处，然后选择[噪声标记 开 关]，这时标记显示区显示值的单位为 dBc/Hz。
- **按键路径：**前面板【标记功能】、[噪声标记 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**关。
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:FUNCtion NOISe|BPOWer|BDENsity|OFF

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:FUNCtion?
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:FUNC NOIS

  :CALC:MARK:FUNC?

[N dB 测量
开 关]

- **菜单说明：**打开或者关闭测量从信号峰值点下降 NdB 的带宽值的功能。用户可以通过前面板输入需要测量的 NdB 值大小。
- **按键路径：**前面板【标记功能】、[N dB测量 3.00dB 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。

- **工厂预设：**3.0。
- **设置范围：**最小值为1.0，最大值为60.0。
- **取值分辨率：**1。
- **程控命令：**

  :CALCulate:BWIDth|BANDwidth:NDB <rel_ampl>

  :CALCulate:BWIDth|BANDwidth:NDB?

  :CALCulate:BWIDth|BANDwidth[:STATe] OFF|ON|0|1

  :CALCulate:BWIDth|BANDwidth[:STATe]?

  :CALCulate:BWIDth|BANDwidth:RESult?
- **程控命令示例：**

  :CALC:BWID:NDB 6dB

  :CALC:BWID:NDB?

  :CALC:BWID OFF

  :CALC:BWID?

  :CALC:BWID:RES?

[带宽功率
开 关]

- **菜单说明：**打开或者关闭带宽功率功能。带宽功率的宽度初始化为总频宽的 5%。
- **按键路径：**前面板【标记功能】、[带宽功率 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**关。
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:FUNCtion BPOWer

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:FUNCtion?
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:FUNC BPOW

  :CALC:MARK1:FUNC?

[带宽密度
开 关]

- **菜单说明：**打开或者关闭带宽密度功能。带宽密度的宽度初始化为总频宽的 5%。
- **按键路径：**前面板【标记功能】、[带宽密度 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**关。
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:FUNCtion BDENsity

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:FUNCtion?
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:FUNC BDEN

  :CALC:MARK1:FUNC?

5.2.2.16 峰值搜索

前面板【峰值搜索】键用来打开控制仪器对轨迹进行峰值搜索并打开标记进行显示，其软菜单包括[次峰值]、[右邻峰值]、[左邻峰值]、[差值标记]、[标记->中心频率]、[标记->参考电平]、[峰值标准▸] 、[峰值表格▸]、[峰值跟踪 开 关]、[峰-峰值搜索]、[最小值搜索]。

- **程控命令：**
  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum
- **程控命令示例：**
  :CALC:MARK1:MAX

[次峰值]

- **菜单说明：**以当前标记所在点的幅度为基准，搜索当前测试轨迹的次峰值。
- **按键路径：**前面板【峰值搜索】、[次峰值]
- **状态保存：**不保存到仪器状态中。
- **程控命令：**
  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:NEXT
- **程控命令示例：**
  :CALC:MARK1:MAX:NEXT

[右邻峰值]

- **菜单说明：**搜索当前测试轨迹标记位置的右侧临近的峰值。
- **按键路径：**前面板【峰值搜索】、[右邻峰值]
- **状态保存：**不保存到仪器状态中。
- **程控命令：**
  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:RIGHt
- **程控命令示例：**
  :CALC:MARK1:MAX:RIGH

[左邻峰值]

- **菜单说明：**搜索当前测试轨迹标记位置的左侧临近的峰值。
- **按键路径：**前面板【峰值搜索】、[左邻峰值]
- **状态保存：**不保存到仪器状态中。
- **程控命令：**
  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:LEFT
- **程控命令示例：**
  :CALC:MARK1:MAX:LEFT

[差值标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为差值标记。在屏幕右上角的标记显示区内，显示两标记间的幅度差和频差（频宽为零的情况下为时间差）。如果单个标记已经存在，则[差值标记]的操作将在活动标记的位置产生一个参考标记。用旋轮、步进键或数字键可移动活动标记。显示的幅度差值以 dB 为单位。

- **按键路径：**前面板【峰值搜索】、[差值标记]

- **状态保存：**不保存到仪器状态中。
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE DELTa

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:MODE DELT

  :CALC:MARK1:MODE?

[标记→中心频率]

- **菜单说明：**设置中心频率等于标记频率。此功能可快速将信号移到屏幕的中心位置。
- **按键路径：**前面板【峰值搜索】、[标记→中心频率]
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12][:SET]:CENTer
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:CENT

[标记→参考电平]

- **菜单说明：**设置参考电平等于标记幅度。该菜单改变参考电平的值。
- **按键路径：**前面板【峰值搜索】、[标记→参考电平]
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12][:SET]:RLEVel
- **程控命令示例：**

  :CALC:MARK1:RLEV

[峰值标准▸]

弹出峰值搜索的规则，软菜单包括[峰值定义 开 关]、[峰值门限 开 关]、[峰值门限线 开 关]。

[峰值定义
开 关]

- **菜单说明：**定义峰值搜索时，当信号数据上升沿和下降沿时间均大于多少 dB 时，判断其峰值点为信号峰值。
- **按键路径：**前面板【峰值搜索】、[峰值标准▸]、[峰值定义 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**默认为关，表示峰值定义值为6dB。
- **设置范围：**最小值为0dB，最大值为100dB。
- **程控命令：**

  :CALCulate:MARKer:PEAK:EXCursion <rel_ampl>

  :CALCulate:MARKer:PEAK:EXCursion?

  :CALCulate:MARKer:PEAK:EXCursion:STATe OFF|ON|0|1

  :CALCulate:MARKer:PEAK:EXCursion:STATe?
- **程控命令示例：**

:CALC:MARK:PEAK:EXC 10
:CALC:MARK:PEAK:EXC?
:CALC:MARK:PEAK:EXC:STAT OFF
:CALC:MARK:PEAK:EXC:STAT?

[峰值门限
开 关]

- **菜单说明：**定义峰值搜索时，获得的信号峰值数据大于多少 dBm 才认定为一个峰值。
- **按键路径：**前面板【峰值搜索】、[峰值标准▸]、[峰值门限 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**默认为关，表示所有峰值均有效。
- **设置范围：**最小值为-200dBm，最大值为参考电平。
- **程控命令：**

:CALCulate:MARKer:PEAK:THReshold <ampl>
:CALCulate:MARKer:PEAK:THReshold?
:CALCulate:MARKer:PEAK:THReshold:STATe OFF|ON|0|1
:CALCulate:MARKer:PEAK:THReshold:STATe?

- **程控命令示例：**

:CALC:MARK:PEAK:THR -100
:CALC:MARK:PEAK:THR?
:CALC:MARK:PEAK:THR:STAT OFF
:CALC:MARK:PEAK:THR:STAT?

[峰值门限线
开 关]

- **菜单说明：**打开或关闭峰值门限线。
- **按键路径：**前面板【峰值搜索】、[峰值标准▸]、[峰值门限线 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**默认为关。

[峰值表格▸]

弹出与峰值表格相关的菜单，包括[峰值表格 开 关]、[峰值排序 频率 幅度]、[峰值读出▸]。

[峰值表格
开 关]

- **菜单说明：**打开或关闭峰值表格。
- **按键路径：**前面板【峰值搜索】、[峰值表格▸]、[峰值表格 开 关]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**默认为关。
- **程控命令：**

:CALCulate:MARKer:PEAK:TABLe:STATe OFF|ON|0|1
:CALCulate:MARKer:PEAK:TABLe:STATe?

• **程控命令示例：**

:CALC:MARK:PEAK:TABL:STAT OFF

:CALC:MARK:PEAK:TABL:STAT?

[峰值排序
频率 幅度]

•菜单说明：设置峰值表格中的峰值列表是按照频率递增原则排序还是按照幅度递减原则排序。

• **按键路径：**前面板【峰值搜索】、[峰值表格▸]、[峰值排序 频率 幅度]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**默认为幅度递减原则。

• **程控命令：**

:CALCulate:MARKer:PEAK:SORT FREQuency|AMPLitude

:CALCulate:MARKer:PEAK:SORT?

• **程控命令示例：**

:CALC:MARK:PEAK:SORT FREQ

:CALC:MARK:PEAK:SORT?

[峰值读出▸
所有]

•菜单说明：设置峰值表格中的峰值列表仅显示高于限定线的峰值数据、还是低于限定线的峰值数据，还是所有峰值数据均显示。

• **按键路径：**前面板【峰值搜索】、[峰值表格▸]、[峰值读出▸]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**默认为所有。

• **程控命令：**

:CALCulate:MARKer:PEAK:TABLe:READout ALL|GTDLine|LTDLine

:CALCulate:MARKer:PEAK:TABLe:READout?

• **程控命令示例：**

:CALC:MARK:PEAK:TABL:READ ALL

:CALC:MARK:PEAK:TABL:READ?

[峰值跟踪
开 关]

•菜单说明：当峰值跟踪为开时，当前标记将在每次扫描结束后，进行一次峰值搜索操作。峰值跟踪为关时，不进行任何操作。

• **按键路径：**前面板【峰值搜索】、[菜单1/2▸]、[峰值跟踪 开 关]

• **状态保存：**保存到仪器状态中。

• **工厂预设：**默认为关。

• **程控命令：**

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:CPSearch[:STATe] ON|OFF|1|0

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:CPSearch[:STATe]?

• **程控命令示例：**

:CALC:MARK1:CPS ON

:CALC:MARK1:CPS?

［峰-峰值搜索］

- **菜单说明：**打开峰-峰值搜索功能。
- **按键路径：**前面板【峰值搜索】、［峰-峰值搜索］
- **程控命令：**

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:PTPeak

- **程控命令示例：**

:CALC:MARK1:PTPeak

［最小值搜索］

- **菜单说明：**打开最小值搜索功能。
- **按键路径：**前面板【峰值搜索】、［最小值搜索］
- **程控命令：**

:CALCulate:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MINimum

- **程控命令示例：**

:CALC:MARK1:MIN

5.2.2.17 单次

·菜单说明：前面板【单次】键无对应软菜单，单扫主要用来手动触发一次扫描，当视频平均开时，单扫执行视频平均次数所指定次数的扫描。

单扫功能在进行程控编程和系统组建时，与*WAI 配合可以有效地同步扫描过程，并使得在*WAI 结束后获取的轨迹数据能够直接和扫描过程一一对应。

- **程控命令：**

:INITiate

- **程控命令示例：**

:INIT

5.2.2.18 连续

前面板【连续】键无对应软菜单，连续主要用来将单次修改为连续扫描，若当前扫描为连续扫描，仪器将不进行任何操作。

5.2.3 信道功率

5.2.3.1 频率

前面板【频率】键用来设置信号/频谱分析仪的频率相关参数，其软菜单包括［中心频率］、［频率步进 自动 手动］、［频率偏移］，具体请参见扫频分析功能【频率】菜单说明。

[中心频率]

具体请参见扫频分析功能【频率】[中心频率]菜单说明。

[频率步进
自动 手动]

具体请参见扫频分析功能【频率】[频率步进 自动 手动]菜单说明。

[频率偏移]

具体请参见扫频分析功能【频率】[频率偏移]菜单说明。

5.2.3.2 幅度/纵轴

弹出幅度/纵轴参数设置功能菜单，包括：[参考电平]、[衰减器▸]、[前置放大器 开 关]、[刻度/格]、[自动刻度]、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位▸]、[参考电平偏移]。

[参考电平]

·菜单说明：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。参考电平对应坐标网格的顶部。在参考电平位置测量信号的准确度最好。信号/频谱分析仪的输入衰减器与参考电平相关联，能够自动进行调整以避免输入信号产生压缩。

- **按键路径：**前面板【幅度/纵轴】、[参考电平]
- **状态保存：**保存到仪器状态中。
- **工厂预设：**0dBm。
- **设置范围：**最小值-170dBm，最大值为30dBm。
- **默认单位：**依据纵轴刻度单位设置。
- **程控命令：**

:DISPlay:CHPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel <real>

:DISPlay:CHPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel?

程控命令示例：

:DISPlay:CHPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel 20dBm

[衰减器▸]

具体请参见扫频分析功能【幅度/纵轴】[衰减器▸]菜单说明。

[前置放大器 开 关]

具体请参见扫频分析功能【幅度/纵轴】[前置放大器 开 关]菜单说明。

[刻度/格]

菜单说明：该菜单可以在 0.1dB/格至 20dB/格之间选择。该菜单仅在刻度类型选择成对数时有效。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[刻度/格]

状态保存：保存到仪器状态中。

·工厂预设：10.00dB。

设置范围：最小值0.1dB，最大值为20dB。

程控命令：

:DISPlay:CHPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:PDIVision <rel_ampl>

:DISPlay:CHPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:PDIVision?

[自动刻度]

菜单说明：仪器根据当前输入信号大小自动设置仪器的参考电平、刻度/格等参数。仅在按下该软菜单按键时，仪器才进行一次自动刻度操作。自动刻度设置规则：当按下[自动刻度]菜单后，首先根据当前测量轨迹数据，得到最大值和最小值，然后依据最大值放置于屏幕轨迹纵轴 80%的格线位置进行自动参考电平和刻度/格设置。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[自动刻度]

状态保存：不保存仪器状态中。

程控命令：

:CHPower:ADJust:LEVel

[纵轴刻度单位▸]

菜单说明：选择纵轴的单位包括[dBm]、[dBmV]、[dBmA]、[W]、[V]、[A]、[dBμV]、[dBμA]，仪器将根据纵轴刻度单位自动换算轨迹数据和标记读数。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：dBm。

:UNIT:CHPower:POWer DBM|DBMV|DBMA|V|W|A|DBUV|DBUA

:UNIT:CHPower:POWer?

[参考电平偏移]

菜单说明：对所有幅度读出值（如参考电平和标记幅度）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、步进键或旋轮输入偏移值。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[参考电平偏移]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：0dB。

设置范围：最小值-1000dB，最大值为1000dB。

程控命令：

:DISPlay:CHPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet <rel_ampl>

:DISPlay:CHPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet?

程控命令示例：

:DISPlay:CHPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet 12

5.2.3.3 频宽/横轴

按前面板【频宽/横轴】键，将激活频宽功能，同时设置信号/频谱分析仪为中心频率/频宽模式。按【频宽】键同时弹出[频宽]、[全频宽]和[前次频宽]。

[频宽]

菜单说明：频宽的大小可通过数字键、步进键或旋轮改变。用数字键或选择[零频宽]将频宽设置为零。

按键路径：前面板【频宽/横轴】、[频宽]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：最高频率上限-起始频率。

设置范围：最小值为10Hz，最大和仪器最高工作频率上限有关。

程控命令：

:CHPower:FREQuency:SPAN <freq>

:CHPower:FREQuency:SPAN?

程控命令示例：

:CHPower:FREQuency:SPAN 10MHz

[全频宽]

菜单说明：设置信号/频谱分析仪为中心频率/频宽模式，同时将频宽置为最大值。

程控命令：

:CHPower:FREQuency:SPAN:FULL

[前次频宽]

菜单说明：使信号/频谱分析仪返回前一次选择的频宽值。

程控命令：

:CHPower:FREQuency:SPAN:PREVious

5.2.3.4 带宽

弹出对分辨率带宽和视频带宽进行设置的软菜单，包括：[分辨率带宽 自动 手动]、[视频带宽 自动 手动]、 [滤波器类型▸]。

[分辨率带宽
自动 手动]

菜单说明：调整频谱分析分辨率带宽，范围从 1Hz~20MHz，以 1、2、3、5、10 档进行步进。可用数字键、步进键和旋轮改变分辨率带宽。加阴影的字符选择的模式为当前模式。

按键路径：前面板【带宽】、[分辨率带宽 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：自动。

设置范围：最小值为1Hz，最大值为20MHz。

默认单位：Hz。

程控命令：

:CHPower:BANDwidth <bandwidth>

:CHPower:BANDwidth?

:CHPower:BANDwidth:AUTO ON|OFF|1|0

:CHPower:BANDwidth:AUTO?

程控命令示例：

:CHPower:BANDwidth 1kHz

:CHPower:BANDwidth:AUTO ON On

[视频带宽

自动 手动]

· **菜单说明：**调整显示在活动功能区的视频带宽，范围从 1Hz~20MHz，以 1、2、3、5、10 档进行步进。可用数字键、步进键和旋轮改变分辨率带宽。加阴影的字符选择的模式为当前模式。当视频带宽为手动模式时，按[视频带宽 自动 手动]选择自动开，则返回自动模式。

按键路径：前面板【带宽】、[视频带宽 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：自动与分辨率带宽设置相同。

设置范围：最小值为1Hz，最大值为20MHz。

默认单位：Hz

程控命令：

:CHPower:BANDwidth:VIDeo <bandwidth>

:CHPower:BANDwidth:VIDeo?

:CHPower:BANDwidth:VIDeo:AUTO ON|OFF|1|0

:CHPower:BANDwidth:VIDeo:AUTO?

程控命令示例：

:CHPower:BANDwidth:VIDeo 1 kHz

:CHPower:BANDwidth:VIDeo:AUTO ON

[滤波器类型▸]

· **菜单说明：**包括[高斯]和[平顶]两种类型，信号/频谱分析仪通常采用高斯滤波器，即以近似高斯形状的滤波器来完成分辨率带宽的滤波。如果选择平顶滤波器，信号/频谱分析仪将采用近似矩形形状的滤波器来完成分辨率带宽的滤波。平顶滤波器的响应时间约为高斯滤波器的 3 倍，选用平顶滤波器时，扫描速度将比选择高斯滤波器慢。平顶滤波器具有比高斯滤波器更好的选择性，因此分辨两个不等幅信号的能力更强。

按键路径：前面板【带宽】、[滤波器类型▸]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：高斯。

程控命令：

:CHPower:BANDwidth:SHAPe GAUSsian|FLATtop

:CHPower:BANDwidth:SHAPe?

5.2.3.5 自动设置

弹出与自动设置相关的软菜单。包括：[关联所有]、[机械衰减器 自动 手动]、[分辨率带宽 自动 手动]、[视频带宽 自动 手动]、[扫描时间 自动 手动]和[频率步进 自动 手动]。

[关联所有]

· **菜单说明：**将扫分辨率带宽、视频带宽、扫描时间、机械衰减器、频率步进设为自动关联模式。信号/频谱分析仪依据设定的频率和频宽（或起始频率和终止频率）为这些功能选择最合适的值。如果事先没存贮比值关系，则用默认比值。

按键路径：前面板【自动设置】、[关联所有]

状态保存：不保存到仪器状态中。

·工厂预设：关联所有。

程控命令：

:COUPle ALL

程控命令示例：

:COUP ALL

[机械衰减器

自动 手动]

具体请参见【幅度/纵轴】[衰减器▸]菜单说明。

[分辨率带宽

自动 手动]

具体请参见【带宽】[分辨率带宽 自动 手动]菜单说明。

[视频带宽

自动 手动]

具体请参见【带宽】[视频带宽 自动 手动]菜单说明。

[扫描时间

自动 手动]

具体请参见【扫描】[扫描时间 自动 手动]菜单说明。

[频率步进

自动 手动]

具体请参见【频率】[频率步进 自动 手动]菜单说明。

5.2.3.6 轨迹

按下前面板【轨迹】键弹出与迹线有关的软菜单。包括：[刷新]、[平均]、[最大保持]、[最小保持]、[显示/隐藏▸]、[菜单 1/2▸]、[检波▸]。

[刷新]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为刷新，即清除先前显示的轨迹的所有数据并持续显示信号/频谱分析仪在扫描状态接收的信号轨迹。

按键路径：前面板【轨迹】、[刷新]

状态保存：保存到仪器状态中。

·工厂预设：所有轨迹选择后，轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:CHPower:TYPE WRITe|AVERage|MAXHold|MINHold

:TRACe:CHPower:TYPE?

[平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为平均，即根据【测量设置】中设置的平均次数 N，对测量轨迹执行指数平均处理后得到更新轨迹。

按键路径：前面板【轨迹】、[平均]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:CHPower:TYPE AVERage

:TRACe:CHPower:TYPE?

[最大保持]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为最大保持，即新的轨迹数据被赋值为以往测量轨迹数据的最大值。

按键路径：前面板【轨迹】、[最大保持]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:CHPower:TYPE MAXHold

:TRACe:CHPower:TYPE?

[最小保持]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为最小保持，即新的轨迹数据被赋值为以往测量轨迹数据的最小值。

按键路径：前面板【轨迹】、[最小保持]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:CHPower:TYPE MINHold

:TRACe:CHPower:TYPE?

[显示/隐藏▸
刷新显示]

菜单说明：设置当前选择轨迹的显示方式，共四种显示方式可共选择，软菜单包括[刷新显示]、[静态显示]、[后台刷新]和[隐藏]。

按键路径：前面板【轨迹】、[显示/隐藏▸]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹显示方式均默认为刷新显示。

程控命令：

:TRACe:CHPower:DISPlay[:STATe] ON|OFF|0|1

:TRACe:CHPower:DISPlay[:STATe]?

:TRACe:CHPower:UPDate[:STATe] ON|OFF|0|1

:TRACe:CHPower:UPDate[:STATe]?

[检波▸]

弹出设置与当前选择轨迹的检波类型的软菜单，包括[自动]、[正常]、[正峰值]、[取样]、[负峰值]、[平均▸],其中平均检波类型包括视频平均、功率平均和电压平均三种类型。

[自动]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为自动。即信号/频谱分析仪根据当前选择轨迹的参数设置。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[自动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹检波类型为功率平均检波类型。

程控命令：

:CHPower:DETector:AUTO ON|OFF|1|0

:CHPower:DETector:AUTO?

[正常]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为正常。即同时显示正峰值和负峰值的测量结果，以达到与模拟仪器相类似的显示效果。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[正常]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CHPower:DETector NORMal

:CHPower:DETector?

[正峰值]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为正峰值。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取一个最大值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[正峰值]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CHPower:DETector POSitive

:CHPower:DETector?

[取样]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为取样。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取最后一个值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[取样]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CHPower:DETector SAMPle

:CHPower:DETector?

[负峰值]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为负峰值。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取一个最小值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[负峰值]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CHPower:DETector NEGative

:CHPower:DETector?

[平均▸
视频平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为视频平均。也称对数功率平均检波，对分配到每个轨迹点的所有数据求对数功率平均值；早期的信号/频谱分析仪通常显示对数刻度的测量轨迹，所有的滤波和平均处理都是基于对数功率数据的，轨迹常称为视频信号。采用数字中频处理技术后，信号/频谱分析仪为了使测量结果与早期的信号/频谱分析仪相同，增加了视频平均检波功能。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[视频平均]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

[:SENSe]:CHPower:DETector[:FUNCtion] LOG

[:SENSe]:CHPower:DETector[:FUNCtion]?

[平均▸
功率平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为功率平均。也称有效值（RMS）检波，计算分配到每个轨迹点的所有采样数据的均方值；信号/频谱分析仪对射频输入信号包络检波后得到线性电压值，对这些电压值平方后求和，再除以每个轨迹点对应的采样数据点数，最后进行开方运算。显示刻度类型为对数时，对这些均方根值进行 20 倍的以 10 为底的对数变换后，得到轨迹数据。显示刻度类型为线性时，这些均方根值就是轨迹数据。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[功率平均]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

[:SENSe]:CHPower:DETector[:FUNCtion] AVERage 或者

[:SENSe]:CHPower:DETector[:FUNCtion] RMS

[:SENSe]:CHPower:DETector[:FUNCtion]?

[平均▸
电压平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为电压平均。也称平均值（AVG）检波，对分配到每个轨迹点的所有采样数据做线性平均；信号/频谱分析仪对射频输入信号包络检波后得到线性电压值，对这些电压值求和后，除以每个轨迹点对应的采样数据点数。显示刻度类型为对数时，对这些均方根值进行 20 倍的以 10 为底的对数变换后，得到轨迹数据。显示

刻度类型为线性时，这些平均值即为轨迹数据。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[电压平均]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

程控命令：

[:SENSe]:CHPower:DETector[:FUNCtion] SCALar

[:SENSe]:CHPower:DETector[:FUNCtion]?

5.2.3.7 扫描

激活扫描相关参数设置功能，弹出与扫描有关的软菜单，包括：[扫描时间 自动 手动]、[扫描设置▸]、[扫描点数]。

[扫描时间

自动 手动]

菜单说明：调整信号/频谱分析仪的扫描时间。可用数字键、步进键或旋轮对扫描时间进行调整。加阴影选择手动表明扫描时间可手动设置，当选择自动状态时，扫描时间将根据分辨率带宽、频宽和视频带宽的设置进行自动关联。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描时间 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：扫描时间自动。

设置范围：最小值为1ms，最大值为6000s

默认单位：s。

程控命令：

:CHPower:SWEep:TIME <time>

:CHPower:SWEep:TIME?

:CHPower:SWEep:TIME:AUTO OFF|ON|0|1

:CHPower:SWEep:TIME:AUTO?

程控命令示例：

:CHPower:SWEep:TIME 500 ms

:CHPower:SWEep:TIME:AUTO OFF

[扫描设置▸]

弹出与扫描类型相关的软菜单，包括[扫描类型 自动 手动]、[扫描类型规则 自动 手动]、[FFT 宽度 自动 手动]。

[扫描类型▸

自动 手动]

菜单说明：允许设置扫描类型。用于决定信号/频谱分析仪采用扫频方式还是 FFT 方式执行频谱测量，还可以设置 FFT 扫描的 FFT 步进带宽。软菜单包括[自动]、[扫频]和[FFT]。自动选择扫描类型时，信号/频谱分析仪自动根据扫描类型规则的设置自动选择扫描类型。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[扫描类型 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

·工厂预设：扫描类型自动选择。

程控命令：

:CHPower:SWEep:TYPE FFT|SWEep

:CHPower:SWEep:TYPE?

:CHPower:SWEep:TYPE:AUTO OFF|ON|0|1

:CHPower:SWEep:TYPE:AUTO?

[扫描类型规则

自动 手动]

菜单说明：允许设置自动扫描类型选择时的扫描类型选择规则。扫描类型规则有“动态范围优先”和“扫描速度优先”两种。

“动态范围优先”的规则如下：当 RBW 大于等于 1kHz 时，扫描类型选择为扫频；当 RBW 小于 1kHz 时，扫描类型选择为 FFT。

“扫描速度优先”的规则如下：当 RBW 大于等于 30kHz 时，扫描类型选择为扫频；当 RBW 小于 30kHz 时，扫描类型选择为 FFT。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[扫描类型规则 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

·工厂预设：扫描类型规则自动设置成“动态范围优先”规则。

程控命令：

:CHPower:SWEep:TYPE:AUTO:RULes SPEed|DRANge

:CHPower:SWEep:TYPE:AUTO:RULes?

:CHPower:SWEep:TYPE:AUTO:RULes:AUTO OFF|ON|0|1

:CHPower:SWEep:TYPE:AUTO:RULes:AUTO?

[FFT 宽度

自动 手动]

菜单说明：允许设置 FFT 宽度。FFT 宽度取值包括[自动]、[<100kHz]、[<3MHz]、[<13MHz]、[<=最大值]。FFT 宽度仅在信号/频谱分析仪设置为 FFT 扫描类型时发挥作用。在扫描类型为自动时，信号/频谱分析仪执行 FFT 频谱测量时，最大分辨率带宽为 30kHz，为了保证最佳的测量动态范围，信号/频谱分析仪自动优化 FFT 宽度小于 100kHz。FFT 宽度越大，信号/频谱分析仪执行 FFT 频谱测量的速度越快，但是会损失动态范围性能。

FFT 扫描类型下，FFT 宽度设置相当于对每次调谐的中心频率步进量的最大值进行了限制。例如选择[<100Hz]，则每次调谐中心频率步进量的最大值为 100Hz。由于 FFT 宽度越大，执行相同频率范围的测量，仪器设置中心频率的次数越少，响应的测量速度越快，为了提高测量速度，可以采用手动方式改变 FFT 宽度。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[FFT 宽度▸]

状态保存：保存到仪器状态中。

·工厂预设：FFT宽度选择方式为自动。

程控命令：

:CHPower:SWEep:FFT:WIDTh <real>

:CHPower:SWEep:FFT:WIDTh?

:CHPower:SWEep:FFT:WIDTh:AUTO OFF|ON|0|1

:CHPower:SWEep:FFT:WIDTh:AUTO?

[扫描点数]

菜单说明： 设置轨迹点数。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描点数]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：1001。

设置范围：101-30001。

程控命令：

:CHPower:SWEep:POINts <integer>

:CHPower:SWEep:POINts?

5.2.3.8 单次

菜单说明：前面板【单次】键无对应软菜单，单扫主要用来手动触发一次扫描，当平均开时，单扫执行平均次数所指定次数的扫描。

单扫功能在进行程控编程和系统组建时，与*WAI 配合可以有效地同步扫描过程，并使得在*WAI 结束后获取的轨迹数据能够直接和扫描过程一一对应。

程控命令：

:INITiate:CHPower

5.2.3.9 连续

前面板【连续】键无对应软菜单，连续主要用来将单次修改为连续扫描，若当前扫描为连续扫描，仪器将不进行任何操作。

程控命令：

:INITiate:CONTinuous ON

5.2.3.10 触发

具体请参见扫频分析功能【触发】菜单说明。

5.2.3.11 显示

弹出与显示有关的软菜单，包括[显示线 开 关]、[柱状图 开 关]、[显示配置▸]菜单。

[显示线
开 关]

具体请参见扫频分析功能【显示】[显示线 开 关]菜单说明。

[显示配置▸]

用于界面语言、状态区显示开关等与界面显示相关的配置。软菜单包括[语言选择 中文 English]、[格线显示 开 关]、[状态区显示 开 关]、[频率信息显示 开 关]。具体请参见扫频分析功能【显示】[显示配置▸]菜单说明。

[柱状图

开 关]

菜单说明：打开或关闭柱状图显示方式。

按键路径：前面板【显示】

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：开。

程控命令：

:DISPlay:CHPower:VIEW:WINDow:BGRaph ON|OFF|1|0

:DISPlay:CHPower:VIEW:WINDow:BGRaph?

5.2.3.12 输入输出

具体请参见扫频分析功能【输入输出】菜单说明。

5.2.3.13 标记

弹出与标记相关的软菜单，包括[标记选择▸]、[正常标记]、[差值标记]、[固定标记]、[标记关]、[标记属性▸]、[标记关联 开 关]、[关闭所有标记]菜单。

[标记选择▸

标记 1]

菜单说明：该菜单用于选择不同的标记，信号/频谱分析仪共有 12 个标记可以选择。当选择某一标记时，该菜单中指示当前标记。此时可以对选择的标记设置其标记类型和标记属性。选择不同的标记，激活单个标记，并将标记置于当前迹线的中心位置。从标记上可读出幅度和频率信息（在频宽为 0Hz 时为时间信息），并且在屏幕右上角的标记显示区内显示出这些值。

按键路径：前面板【标记】、[标记选择▸]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：标记1。

[正常标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为正常标记。

按键路径：前面板【标记】、[正常标记]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:CHPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE POSition

:CALCulate:CHPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[差值标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为差值标记。在屏幕右上角的标记显示区内，显示两标记间的幅度差和频差（频宽为零的情况下为时间差）。如果单个标记已经存在，则[差值标记]的操作将在活动标记的位置产生一个参考标记。用旋轮、步进键或数字键可移动活动标记。显示的幅度差值以 dB 为单位。

按键路径：前面板【标记】、[差值标记]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:CHPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE DELTa

:CALCulate:CHPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[固定标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为固定标记。固定标记的纵轴和横轴位置将固定不动。固定标记可以作为参考标记使用。

按键路径：前面板【标记】、[固定标记]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:CHPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE FIXed

:CALCulate:CHPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[标记关]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记关闭。

按键路径：前面板【标记】、[标记关]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:CHPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE OFF

:CALCulate:CHPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[标记属性▸]

弹出与当前选择的标记的属性设置相关菜单，包括[标记选择▸]、[参考标记▸]、[标记显示线 开 关]。

[参考标记▸]

菜单说明：该菜单用于选择当前标记的参考标记。参考标记可以为除了当前选择的标记外的其他任何 11 个标记。

按键路径：前面板【标记】、[标记属性▸]、[参考标记▸]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:CHPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:REFerence <integer>

:CALCulate:CHPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:REFerence?

[标记显示线▸

开 关]

菜单说明：该菜单用于设置当前标记是否在屏幕上显示一条线，用于方便观察。

按键路径：前面板【标记】、[标记属性▸]、[标记显示线 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：关。

程控命令：

:CALCulate: CHPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:LINes[:STATe] OFF|ON|0|1
:CALCulate: CHPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:LINes[:STATe]?

[标记关联
开 关]

菜单说明：打开或关闭标记关联功能。当标记关联开时，当前标记的横轴位置的改变会引起当前所有打开标记的横轴位置的改变，它们的改变量是一致的。当标记移动到小于起始频率或大于终止频率时，标记限定为起始频率或终止频率的值；在频宽为 0 时，最小值限定为 0，最大值限定为扫描时间。

按键路径：前面板【标记】、[菜单 1/2▸]、[标记关联 开 关]
状态保存：保存到仪器状态中。
工厂预设：关。
程控命令：

:CALCulate:CHPower:MARKer:COUPle[:STATe] ON|OFF|1|0
:CALCulate:CHPower:MARKer:COUPle[:STATe]?

[关闭所有标记]

菜单说明：关闭所有当前打开的所有标记以及该标记相关的标记功能软键，如 [噪声标记]。

按键路径：前面板【标记】、[菜单 1/2▸]、[关闭所有标记]
状态保存：不保存到仪器状态中。
程控命令：

:CALCulate:CHPower:MARKer:AOFF

5.2.3.14 标记->

此按键下无软菜单。

5.2.3.15 标记功能

此按键下无软菜单。

5.2.3.16 峰值

前面板【峰值搜索】键用来打开控制仪器对轨迹进行峰值搜索并打开标记进行显示，其软菜单包括[次峰值]、[右邻峰值]、[左邻峰值]。

程控命令：

:CALCulate:CHPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum

[次峰值]

菜单说明：以当前标记所在点的幅度为基准，搜索当前测试轨迹的次峰值。
按键路径：前面板【峰值搜索】、[次峰值]
状态保存：不保存到仪器状态中。
程控命令：

:CALCulate:CHPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:NEXT

[右邻峰值]

菜单说明：搜索当前测试轨迹标记位置的右侧临近的峰值。

按键路径：前面板【峰值搜索】、[右邻峰值]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:CHPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:RIGHt

[左邻峰值]

菜单说明：搜索当前测试轨迹标记位置的左侧临近的峰值。

按键路径：前面板【峰值搜索】、[左邻峰值]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:CHPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:LEFT

5.2.3.17 测量设置

弹出与测量设置相关的软菜单。包括[平均次数 开 关]、[平均模式 指数 重复]、[积分带宽]、[RRC 滤波器 开 关]、[滤波器带宽]、[滤波器因子 a]、[相噪优化]、[低噪声通路 开 关]、[预选器 预选 旁路]、[射频增益▸]、[ADC 抖动 自动 手动]、[测量复位]]。

[平均次数

开 关]

菜单说明：选择打开或关闭平均。当平均次数为开时，用户可以指定测量需要的平均次数。可用数字键、步进键或旋钮对平均次数进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均次数 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：100/关

设置范围：1～10000

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:CHPower:AVERage:COUNt <integer>

[:SENSe]:CHPower:AVERage:COUNt?

[:SENSe]:CHPower:AVERage[:STATe] ON|OFF|1|0

[:SENSe]:CHPower:AVERage[:STATe]?

[平均模式

指数 重复]

菜单说明：在平均次数为开时，用户可以选择需要的平均模式来进行测量。

指数模式 — 与线性平均不同， 指数平均时新数据的权大于老数据的权。这样有利于跟踪数据在时间上的变化。指数平均中，选择的平均次数决定了老数据对新数据

的权。随着平均次数的增加，新数据的权逐渐减小。

重复模式 — 同样进行指数平均，只是当平均次数满以后，清除先前的所有结果，重新开始进行平均到设定的平均次数，并将这个过程重复进行下去。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均模式 指数 重复]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：指数 。

程控命令：

[:SENSe]:CHPower:AVERage:TCONtrol EXPonential|REPeat

[:SENSe]:CHPower:AVERage:TCONtrol?

[积分带宽]

菜单说明：用来指定通道内用来计算功率的带宽积分范围。积分带宽显示在轨迹窗口中，由箭头相连的一对竖线表示。确保仪器频宽设置为不小于积分带宽。可用数字键、步进键或旋钮积分带宽进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[积分带宽]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：2.0MHz。

设置范围：100Hz～1.0GHz。

默认单位：Hz。

程控命令：

[:SENSe]:CHPower:BANDwidth:INTegration <bandwidth>

[:SENSe]:CHPower:BANDwidth:INTegration?

[RRC滤波器

开 关]

菜单说明：打开或关闭RRC滤波器。当RRC滤波器打开时，在计算测量结果时将会考虑使用RRC滤波器的影响因素。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[RRC滤波器 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：关。

程控命令：

[:SENSe]:CHPower:FILTer[:RRC][:STATe] OFF|ON|0|1

[:SENSe]:CHPower:FILTer[:RRC][:STATe]?

[滤波器带宽]

菜单说明：设置RRC滤波器的带宽值。当RRC滤波器打开时，在计算测量结果时将会考虑使用RRC滤波器的影响因素。可用数字键、步进键或旋钮对占用功率百分比进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[滤波器带宽]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：3.84MHz。

设置范围：100Hz～100MHz。

默认单位：Hz。

程控命令：

[:SENSe]:CHPower:FILTer[:RRC]:BANDwidth <real>
[:SENSe]:CHPower:FILTer[:RRC]:BANDwidth?

[滤波器因子a]

菜单说明：打开或关闭RRC滤波器。当RRC滤波器打开时，在计算测量结果时将会考虑使用RRC滤波器的影响因素。可用数字键、步进键或旋钮对滤波器因子a进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[滤波器因子a]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：0.22

设置范围：0.01～1.0

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:CHPower:FILTer[:RRC]:ALPHa <real>
[:SENSe]:CHPower:FILTer[:RRC]:ALPHa?

**[低噪声通路
开 关]**

菜单说明：此菜单只在购买 H34 选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3▸]、[菜单2/3▸]、[低噪声通路 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CHPower:POWer:MW:PATH STD|LNPath

:CHPower:POWer:MW:PATH?

**[预 选 器
预选 旁路]**

菜单说明：该菜单只有在购买 H36 选件后提供。用于设置信号/频谱分析仪前端预选器是否旁路，在进行宽带信号分析时，通常需要将预选器旁路。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3▸]、[菜单2/3▸]、[预选器 预选 旁路]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:INPut:CHPower:FILTer:YIG OFF|ON|0|1

:INPut:CHPower:FILTer:YIG?

[射频增益▸]

菜单说明：设置射频增益的自动手动开关以及射频增益的优先分配算法，软菜单包括[自动]、[动态范围优先]、[灵敏度优先]。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3▸]、[菜单2/3▸]、[射频增益]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CHPower:RF:GAIN:AUTO OFF|ON|0|1

:CHPower:RF:GAIN:AUTO?

:CHPower:RF:GAIN:AUTO:RULes RANGE|SENSITIVITY

:CHPower:RF:GAIN:AUTO:RULes?

[自动]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为自动状态。自动时，射频增益的分配为动态范围优先。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3▸]、[菜单2/3▸]、[射频增益▸]、[自动]

状态保存：保存到仪器状态中。

[动态范围优先]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为动态范围优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3▸]、[菜单2/3▸]、[射频增益▸]、[动态范围优先]

状态保存：保存到仪器状态中。

[灵敏度优先]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为灵敏度优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3▸]、[菜单2/3▸]、[射频增益▸]、[灵敏度优先]

状态保存：保存到仪器状态中。

[ADC 抖动

自动 手动]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪中频采集电路的 ADC 抖动是否打开。默认设置下，信号/频谱分析仪根据当前的工作状态自动控制 ADC 抖动是否打开。当 ADC 抖动为自动时，抖动开关取决于频宽、分辨率带宽和扫描类型（连续扫频或者步进扫描）的设置；当扫描类型为连续扫频时，ADC 抖动的状态会强制切换至自动并且关闭抖动状态；当扫描类型为步进扫描时，在自动情况下，2MHz 及以下频宽打开抖动，2MHz 以上频宽关闭抖动，在手动情况下，根据用户选择设置抖动状态，但频宽在 2MHz 以上时，打开 ADC 抖动会对测量结果产生影响。可以进入子菜单，进行手动控制

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3▸]、[菜单2/3▸]、[ADC抖动 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：自动。

程控命令：

[:SENSe]:CHPower:ADC:DITHer[:STATe] OFF|ON|HIGH

[:SENSe]:CHPower:ADC:DITHer[:STATe]?

[:SENSe]:CHPower:ADC:DITHer:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1

[:SENSe]:CHPower:ADC:DITHer:AUTO[:STATe]?

[测量复位]

菜单说明：将测量功能的参数复位到工厂预设的状态或用户存储的参数状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3▸]、[菜单2/3▸]、[测量复位]

·工厂预设：工厂复位

•程控命令：

:CONFigure:CHPower

5.2.3.18 测量控制

弹出与测量控制相关的菜单，包括[测量 单次 连续]、[重新测量]、[暂停]。

[测量

单次 连续]

菜单说明：允许设置连续测量或单次测量。按[测量单次 连续]选择连续开关状态时，将激活连续测量模式，连续扫描也是默认的测量控制方式；选择单次开关状态时，将激活单次测量。按【单扫】将在下一个触发信号到来时重新开始扫描。

按键路径：前面板【测量控制】、[测量 单次 连续]

状态保存：保存到仪器状态中。

·工厂预设：连续测量。

程控命令：

:INITiate:CONTinuous OFF|ON|0|1

:INITiate:CONTinuous?

程控命令示例：

:INIT:CONT OFF

[重新测量]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪停止当前测量，重新开始测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[重新测量]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:REST

[暂停]

菜单说明：当信号/频谱分析仪处于运行状态时，该菜单用于暂停当前测量，当信号/频谱分析仪处于暂停状态时，该菜单用于继续进行测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[暂停]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:PAUS

:INITiate:RES

5. 2. 4 占用带宽

5.2.4.1 频率

前面板【频率】键用来设置信号/频谱分析仪的频率相关参数，其软菜单包括[中心频率]、[频率步进 自动 手动]、 [频率偏移]，具体请参见扫频分析功能【频率】菜单说明。

[中心频率]

具体请参见扫频分析功能【频率】、[中心频率]菜单说明。

[频率步进 自动 手动]

具体请参见扫频分析功能【频率】、[频率步进 自动 手动]菜单说明。

[频率偏移]

具体请参见扫频分析功能【频率】、[频率偏移]菜单说明。

5.2.4.2 幅度/纵轴

弹出幅度/纵轴参数设置功能菜单，包括：[参考电平]、[衰减器▸]、[前置放大器 开 关]、[刻度/格]、[自动刻度]、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位▸]、[参考电平偏移]。

[参考电平]

菜单说明：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。参考电平对应坐标网格的顶部。在参考电平位置测量信号的准确度最好。信号/频谱分析仪的输入衰减器与参考电平相关联，能够自动进行调整以避免输入信号产生压缩。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[参考电平]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：0dBm。

设置范围：最小值-170dBm，最大值为30dBm。

默认单位：依据纵轴刻度单位设置。

程控命令：

:DISPlay:OBWidth:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel <real>

:DISPlay:OBWidth:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel?

程控命令示例：

:DISPlay:OBWidth:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel 20dBm

[衰减器▸]

具体请参见扫频分析功能【幅度/纵轴】、[衰减器▸]菜单说明。

[前置放大器 开 关]

具体请参见扫频分析功能【幅度/纵轴】、[前置放大器 开 关]菜单说明。

[刻度/格]

菜单说明：该菜单可以在 0.1dB/格至 20dB/格之间选择。该菜单仅在刻度类型选择成对数时有效。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[刻度/格]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：10.00dB。

设置范围：最小值0.1dB，最大值为20dB。

程控命令：

:DISPlay:OBWidth:VIEW:WINDow:TRACe:Y:PDIVision <rel_ampl>

:DISPlay:OBWidth:VIEW:WINDow:TRACe:Y:PDIVision?

[自动刻度]

菜单说明：仪器根据当前输入信号大小自动设置仪器的参考电平、刻度/格等参数。仅在按下该软菜单按键时，仪器才进行一次自动刻度操作。自动刻度设置规则：当按下[自动刻度]菜单后，首先根据当前测量轨迹数据，得到最大值和最小值，然后依据最大值放置于屏幕轨迹纵轴 80%的格线位置进行自动参考电平和刻度/格设置。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[自动刻度]。

状态保存：不保存仪器状态中。

程控命令：

:OBWidth:ADJust:LEVel

[纵轴刻度单位▸]

菜单说明：选择纵轴的单位包括[dBm]、[dBmV]、[dBmA]、[W]、[V]、[A]、[dBμV]、[dBμA]，仪器将根据纵轴刻度单位自动换算轨迹数据和标记读数。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：dBm。

:UNIT:OBWidth:POWer DBM|DBMV|DBMA|V|W|A|DBUV|DBUA

:UNIT:OBWidth:POWer?

[参考电平偏移]

菜单说明：对所有幅度读出值（如参考电平和标记幅度）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、步进键或旋轮输入偏移值。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[参考电平偏移]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：0dB。

设置范围：最小值-1000dB，最大值为1000dB。

程控命令：

:DISPlay:OBWidth:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet <rel_ampl>

:DISPlay:OBWidth:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet?

程控命令示例：

:DISPlay:OBWidth:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet 12

5.2.4.3 频宽/横轴

按前面板【频宽/横轴】键，将激活频宽功能，同时设置信号/频谱分析仪为中心频率/频宽模式。按【频宽】键同时弹出[频宽]、[全频宽]和[前次频宽]。

[频宽]

菜单说明：频宽的大小可通过数字键、步进键或旋轮改变。用数字键或选择[零频宽]将频宽设置为零。

按键路径：前面板【频宽/横轴】、[频宽]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：最高频率上限-起始频率。

设置范围：最小值为10Hz，最大和仪器最高工作频率上限有关。

程控命令：

:OBWidth:FREQuency:SPAN <freq>

:OBWidth:FREQuency:SPAN?

程控命令示例：

:OBWidth:FREQuency:SPAN 10MHz

[全频宽]

菜单说明：设置信号/频谱分析仪为中心频率/频宽模式，同时将频宽置为最大值。

程控命令：

:OBWidth:FREQuency:SPAN:FULL

[前次频宽]

菜单说明：使信号/频谱分析仪返回前一次选择的频宽值。

程控命令：

:OBWidth:FREQuency:SPAN:PREVious

5.2.4.4 带宽

弹出对分辨率带宽和视频带宽进行设置的软菜单，包括：[分辨率带宽 自动 手动]、[视频带宽 自动 手动]、 [滤波器类型▸]。

[分辨率带宽

自动 手动]

菜单说明：调整频谱分析分辨率带宽，范围从 1Hz~20MHz，以 1、2、3、5、10 档进行步进。可用数字键、步进键和旋轮改变分辨率带宽。加阴影的字符选择的模式为当前模式。

按键路径：前面板【带宽】、[分辨率带宽 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态。

工厂预设：自动。

设置范围：最小值为1Hz，最大值为20MHz。

默认单位：Hz

程控命令：

:OBWidth:BANDwidth <bandwidth>

:OBWidth:BANDwidth?

:OBWidth:BANDwidth:AUTO ON|OFF|1|0

:OBWidth:BANDwidth:AUTO?

程控命令示例：

:OBWidth:BANDwidth 1kHz

:OBWidth:BANDwidth:AUTO ON On

[视频带宽

自动 手动**]**

· **菜单说明：**调整显示在活动功能区的视频带宽，范围从 1Hz~20MHz，以 1、2、3、5、10 档进行步进。可用数字键、步进键和旋轮改变分辨率带宽。加阴影的字符选择的模式为当前模式。当视频带宽为手动模式时，按[视频带宽 自动 手动]选择自动开，则返回自动模式。

按键路径：前面板【带宽】、[视频带宽 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：自动与分辨率带宽设置相同。

设置范围：最小值为1Hz，最大值为20MHz。

默认单位：Hz

程控命令：

:OBWidth:BANDwidth:VIDeo <bandwidth>

:OBWidth:BANDwidth:VIDeo?

:OBWidth:BANDwidth:VIDeo:AUTO ON|OFF|1|0

:OBWidth:BANDwidth:VIDeo:AUTO?

程控命令示例：

:OBWidth:BANDwidth:VIDeo 1 kHz

:OBWidth:BANDwidth:VIDeo:AUTO ON

[滤波器类型▸]

· **菜单说明：**包括[高斯]和[平顶]两种类型，信号/频谱分析仪通常采用高斯滤波器，即以近似高斯形状的滤波器来完成分辨率带宽的滤波。如果选择平顶滤波器，信号/频谱分析仪将采用近似矩形形状的滤波器来完成分辨率带宽的滤波。平顶滤波器的响应时间约为高斯滤波器的 3 倍，选用平顶滤波器时，扫描速度将比选择高斯滤波器慢。平顶滤波器具有比高斯滤波器更好的选择性，因此分辨两个不等幅信号的能力更强。

按键路径：前面板【带宽】、[滤波器类型▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：高斯。

程控命令：

: OBWidth:BANDwidth:SHAPe GAUSsian|FLATtop

: OBWidth:BANDwidth:SHAPe?

5.2.4.5 自动设置

弹出与自动设置相关的软菜单。包括：[关联所有]、[机械衰减器 自动 手动]、[分辨率带宽 自动 手动]、[视频带宽 自动 手动]、[VBW/RBW 自动 手动]、[频宽/RBW 自动 手动]、[扫描时间 自动 手动]和[频率步进 自动 手动]。

[关联所有]

· **菜单说明：**将扫分辨率带宽、视频带宽、扫描时间、机械衰减器、频率步进设为自动关联模式。信号/频谱分析仪依据设定的频率和频宽（或起始频率和终止频率）为这些功能选择最合适的值。如果事先没存贮比值关系，则用默认比值。

按键路径：前面板【自动设置】、[关联所有]。

状态保存：不保存到仪器状态中。

工厂预设：关联所有。

程控命令：

:COUPle ALL

程控命令示例：

:COUP ALL

[机械衰减器

自动 手动]

具体请参见【幅度/纵轴】、[衰减器▸]菜单说明。

[分辨率带宽

自动 手动]

具体请参见【带宽】、[分辨率带宽 自动 手动]菜单说明。

[视频带宽

自动 手动]

具体请参见【带宽】、[视频带宽 自动 手动]菜单说明。

[扫描时间

自动 手动]

具体请参见【扫描】、[扫描时间 自动 手动]菜单说明。

[频率步进

自动 手动]

具体请参见【频率】、[频率步进 自动 手动]菜单说明。

5.2.4.6 轨迹

按下前面板【轨迹】键弹出与迹线有关的软菜单。包括：[刷新]、[平均]、[最大保持]、

[最小保持]、[显示/隐藏▸]、[菜单 1/2▸]、[检波▸]。

[刷新]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为刷新，即清除先前显示的轨迹的所有数据并持续显示信号/频谱分析仪在扫描状态接收的信号轨迹。

按键路径：前面板【轨迹】、[刷新]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：所有轨迹选择后，轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:OBWidth:TYPE WRITe

:TRACe:OBWidth:TYPE?

[平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为平均，即根据【测量设置】中设置的平均次数 N，对测量轨迹执行指数平均处理后得到更新轨迹。

按键路径：前面板【轨迹】、[平均]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:OBWidth:TYPE AVERage

:TRACe:OBWidth:TYPE?

[最大保持]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为最大保持，即新的轨迹数据被赋值为以往测量轨迹数据的最大值。

按键路径：前面板【轨迹】、[最大保持]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:OBWidth:TYPE MAXHold

:TRACe:OBWidth:TYPE?

[最小保持]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为最小保持，即新的轨迹数据被赋值为以往测量轨迹数据的最小值。

按键路径：前面板【轨迹】、[最小保持]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:OBWidth:TYPE MINHold

:TRACe:OBWidth:TYPE?

[显示/隐藏▸]

刷新显示]

菜单说明：设置当前选择轨迹的显示方式，共四种显示方式可共选择，软菜单包括[刷新显示]、[静态显示]、[后台刷新]和[隐藏]。

按键路径：前面板【轨迹】、[显示/隐藏▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹显示方式均默认为刷新显示。

程控命令：

:TRACe:OBWidth:DISPlay[:STATe] ON|OFF|0|1

:TRACe:OBWidth:DISPlay[:STATe]?

:TRACe:OBWidth:UPDate[:STATe] ON|OFF|0|1

:TRACe:OBWidth:UPDate[:STATe]?

[检波▸]

弹出设置与当前选择轨迹的检波类型的软菜单，包括[自动]、[正常]、[正峰值]、[取样]、[负峰值]、[平均▸],其中平均检波类型包括视频平均、功率平均和电压平均三种类型。

[自动]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为自动。即信号/频谱分析仪根据当前选择轨迹的参数设置。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[自动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹检波类型为功率平均检波类型。

程控命令：

:OBWidth:DETector:AUTO ON|OFF|1|0

:OBWidth:DETector:AUTO?

[正常]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为正常。即同时显示正峰值和负峰值的测量结果，以达到与模拟仪器相类似的显示效果。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[正常]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:OBWidth:DETector NORMal

:OBWidth:DETector?

[正峰值]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为正峰值。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取一个最大值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[正峰值]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:OBWidth:DETector POSitive

:OBWidth:DETector?

[取样]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为取样。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取最后一个值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[取样]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:OBWidth:DETector SAMPle

:OBWidth:DETector?

[负峰值]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为负峰值。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取一个最小值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[负峰值]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:OBWidth:DETector NEGative

:OBWidth:DETector?

[平均▸
视频平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为视频平均。也称对数功率平均检波，对分配到每个轨迹点的所有数据求对数功率平均值；早期的信号/频谱分析仪通常显示对数刻度的测量轨迹，所有的滤波和平均处理都是基于对数功率数据的，轨迹常称为视频信号。采用数字中频处理技术后，信号/频谱分析仪为了使测量结果与早期的信号/频谱分析仪相同，增加了视频平均检波功能。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[视频平均]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:OBWidth:DETector LOG

:OBWidth:DETector?

[平均▸
功率平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为功率平均。也称有效值（RMS）检波，计算分配到每个轨迹点的所有采样数据的均方值；信号/频谱分析仪对射频输入信号包络检波后得到线性电压值，对这些电压值平方后求和，再除以每个轨迹点对应的采样数据点数，最后进行开方运算。显示刻度类型为对数时，对这些均方根值进行 20 倍的以 10 为底的对数变换后，得到轨迹数据。显示刻度类型为线性时，这些均方根值就是轨迹数据。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[功率平均]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:OBWidth:DETector AVERage 或者

:OBWidth:DETector RMS

:OBWidth:DETector?

[平均▸
电压平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为电压平均。也称平均值（AVG）检波，对分配到每个轨迹点的所有采样数据做线性平均；信号/频谱分析仪对射频输入信号包络检波后得到线性电压值，对这些电压值求和后，除以每个轨迹点对应的采样数据点数。显示刻度类型为对数时，对这些均方根值进行 20 倍的以 10 为底的对数变换后，得到轨迹数据。显示刻度类型为线性时，这些平均值即为轨迹数据。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[电压平均]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:OBWidth:DETector SCALar

:OBWidth:DETector?

5.2.4.7 扫描

激活扫描相关参数设置功能，弹出与扫描有关的软菜单，包括：[扫描时间 自动 手动]、[扫描设置▸]、[扫描点数]。

[扫描时间
自动 手动]

菜单说明：调整信号/频谱分析仪的扫描时间。可用数字键、步进键或旋轮对扫描时间进行调整。加阴影选择手动表明扫描时间可手动设置，当选择自动状态时，扫描时间将根据分辨率带宽、频宽和视频带宽的设置进行自动关联。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描时间 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：扫描时间自动。

设置范围：最小值为1ms，最大值为6000s

默认单位：s

程控命令：

:OBWidth:SWEep:TIME <time>

:OBWidth:SWEep:TIME?

:OBWidth:SWEep:TIME:AUTO OFF|ON|0|1

:OBWidth:SWEep:TIME:AUTO?

程控命令示例：

:OBW:SWE:TIME 500 ms

:OBW:SWE:TIME:AUTO OFF

[扫描设置▸]

弹出与扫描类型相关的软菜单，包括[扫描类型 自动 手动]、[扫描类型规则 自动 手动]、[FFT 宽度 自动 手动]。

[扫描类型▸

自动 手动]

菜单说明：允许设置扫描类型。用于决定信号/频谱分析仪采用扫频方式还是 FFT 方式执行频谱测量，还可以设置 FFT 扫描的 FFT 步进带宽。软菜单包括[自动]、[扫频]和[FFT]。自动选择扫描类型时，信号/频谱分析仪自动根据扫描类型规则的设置自动选择扫描类型。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[扫描类型 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：扫描类型自动选择。

程控命令：

:OBWidth:SWEep:TYPE FFT|SWEep

:OBWidth:SWEep:TYPE?

:OBWidth:SWEep:TYPE:AUTO OFF|ON|0|1

:OBWidth:SWEep:TYPE:AUTO?

[扫描类型规则

自动 手动]

菜单说明：允许设置自动扫描类型选择时的扫描类型选择规则。扫描类型规则有“动态范围优先”和“扫描速度优先”两种。

“动态范围优先”的规则如下：当 RBW 大于等于 1kHz 时，扫描类型选择为扫频；当 RBW 小于 1kHz 时，扫描类型选择为 FFT。

“扫描速度优先”的规则如下：当 RBW 大于等于 30kHz 时，扫描类型选择为扫频；当 RBW 小于 30kHz 时，扫描类型选择为 FFT。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[扫描类型规则 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：扫描类型规则自动设置成“动态范围优先”规则。

程控命令：

:OBWidth:SWEep:TYPE:AUTO:RULes SPEed|DRANge

:OBWidth:SWEep:TYPE:AUTO:RULes?

:OBWidth:SWEep:TYPE:AUTO:RULes:AUTO OFF|ON|0|1

:OBWidth:SWEep:TYPE:AUTO:RULes:AUTO?

[FFT 宽度

自动 手动]

菜单说明：允许设置 FFT 宽度。FFT 宽度取值包括[自动]、[<100kHz]、[<3MHz]、[<13MHz]、[<=最大值]。FFT 宽度仅在信号/频谱分析仪设置为 FFT 扫描类型时发挥作用。在扫描类型为自动时，信号/频谱分析仪执行 FFT 频谱测量时，最大分辨率带宽为 30kHz，为了保证最佳的测量动态范围，信号/频谱分析仪自动优化 FFT 宽度小于 100kHz。FFT 宽度越大，信号/频谱分析仪执行 FFT 频谱测量的速度越快，但是会损失动态范围性能。

5.2 菜单说明

FFT 扫描类型下，FFT 宽度设置相当于对每次调谐的中心频率步进量的最大值进行了限制。例如选择[<100Hz]，则每次调谐中心频率步进量的最大值为 100Hz。由于 FFT 宽度越大，执行相同频率范围的测量，仪器设置中心频率的次数越少，响应的测量速度越快，为了提高测量速度，可以采用手动方式改变 FFT 宽度。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[FFT 宽度▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：FFT宽度选择方式为自动。

程控命令：

:OBWidth:SWEep:FFT:WIDTh <real>

:OBWidth:SWEep:FFT:WIDTh?

:OBWidth:SWEep:FFT:WIDTh:AUTO OFF|ON|0|1

:OBWidth:SWEep:FFT:WIDTh:AUTO?

[扫描点数]

菜单说明： 设置轨迹点数。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描点数]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：1001。

设置范围：101-30001。

程控命令：

:OBWidth:SWEep:POINts <integer>

:OBWidth:SWEep:POINts?

5.2.4.8 单次

菜单说明：前面板【单次】键无对应软菜单，单扫主要用来手动触发一次扫描，当平均开时，单扫执行平均次数所指定次数的扫描。

单扫功能在进行程控编程和系统组建时，与*WAI 配合可以有效地同步扫描过程，并使得在*WAI 结束后获取的轨迹数据能够直接和扫描过程一一对应。

程控命令：

:INITiate:OBWidth

5.2.4.9 连续

前面板【连续】键无对应软菜单，连续主要用来将单次修改为连续扫描，若当前扫描为连续扫描，仪器将不进行任何操作。

5.2.4.10 触发

具体请参见扫频分析功能【触发】菜单说明。

5.2.4.11 显示

弹出与显示有关的软菜单，包括[显示线 开 关]、[显示配置▸]菜单。

[显示线
开 关]

具体请参见扫频分析功能【显示】[显示线 开 关]菜单说明。

[显示配置▸]

用于界面语言、状态区显示开关等与界面显示相关的配置。软菜单包括[语言选择 中文 English]、[格线显示 开 关]、[状态区显示 开 关]、[频率信息显示 开 关]。具体请参见扫频分析功能【显示】[显示配置▸]菜单说明。

5.2.4.12 输入输出

具体请参见扫频分析功能【输入输出】菜单说明。

5.2.4.13 标记

弹出与标记相关的软菜单，包括[标记选择▸]、[正常标记]、[差值标记]、[固定标记]、[标记关]、[标记属性▸]、[标记关联 开 关]、[关闭所有标记]菜单。

[标记选择▸
标记 1]

菜单说明：该菜单用于选择不同的标记，信号/频谱分析仪共有 12 个标记可以选择。当选择某一标记时，该菜单中指示当前标记。此时可以对选择的标记设置其标记类型和标记属性。选择不同的标记，激活单个标记，并将标记置于当前迹线的中心位置。从标记上可读出幅度和频率信息（在频宽为 0Hz 时为时间信息），并且在屏幕右上角的标记显示区内显示出这些值。

按键路径：前面板【标记】、[标记选择▸]。
状态保存：保存到仪器状态中。
工厂预设：标记1。

[正常标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为正常标记。
按键路径：前面板【标记】、[正常标记]。
状态保存：保存到仪器状态中。
程控命令：

:CALCulate:OBWidth:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE POSition
:CALCulate:OBWidth:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[差值标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为差值标记。在屏幕右上角的标记显示区内，显示两标记间的幅度差和频差（频宽为零的情况下为时间差）。如果单个标记已经存在，则[差值标记]的操作将在活动标记的位置产生一个参考标记。用旋轮、步进键或数字键可移动活动标记。显示的幅度差值以 dB 为单位。

按键路径：前面板【标记】、[差值标记]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:OBWidth:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE DELTa

:CALCulate:OBWidth:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[固定标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为固定标记。固定标记的纵轴和横轴位置将固定不动。固定标记可以作为参考标记使用。

按键路径：前面板【标记】、[固定标记]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:OBWidth:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE FIXed

:CALCulate:OBWidth:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[标记关]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记关闭。

按键路径：前面板【标记】、[标记关]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:OBWidth:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE OFF

:CALCulate:OBWidth:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[标记属性▸]

弹出与当前选择的标记的属性设置相关菜单，包括[参考标记▸]、[X 轴刻度 自动 手动]、[标记轨迹▸]、[标记显示线 开 关]。

[参考标记▸]

菜单说明：该菜单用于选择当前标记的参考标记。参考标记可以为除了当前选择的标记外的其他任何 11 个标记。

按键路径：前面板【标记】、[标记属性▸]、[参考标记▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:OBWidth:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:REFerence <integer>

:CALCulate:OBWidth:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:REFerence?

[标记显示线▸

开 关]

菜单说明：该菜单用于设置当前标记是否在屏幕上显示一条线，用于方便观察。

按键路径：前面板【标记】、[标记属性▸]、[标记显示线 开 关]。

状态保存：保存到仪器状态中。

出厂预设：关。

程控命令：

:CALCulate:OBWidth:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:LINes[:STATe] OFF|ON|0|1
:CALCulate:OBWidth:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:LINes[:STATe]?

[标记关联
开 关]

菜单说明：打开或关闭标记关联功能。当标记关联开时，当前标记的横轴位置的改变会引起当前所有打开标记的横轴位置的改变，它们的改变量是一致的。当标记移动到小于起始频率或大于终止频率时，标记限定为起始频率或终止频率的值；在频宽为 0 时，最小值限定为 0，最大值限定为扫描时间。

按键路径：前面板【标记】、[菜单 1/2▸]、[标记关联 开 关]。
状态保存：保存到仪器状态中。
工厂预设：关。
程控命令：

:CALCulate:OBWidth:MARKer:COUPle[:STATe] ON|OFF|1|0
:CALCulate:OBWidth:MARKer:COUPle[:STATe]?

[关闭所有标记]

菜单说明：关闭所有当前打开的所有标记以及该标记相关的标记功能软键，如 [噪声标记]。

按键路径：前面板【标记】、[菜单 1/2▸]、[关闭所有标记]。
状态保存：不保存到仪器状态中。
程控命令：

:CALCulate:OBWidth:MARKer:AOFF

5.2.4.14 标记->

此按键下无软菜单。

5.2.4.15 标记功能

此按键下无软菜单。

5.2.4.16 峰值

前面板【峰值】键用来打开控制仪器对轨迹进行峰值搜索并打开标记进行显示，其软菜单包括[次峰值]、[右邻峰值]、[左邻峰值]。

程控命令：

:CALCulate:OBWidth:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum

[次峰值]

菜单说明：以当前标记所在点的幅度为基准，搜索当前测试轨迹的次峰值。
按键路径：前面板【峰值】、[次峰值]。
状态保存：不保存到仪器状态中。
程控命令：

:CALCulate:OBWidth:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:NEXT

[右邻峰值]

菜单说明：搜索当前测试轨迹标记位置的右侧临近的峰值。

按键路径：前面板【峰值】、[右邻峰值]。

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:OBWidth:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:RIGHt

[左邻峰值]

菜单说明：搜索当前测试轨迹标记位置的左侧临近的峰值。

按键路径：前面板【峰值】、[左邻峰值]。

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:OBWidth:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:LEFT

5.2.4.17 测量设置

弹出与测量设置相关的软菜单。包括[平均次数 开 关]、[平均模式 指数 重复]、[占用功率%]、[x dB]、[限定带宽 开 关]、[相噪优化▸]、[低噪声通路 开 关]、[预选器 预选 旁路]、[射频增益▸]、[ADC 抖动 自动 手动▸]、[测量复位]]。

[平均次数
开 关]

菜单说明：选择打开或关闭平均。当平均次数为开时，用户可以指定测量需要的平均次数。可用数字键、步进键或旋钮对平均次数进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均次数 开 关]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：100/关。

设置范围：1～10000。

默认单位：无。

程控命令：

[:SENSe]: OBWidth:AVERage:COUNt <integer>

[:SENSe]: OBWidth:AVERage:COUNt?

[:SENSe]: OBWidth:AVERage[:STATe] ON|OFF|1|0

[:SENSe]: OBWidth:AVERage[:STATe]?

[平均模式
指数 重复]

菜单说明：在平均次数为开时，用户可以选择需要的平均模式来进行测量。

指数模式 — 与线性平均不同， 指数平均时新数据的权大于老数据的权。这样有利于跟踪数据在时间上的变化。指数平均中，选择的平均次数决定了老数据对新数据

的权。随着平均次数的增加，新数据的权逐渐减小。

重复模式 — 同样进行指数平均，只是当平均次数满以后，清除先前的所有结果，重新开始进行平均到设定的平均次数，并将这个过程重复进行下去。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均模式 指数 重复]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：指数。

程控命令：

[:SENSe]:OBWidth:AVERage:TCONtrol EXPonential|REPeat

[:SENSe]:OBWidth:AVERage:TCONtrol?

[占用功率%]

菜单说明：设置决定占用带宽的信号功率百分比值。可用数字键、步进键或旋钮对占用功率百分比进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[占用功率%]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：99.0%。

设置范围：10%～99.99%。

默认单位：%

程控命令：

[:SENSe]:OBWidth:PERCent <real>

[:SENSe]:OBWidth:PERCent?

[x dB]

菜单说明：在占用带宽频宽之内，指定用来决定发射带宽的功率电平。该值为信号峰值点P下降的dB量。该功能独立于占用带宽的计算。**x dB**带宽又称为发射带宽,根据指定的最大功率点下降的dB量，设置箭形标记对，并计算两个标记之间的总功率。可用数字键、步进键或旋钮对x dB值进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[x dB]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：-26.0dB。

设置范围：-100.0dB～-0.1dB。

默认单位：dB。

程控命令：

[:SENSe]:OBWidth:XDB <rel_ampl>

[:SENSe]:OBWidth:XDB?

[限定带宽

开 关]

菜单说明：打开或关闭对占用带宽的限定测试。当打开时，将以设置的限定带宽值为参考，对测量到的占用带宽值进行是否超限的判断，如果超限，则以F表示测试失败。可用数字键、步进键或旋钮对限定带宽进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[限定带宽 开 关]。

状态保存：保存到仪器状态中。

出厂预设：5.0MHz/关。

设置范围：1.0kHz～100.0MHz。

默认单位：Hz。

程控命令：

:CALCulate:OBWidth:LIMit:FBLimit <freq>

:CALCulate:OBWidth:LIMit:FBLimit?

:CALCulate:OBWidth:LIMit[:TEST] ON|OFF|1|0

:CALCulate:OBWidth:LIMit[:TEST]?

[低噪声通路
开 关]

菜单说明：此菜单只在购买 H34 选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、 [低噪声通路 开 关]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:OBWidth:POWer:MW:PATH STD|LNPath

:OBWidth:POWer:MW:PATH?

[预 选 器
旁路 预选]

菜单说明：该菜单只有在购买 H36 选件后提供。用于设置信号/频谱分析仪前端预选器是否旁路，在进行宽带信号分析时，通常需要将预选器旁路。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、 [预选器 旁路 预选]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

INPut:OBWidth:FILTer:YIG[:STATe] OFF|ON|0|1

INPut:OBWidth:FILTer:YIG[:STATe]?

[射频增益▸]

菜单说明：设置射频增益的自动手动开关以及射频增益的优先分配算法，软菜单包括[自动]、[动态范围优先]、[灵敏度优先]。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、 [射频增益▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:OBWidth:RF:GAIN:AUTO OFF|ON|0|1

:OBWidth:RF:GAIN:AUTO?

:OBWidth:RF:GAIN:AUTO:RULes RANGE|SENSITIVITY

:OBWidth:RF:GAIN:AUTO:RULes?

[自动]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为自动状态。自动时，射频增益的分配为动态范

围优先。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、 [射频增益▸]、[自动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

[动态范围优先]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为动态范围优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、 [射频增益▸]、[动态范围优先]。

状态保存：保存到仪器状态中。

[灵敏度优先]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为灵敏度优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、 [射频增益▸]、[灵敏度优先]。

状态保存：保存到仪器状态中。

[ADC 抖动
自动 手动]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪中频采集电路的 ADC 抖动是否打开。默认设置下，信号/频谱分析仪根据当前的工作状态自动控制 ADC 抖动是否打开。当 ADC 抖动为自动时，抖动开关取决于频宽、分辨率带宽和扫描类型（连续扫频或者步进扫描）的设置；当扫描类型为连续扫频时，ADC 抖动的状态会强制切换至自动并且关闭抖动状态；当扫描类型为步进扫描时，在自动情况下，2MHz 及以下频宽打开抖动，2MHz 以上频宽关闭抖动，在手动情况下，根据用户选择设置抖动状态，但频宽在 2MHz 以上时，打开 ADC 抖动会对测量结果产生影响。可以进入子菜单，进行手动控制

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、 [ADC抖动 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：自动。

程控命令：

[:SENSe]:OBWidth:ADC:DITHer[:STATe] OFF|ON|HIGH

[:SENSe]:OBWidth:ADC:DITHer[:STATe]?

[:SENSe]:OBWidth:ADC:DITHer:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1

[:SENSe]:OBWidth:ADC:DITHer:AUTO[:STATe]?

[测量复位]

- **菜单说明**：将测量功能的参数复位到工厂预设的状态或用户存储的参数状态。
- **按键路径**：前面板【测量设置】、[菜单1/2] 、[测量复位]。
- **工厂预设**：工厂复位
- **程控命令**：

:CONFigure:OBWidth

5.2.4.18 测量控制

弹出与测量控制相关的菜单，包括[测量 单次 连续]、[重新测量]、[暂停]。

[测量
单次 连续]

菜单说明：允许设置连续测量或单次测量。按[测量单次 连续]选择连续开关状态时，将激活连续测量模式，连续扫描也是默认的测量控制方式；选择单次开关状态时，将激活单次测量。按【单扫】将在下一个触发信号到来时重新开始扫描。

按键路径：前面板测量控制、[测量 单次 连续]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：连续测量。

程控命令：

:INITiate:CONTinuous OFF|ON|0|1

:INITiate:CONTinuous?

程控命令示例：

:INIT:CONT OFF

[重新测量]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪停止当前测量，重新开始测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[重新测量]。

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:REST

[暂停]

菜单说明：当信号/频谱分析仪处于运行状态时，该菜单用于暂停当前测量，当信号/频谱分析仪处于暂停状态时，该菜单用于继续进行测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[暂停]。

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:PAUS

:INITiate:RES

5. 2. 5 邻道功率

5.2.5.1 频率

前面板【频率】键用来设置信号/频谱分析仪的频率相关参数，其软菜单包括[中心频率]、[频率步进 自动 手动]、 [频率偏移]，具体请参见扫频分析功能【频率】菜单说明。

[中心频率]

具体请参见扫频分析功能【频率】[中心频率]菜单说明。

[频率步进 自动 手动]

具体请参见扫频分析功能【频率】[频率步进 自动 手动]菜单说明。

[频率偏移]

具体请参见扫频分析功能【频率】[频率偏移]菜单说明。

5.2.5.2 幅度/纵轴

弹出幅度/纵轴参数设置功能菜单，包括：[参考电平]、[衰减器▸]、[前置放大器 开 关]、[刻度/格]、[自动刻度]、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位▸]、[参考电平偏移]。

[参考电平]

菜单说明：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。参考电平对应坐标网格的顶部。在参考电平位置测量信号的准确度最好。信号/频谱分析仪的输入衰减器与参考电平相关联，能够自动进行调整以避免输入信号产生压缩。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[参考电平]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：0dBm。

设置范围：最小值-170dBm，最大值为30dBm。

默认单位：依据纵轴刻度单位设置。

程控命令：

:DISPlay:ACPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel <real>

:DISPlay:ACPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel?

程控命令示例：

:DISPlay:ACPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel 20dBm

[衰减器▸]

具体请参见扫频分析功能【**幅度/纵轴**】[衰减器▸]菜单说明。

[前置放大器 开 关]

具体请参见扫频分析功能【**幅度/纵轴**】[前置放大器 开 关]菜单说明。

[刻度/格]

菜单说明：该菜单可以在 0.1dB/格至 20dB/格之间选择。该菜单仅在刻度类型选择成对数时有效。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[刻度/格]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：10.00dB。

设置范围：最小值0.1dB，最大值为20dB。

程控命令：

:DISPlay:ACPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:PDIVision <rel_ampl>

:DISPlay:ACPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:PDIVision?

[自动刻度]

菜单说明：仪器根据当前输入信号大小自动设置仪器的参考电平、刻度/格等参数。仅在按下该软菜单按键时，仪器才进行一次自动刻度操作。自动刻度设置规则：当按下[自动刻度]菜单后，首先根据当前测量轨迹数据，得到最大值和最小值，然后依据最大值放置于屏幕轨迹纵轴 80%的格线位置进行自动参考电平和刻度/格设置。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[自动刻度]。

状态保存：不保存仪器状态中。

程控命令：

:ACPower:ADJust:LEVel

[纵轴刻度单位▸]

菜单说明：选择纵轴的单位包括[dBm]、[dBmV]、[dBmA]、[W]、[V]、[A]、[dBμV]、[dBμA]，仪器将根据纵轴刻度单位自动换算轨迹数据和标记读数。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：dBm。

:UNIT:ACPower:POWer DBM|DBMV|DBMA|V|W|A|DBUV|DBUA

:UNIT:ACPower:POWer?

[参考电平偏移]

菜单说明：对所有幅度读出值（如参考电平和标记幅度）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、步进键或旋轮输入偏移值。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[参考电平偏移]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：0dB。

设置范围：最小值-1000dB，最大值为1000dB。

程控命令：

:DISPlay:ACPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet <rel_ampl>

:DISPlay:ACPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet?

程控命令示例：

:DISPlay:ACPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet 12

5.2.5.3 频宽/横轴

按前面板【频宽/横轴】键，将激活频宽功能，同时设置信号/频谱分析仪为中心频率/频宽模式。按【频宽】键同时弹出[频宽]、[全频宽]和[前次频宽]。

[频宽]

菜单说明：频宽的大小可通过数字键、步进键或旋轮改变。用数字键或选择[零频宽]将频宽设置为零。

按键路径：前面板【频宽/横轴】、[频宽]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：最高频率上限-起始频率。

设置范围：最小值为10Hz，最大和仪器最高工作频率上限有关。

程控命令：

:ACPower:FREQuency:SPAN <freq>

:ACPower:FREQuency:SPAN?

程控命令示例：

:ACPower:FREQuency:SPAN 10MHz

[全频宽]

菜单说明：设置信号/频谱分析仪为中心频率/频宽模式，同时将频宽置为最大值。

程控命令：

:ACPower:FREQuency:SPAN:FULL

[前次频宽]

菜单说明：使信号/频谱分析仪返回前一次选择的频宽值。

程控命令：

:ACPower:FREQuency:SPAN:PREVious

5.2.5.4 带宽

弹出对分辨率带宽和视频带宽进行设置的软菜单，包括：[分辨率带宽 自动 手动]、[视频带宽 自动 手动]、 [滤波器类型▸]。

[分辨率带宽
自动 手动]

菜单说明：调整频谱分析分辨率带宽，范围从 1Hz~20MHz，以 1、2、3、5、10 档进行步进。可用数字键、步进键和旋轮改变分辨率带宽。加阴影的字符选择的模式为当前模式。

按键路径：前面板【带宽】、[分辨率带宽 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：自动。

设置范围：最小值为1Hz，最大值为20MHz。

默认单位：Hz。

程控命令：

:ACPower:BANDwidth <bandwidth>

:ACPower:BANDwidth?

:ACPower:BANDwidth:AUTO ON|OFF|1|0

:ACPower:BANDwidth:AUTO?

程控命令示例：

:ACPower:BANDwidth 1kHz

:ACPower:BANDwidth:AUTO ON On

[视频带宽

自动 手动]

· **菜单说明：**调整显示在活动功能区的视频带宽，范围从 1Hz~20MHz，以 1、2、3、5、10 档进行步进。可用数字键、步进键和旋轮改变分辨率带宽。加阴影的字符选择的模式为当前模式。当视频带宽为手动模式时，按[视频带宽 自动 手动]选择自动开，则返回自动模式。

按键路径：前面板【带宽】、[视频带宽 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：自动与分辨率带宽设置相同。

设置范围：最小值为1Hz，最大值为20MHz。

默认单位：Hz

程控命令：

:ACPower:BANDwidth:VIDeo <bandwidth>

:ACPower:BANDwidth:VIDeo?

:ACPower:BANDwidth:VIDeo:AUTO ON|OFF|1|0

:ACPower:BANDwidth:VIDeo:AUTO?

程控命令示例：

:ACPower:BANDwidth:VIDeo 1 kHz

:ACPower:BANDwidth:VIDeo:AUTO ON

[滤波器类型▸]

· **菜单说明：**包括[高斯]和[平顶]两种类型，信号/频谱分析仪通常采用高斯滤波器，即以近似高斯形状的滤波器来完成分辨率带宽的滤波。如果选择平顶滤波器，信号/频谱分析仪将采用近似矩形形状的滤波器来完成分辨率带宽的滤波。平顶滤波器的响应时间约为高斯滤波器的 3 倍，选用平顶滤波器时，扫描速度将比选择高斯滤波器慢。平顶滤波器具有比高斯滤波器更好的选择性，因此分辨两个不等幅信号的能力更强。

按键路径：前面板【带宽】、[滤波器类型▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：高斯。

程控命令：

:ACPower:BANDwidth:SHAPe GAUSsian|FLATtop

:ACPower:BANDwidth:SHAPe?

5.2.5.5 自动设置

弹出与自动设置相关的软菜单。包括：[关联所有]、[机械衰减器 自动 手动]、[分辨率带宽 自动 手动]、[视频带宽 自动 手动]、[扫描时间 自动 手动]和[频率步进 自动 手动]。

[关联所有]

· **菜单说明：**将扫分辨率带宽、视频带宽、扫描时间、机械衰减器、频率步进设为自动

关联模式。信号/频谱分析仪依据设定的频率和频宽（或起始频率和终止频率）为这些功能选择最合适的值。如果事先没存贮比值关系，则用默认比值。

按键路径：前面板【自动设置】、[关联所有]。

状态保存：不保存到仪器状态中。

工厂预设：关联所有。

程控命令：

:COUPle ALL

程控命令示例：

:COUP ALL

[机械衰减器

自动 手动]

具体请参见【幅度/纵轴】[衰减器▸]菜单说明。

[分辨率带宽

自动 手动]

具体请参见【带宽】[分辨率带宽 自动 手动]菜单说明。

[视频带宽

自动 手动]

具体请参见【带宽】[视频带宽 自动 手动]菜单说明。

[扫描时间

自动 手动]

具体请参见【扫描】[扫描时间 自动 手动]菜单说明。

[频率步进

自动 手动]

具体请参见【频率】[频率步进 自动 手动]菜单说明。

5.2.5.6 轨迹

按下前面板【轨迹】键弹出与迹线有关的软菜单。包括：[刷新]、[平均]、[最大保持]、[最小保持]、[显示/隐藏]、[菜单 1/2▸]、[检波▸]。

[刷新]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为刷新，即清除先前显示的轨迹的所有数据并持续显示信号/频谱分析仪在扫描状态接收的信号轨迹。

按键路径：前面板【轨迹】、[刷新]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：所有轨迹选择后，轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:ACPower:TYPE WRITe

:TRACe:ACPower:TYPE?

[平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为平均，即根据【测量设置】中设置的平均次数 N，对测量轨迹执行指数平均处理后得到更新轨迹。

按键路径：前面板【轨迹】、[平均]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:ACPower:TYPE AVERage

:TRACe:ACPower:TYPE?

[最大保持]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为最大保持，即新的轨迹数据被赋值为以往测量轨迹数据的最大值。

按键路径：前面板【轨迹】、[最大保持]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:ACPower:TYPE MAXHold

:TRACe:ACPower:TYPE?

[最小保持]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为最小保持，即新的轨迹数据被赋值为以往测量轨迹数据的最小值。

按键路径：前面板【轨迹】、[最小保持]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:ACPower:TYPE MINHold

:TRACe:ACPower:TYPE?

[显示/隐藏▸
刷新显示]

菜单说明：设置当前选择轨迹的显示方式，共四种显示方式可共选择，软菜单包括[刷新显示]、[静态显示]、[后台刷新]和[隐藏]。

按键路径：前面板【轨迹】、[显示/隐藏▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹显示方式均默认为刷新显示。

程控命令：

:TRACe:ACPower:DISPlay[:STATe] ON|OFF|0|1

:TRACe:ACPower:DISPlay[:STATe]?

:TRACe:ACPower:UPDate[:STATe] ON|OFF|0|1

:TRACe:ACPower:UPDate[:STATe]?

[检波▸]

弹出设置与当前选择轨迹的检波类型的软菜单，包括[自动]、[正常]、[正峰值]、[取样]、[负峰值]、[平均▸],其中平均检波类型包括视频平均、功率平均和电压平均三种类型。

[自动]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为自动。即信号/频谱分析仪根据当前选择轨迹的参数设置。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[自动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹检波类型为功率平均检波类型。

程控命令：

:ACPower:DETector:AUTO ON|OFF|1|0

:ACPower:DETector:AUTO?

[正常]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为正常。即同时显示正峰值和负峰值的测量结果，以达到与模拟仪器相类似的显示效果。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[正常]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:ACPower:DETector NORMal

:ACPower:DETector?

[正峰值]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为正峰值。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取一个最大值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[正峰值]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:ACPower:DETector POSitive

:ACPower:DETector?

[取样]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为取样。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取最后一个值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[取样]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:ACPower:DETector SAMPle

:ACPower:DETector?

[负峰值]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为负峰值。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取一个最小值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[负峰值]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:ACPower:DETector NEGative

:ACPower:DETector?

[平均▸
视频平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为视频平均。也称对数功率平均检波，对分配到每个轨迹点的所有数据求对数功率平均值；早期的信号/频谱分析仪通常显示对数刻度的测量轨迹，所有的滤波和平均处理都是基于对数功率数据的，轨迹常称为视频信号。采用数字中频处理技术后，信号/频谱分析仪为了使测量结果与早期的信号/频谱分析仪相同，增加了视频平均检波功能。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[视频平均]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:ACPower:DETector LOG

:ACPower:DETector?

[平均▸
功率平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为功率平均。也称有效值（RMS）检波，计算分配到每个轨迹点的所有采样数据的均方值；信号/频谱分析仪对射频输入信号包络检波后得到线性电压值，对这些电压值平方后求和，再除以每个轨迹点对应的采样数据点数，最后进行开方运算。显示刻度类型为对数时，对这些均方根值进行 20 倍的以 10 为底的对数变换后，得到轨迹数据。显示刻度类型为线性时，这些均方根值就是轨迹数据。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[功率平均]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:ACPower:DETector AVERage 或者

:ACPower:DETector RMS

:ACPower:DETector?

[平均▸
电压平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为电压平均。也称平均值（AVG）检波，对分配到每个轨迹点的所有采样数据做线性平均；信号/频谱分析仪对射频输入信号包络检波后得到线性电压值，对这些电压值求和后，除以每个轨迹点对应的采样数据点数。显示刻度类型为对数时，对这些均方根值进行 20 倍的以 10 为底的对数变换后，得到轨迹数据。显示

刻度类型为线性时，这些平均值即为轨迹数据。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[电压平均]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:ACPower:DETector SCALar

:ACPower:DETector?

5.2.5.7 扫描

激活扫描相关参数设置功能，弹出与扫描有关的软菜单，包括：[扫描时间 自动 手动]、[扫描设置▸]、[扫描点数]。

[扫描时间
自动 手动]

菜单说明：调整信号/频谱分析仪的扫描时间。可用数字键、步进键或旋轮对扫描时间进行调整。加阴影选择手动表明扫描时间可手动设置，当选择自动状态时，扫描时间将根据分辨率带宽、频宽和视频带宽的设置进行自动关联。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描时间 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：扫描时间自动。

设置范围：最小值为1ms，最大值为6000s

默认单位：s

程控命令：

:ACPower:SWEep:TIME <time>

:ACPower:SWEep:TIME?

:ACPower:SWEep:TIME:AUTO OFF|ON|0|1

:ACPower:SWEep:TIME:AUTO?

程控命令示例：

:ACP:SWE:TIME 500 ms

:ACP:SWE:TIME:AUTO OFF

[扫描设置▸]

弹出与扫描类型相关的软菜单，包括[扫描类型 自动 手动]、[扫描类型规则 自动 手动]、[FFT 宽度 自动 手动]。

[扫描类型▸
自动 手动]

菜单说明：允许设置扫描类型。用于决定信号/频谱分析仪采用扫频方式还是 FFT 方式执行频谱测量，还可以设置 FFT 扫描的 FFT 步进带宽。软菜单包括[自动]、[扫频]和[FFT]。自动选择扫描类型时，信号/频谱分析仪自动根据扫描类型规则的设置自动选择扫描类型。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[扫描类型 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：扫描类型自动选择。

程控命令：

:ACPower:SWEep:TYPE FFT|SWEep
:ACPower:SWEep:TYPE?
:ACPower:SWEep:TYPE:AUTO OFF|ON|0|1
:ACPower:SWEep:TYPE:AUTO?

[扫描类型规则
自动 手动]

菜单说明：允许设置自动扫描类型选择时的扫描类型选择规则。扫描类型规则有“动态范围优先”和“扫描速度优先”两种。

“动态范围优先”的规则如下：当 RBW 大于等于 1kHz 时，扫描类型选择为扫频；当 RBW 小于 1kHz 时，扫描类型选择为 FFT。

“扫描速度优先”的规则如下：当 RBW 大于等于 30kHz 时，扫描类型选择为扫频；当 RBW 小于 30kHz 时，扫描类型选择为 FFT。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[扫描类型规则 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：扫描类型规则自动设置成“动态范围优先”规则。

程控命令：

:ACPower:SWEep:TYPE:AUTO:RULes SPEed|DRANge
:ACPower:SWEep:TYPE:AUTO:RULes?
:ACPower:SWEep:TYPE:AUTO:RULes:AUTO OFF|ON|0|1
:ACPower:SWEep:TYPE:AUTO:RULes:AUTO?

[FFT 宽度
自动 手动]

菜单说明：允许设置 FFT 宽度。FFT 宽度取值包括[自动]、[<100kHz]、[<3MHz]、[<13MHz]、[<=最大值]。FFT 宽度仅在信号/频谱分析仪设置为 FFT 扫描类型时发挥作用。在扫描类型为自动时，信号/频谱分析仪执行 FFT 频谱测量时，最大分辨率带宽为 30kHz，为了保证最佳的测量动态范围，信号/频谱分析仪自动优化 FFT 宽度小于 100kHz。FFT 宽度越大，信号/频谱分析仪执行 FFT 频谱测量的速度越快，但是会损失动态范围性能。

FFT 扫描类型下，FFT 宽度设置相当于对每次调谐的中心频率步进量的最大值进行了限制。例如选择[<100Hz]，则每次调谐中心频率步进量的最大值为 100Hz。由于 FFT 宽度越大，执行相同频率范围的测量，仪器设置中心频率的次数越少，响应的测量速度越快，为了提高测量速度，可以采用手动方式改变 FFT 宽度。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[FFT 宽度▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：FFT宽度选择方式为自动。

程控命令：

:ACPower:SWEep:FFT:WIDTh <real>
:ACPower:SWEep:FFT:WIDTh?
:ACPower:SWEep:FFT:WIDTh:AUTO OFF|ON|0|1
:ACPower:SWEep:FFT:WIDTh:AUTO?

[扫描点数]

菜单说明： 设置轨迹点数。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描点数]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：1001。

设置范围：101-30001。

程控命令：

:ACPower:SWEep:POINts <integer>

:ACPower:SWEep:POINts?

5.2.5.8 单次

菜单说明：前面板【单次】键无对应软菜单，单扫主要用来手动触发一次扫描，当平均开时，单扫执行平均次数所指定次数的扫描。

单扫功能在进行程控编程和系统组建时，与*WAI 配合可以有效地同步扫描过程，并使得在*WAI 结束后获取的轨迹数据能够直接和扫描过程一一对应。

程控命令：

:INITiate:ACPower

5.2.5.9 连续

前面板【连续】键无对应软菜单，连续主要用来将单次修改为连续扫描，若当前扫描为连续扫描，仪器将不进行任何操作。

程控命令：

:INITiate:CONTinuous ON

5.2.5.10 触发

具体请参见扫频分析功能【触发】菜单说明。

5.2.5.11 显示

弹出与显示有关的软菜单，包括[显示线 开 关]、[柱状图 开 关]、[显示配置▸]菜单。

[显示线
开 关]

具体请参见扫频分析功能【显示】、[显示线 开 关]菜单说明。

[显示配置▸]

用于界面语言、状态区显示开关等与界面显示相关的配置。软菜单包括[语言选择 中文 English]、[格线显示 开 关]、[状态区显示 开 关]、[频率信息显示 开 关]。具体请参见扫频分析功能【显示】、[显示配置▸]菜单说明。

[柱状图
开 关]

5.2 菜单说明

•**菜单说明**：打开或关闭柱状图显示方式。

•**按键路径**：前面板【显示】。

•**状态保存**：保存到仪器状态中。

•**工厂预设**：开。

•**程控命令**：

:DISPlay:ACPower:VIEW:WINDow:BGRaph ON|OFF|1|0

:DISPlay:ACPower:VIEW:WINDow:BGRaph?

5.2.5.12 输入输出

具体请参见扫频分析功能【输入/输出】菜单说明。

5.2.5.13 标记

弹出与标记相关的软菜单，包括[标记选择▸]、[正常标记]、[差值标记]、[固定标记]、[标记关]、[标记属性▸]、[标记关联 开 关]、[关闭所有标记]菜单。

[标记选择▸

标记 1]

菜单说明：该菜单用于选择不同的标记，信号/频谱分析仪共有 12 个标记可以选择。当选择某一标记时，该菜单中指示当前标记。此时可以对选择的标记设置其标记类型和标记属性。选择不同的标记，激活单个标记，并将标记置于当前迹线的中心位置。从标记上可读出幅度和频率信息（在频宽为 0Hz 时为时间信息），并且在屏幕右上角的标记显示区内显示出这些值。

按键路径：前面板【标记】、[标记选择▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：标记1。

[正常标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为正常标记。

按键路径：前面板【标记】、[正常标记]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:ACPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE POSition

:CALCulate:ACPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[差值标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为差值标记。在屏幕右上角的标记显示区内，显示两标记间的幅度差和频差（频宽为零的情况下为时间差）。如果单个标记已经存在，则[差值标记]的操作将在活动标记的位置产生一个参考标记。用旋轮、步进键或数字键可移动活动标记。显示的幅度差值以 dB 为单位。

按键路径：前面板【标记】、[差值标记]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:ACPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE DELTa

:CALCulate:ACPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[固定标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为固定标记。固定标记的纵轴和横轴位置将固定不动。固定标记可以作为参考标记使用。

按键路径：前面板【标记】、[固定标记]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:ACPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE FIXed

:CALCulate:ACPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[标记关]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记关闭。

按键路径：前面板【标记】、[标记关]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:CHPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE OFF

:CALCulate:ACPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[标记属性▸]

弹出与当前选择的标记的属性设置相关菜单，包括[标记选择▸]、[参考标记▸]、 [标记显示线 开 关]。

[参考标记▸]

菜单说明：该菜单用于选择当前标记的参考标记。参考标记可以为除了当前选择的标记外的其他任何 11 个标记。

按键路径：前面板【标记】、[标记属性▸]、[参考标记▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:ACPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:REFerence <integer>

:CALCulate:ACPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:REFerence?

[标记显示线 开 关]

菜单说明：该菜单用于设置当前标记是否在屏幕上显示一条线，用于方便观察。

按键路径：前面板【标记】、[标记属性▸]、[标记显示线 开 关]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：关。

程控命令：

:CALCulate:ACPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:LINes[:STATe] OFF|ON|0|1
:CALCulate:ACPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:LINes[:STATe]?

[标记关联
开 关]

菜单说明：打开或关闭标记关联功能。当标记关联开时，当前标记的横轴位置的改变会引起当前所有打开标记的横轴位置的改变，它们的改变量是一致的。当标记移动到小于起始频率或大于终止频率时，标记限定为起始频率或终止频率的值；在频宽为 0 时，最小值限定为 0，最大值限定为扫描时间。

按键路径：前面板【标记】、[菜单 1/2▸]、[标记关联 开 关]。
状态保存：保存到仪器状态中。
工厂预设：关。
程控命令：

:CALCulate:ACPower:MARKer:COUPle[:STATe] ON|OFF|1|0
:CALCulate:ACPower:MARKer:COUPle[:STATe]?

[关闭所有标记]

菜单说明：关闭所有当前打开的所有标记以及该标记相关的标记功能软键，如[噪声标记]。

按键路径：前面板【标记】、[菜单 1/2▸]、[关闭所有标记]。
状态保存：不保存到仪器状态中。
程控命令：

:CALCulate:ACPower:MARKer:AOFF

5.2.5.14 标记->

此按键下无软菜单。

5.2.5.15 标记功能

此按键下无软菜单。

5.2.5.16 峰值

前面板【峰值】键用来打开控制仪器对轨迹进行峰值搜索并打开标记进行显示，其软菜单包括[次峰值]、[右邻峰值]、[左邻峰值]。

程控命令：

:CALCulate:ACPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum

[次峰值]

菜单说明：以当前标记所在点的幅度为基准，搜索当前测试轨迹的次峰值。
按键路径：前面板【峰值】、[次峰值]。
状态保存：不保存到仪器状态中。
程控命令：

:CALCulate:ACPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:NEXT

[右邻峰值]

菜单说明：搜索当前测试轨迹标记位置的右侧临近的峰值。

按键路径：前面板【峰值】、[右邻峰值]。

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:ACPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:RIGHt

[左邻峰值]

菜单说明：搜索当前测试轨迹标记位置的左侧临近的峰值。

按键路径：前面板【峰值】、[左邻峰值]。

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:ACPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:LEFT

5.2.5.17 测量设置

弹出与测量设置相关的软菜单。包括[平均次数 开 关]、[平均模式 指数 重复]、[载波设置▸]、[偏移限定▸]、[相噪优化▸]、[参考类型▸]、[测量方法▸]、[限定测试 开 关]、[低噪声通路 开 关]、[预选器 预选 旁路]、[射频增益▸]、[ADC 抖动 自动 手动]、[测量复位]。

[平均次数
开 关]

菜单说明：选择打开或关闭平均。当平均次数为开时，用户可以指定测量需要的平均次数。可用数字键、步进键或旋钮对平均次数进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均次数 开 关]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：100/关。

设置范围：1～10000。

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:AVERage:COUNt <integer>

[:SENSe]:ACPower:AVERage:COUNt?

[:SENSe]:ACPower:AVERage[:STATe] ON|OFF|1|0

[:SENSe]:ACPower:AVERage[:STATe]?

[平均模式
指数 重复]

菜单说明：在平均次数为开时，用户可以选择需要的平均模式来进行测量。

指数模式 — 与线性平均不同， 指数平均时新数据的权大于老数据的权。这样有利于跟踪数据在时间上的变化。指数平均中，选择的平均次数决定了老数据对新数据

的权。随着平均次数的增加，新数据的权逐渐减小。

重复模式 — 同样进行指数平均，只是当平均次数满以后，清除先前的所有结果，重新开始进行平均到设定的平均次数，并将这个过程重复进行下去。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均模式 指数 重复]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：指数。

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:AVERage:TCONtrol EXPonential|REPeat

[:SENSe]:ACPower:AVERage:TCONtrol?

[载波设置▸]

菜单说明：进入载波设置菜单，设置载波的数目以及参考载波的参数。

按键路径：前面板【测量设置】、[滤波设置]。

[载波个数]

菜单说明：选择载波个数菜单，指定待测量的载波数目。可用数字键、步进键或旋钮对载波个数进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[载波设置▸]、[载波个数]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：1。

设置范围：1～12。

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:CARRier:COUNt <integer>

[:SENSe]:ACPower:CARRier:COUNt?

[参考载波

自动 手动]

菜单说明：选择参考载波(手动状态)菜单，指定一个载波，其他相关的功率测量将根据该载波进行。当参考载波设置为自动状态时，仪器将选择功率最大的载波作为参考；手动状态时，可用数字键、步进键或旋钮对参考载波进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[载波设置▸]、[参考载波 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：自动。

设置范围：1～当前载波数。

默认单位：无。

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:CARRier:RCARrier <integer>

[:SENSe]:ACPower:CARRier:RCARrier?

[:SENSe]:ACPower:CARRier:RCARrier:AUTO OFF|ON|0|1

[:SENSe]:ACPower:CARRier:RCARrier:AUTO?

[配置载波▸]

菜单说明：进入配置载波菜单，进一步对每个载波进行定义。
按键路径：前面板【测量设置】、[载波设置▸]、[配置载波]。

[载波]
菜单说明：选择需要配置的载波索引，可用数字键、步进键或旋钮对载波进行调整。
按键路径：前面板【测量设置】、[载波设置▸]、[配置载波▸]、[载波]。
状态保存：保存到仪器状态中
工厂预设：1
设置范围：1～当前载波数。
默认单位：无

[功率显示
绝对 相对]
菜单说明：指定具有功率显示的载波。首先，按**[载波]**键，通过步进键、旋钮或数字键区来选择需要定义的载波个数，然后切换**[功率显示]**开关为绝对或相对。如果一个载波被定义为无功率显示，则显示的功率为相对于参考载波。否则，显示的为绝对功率。
按键路径：前面板【测量设置】、[载波设置▸]、[配置载波▸]、[功率显示 绝对 相对]。
状态保存：保存到仪器状态中。
工厂预设：绝对。
程控命令：
[:SENSe]:ACPower:CARRier:LIST:PPResent YES|NO,..
[:SENSe]:ACPower:CARRier:LIST:PPResent?

[载波间隔]
菜单说明：指定包括相邻载波之间的宽度。首先，按**[载波]**键，通过步进键、旋钮或数字键区来选择需要定义的载波，然后按**[载波宽度]**键，使用步进键、旋钮或数字键区来对载波宽度进行设置。
按键路径：前面板【测量设置】、[载波设置▸]、[配置载波▸]、[载波间隔]。
状态保存：保存到仪器状态中。
工厂预设：0MHz。
设置范围：0Hz～1.0GHz。
默认单位：Hz。
程控命令：
[:SENSe]:ACPower:CARRier:LIST:WIDTh <bandwidth>,...
[:SENSe]:ACPower:CARRier:LIST:WIDTh?

[积分带宽]
菜单说明：设置用来计算载波功率的积分带宽。首先，按**[载波]**键，通过步进键、旋钮或数字键区来选择需要定义的载波，然后按**[积分带宽]**键，使用步进键、旋钮或数字键区来对积分带宽进行设置。
按键路径：前面板【测量设置】、[载波设置▸]、[配置载波▸]、[积分带宽]。
状态保存：保存到仪器状态中。
工厂预设：2.0MHz。

设置范围：100Hz～1.0GHz。

默认单位：Hz。

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:CARRier:LIST:BANDwidth[:INTegration] <freq>,...

[:SENSe]:ACPower:CARRier:LIST:BANDwidth[:INTegration]?

[方法▸]

菜单说明：择测量载波功率时采用的计算方法。

按键路径：前面板【测量设置】、[载波设置▸]、[配置载波▸]、[方法]。

状态保存：保存到仪器状态中。

出厂预设：带宽积分。

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:CARRier:LIST:FILTer[:RRC][:STATe] ON|OFF|1|0, …

[:SENSe]:ACPower:CARRier:LIST:FILTer[:RRC][:STATe] ?

[带宽积分]

菜单说明：选择计算方法为带宽积分法。

按键路径：前面板【测量设置】[载波设置▸] [配置载波▸] [方法▸]、[带宽积分]

[RRC加权]

菜单说明：选择计算方法为RRC加权法。

按键路径：前面板【测量设置】[载波设置▸] [配置载波▸] [方法▸]、[RRC加权]

[滤波器因子a]

菜单说明：设置使用RRC加权法时，RRC滤波器的因子a，在计算测量结果时将会考虑使用RRC滤波器的影响因素。可用数字键、步进键或旋钮对滤波器因子a进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】[载波设置▸] [配置载波▸]、[滤波器因子a]

状态保存：保存到仪器状态中

出厂预设：0.22

设置范围：0.01～1.0

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:CARRier:LIST:FILTer:ALPHa <real>,...

[:SENSe]:ACPower:CARRier:LIST:FILTer:ALPHa?

[偏移/限定▸]

菜单说明：配置测量的偏移和限定。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定]。

[偏移▸]

菜单说明：选择需要设置的偏移。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[偏移▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：A。

[偏移频率]

菜单说明：设置偏移信道与载波信道的中心频率差。高端信道偏移为偏移信道中心与最高端载波信道中心的频率差，低端信道偏移为偏移信道与最低端载波信道中心的频率差。若设置为0Hz，则偏移信道关闭。可使用步进键、旋钮或数字键区来对偏移频率进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移限定▸]、[偏移频率]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：3.0MHz。

设置范围：0Hz～500.0MHz。

默认单位：Hz。

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST[:FREQuency] <freq>,...

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST[:FREQuency]?

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:STATe OFF|ON|0|1,...

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:STATe?

[积分带宽]

菜单说明：设置所选偏移下的功率积分的带宽，可使用步进键、旋钮或数字键区来对积分带宽进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[积分带宽]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：2.0MHz。

设置范围：10Hz～1.0GHz。

默认单位：Hz。

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:BANDwidth[:INTegration] <bandwidth>,...

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:BANDwidth[:INTegration]?

[偏移带宽▸]

菜单说明：设置测量偏移时所使用的带宽参数。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[偏移带宽▸]。

[分辨率带宽

自动 手动]

菜单说明：设置测量偏移时仪器的分辨率带宽，可使用步进键、旋钮或数字键区来对分辨率带宽进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[偏移带宽▸]、[分辨率带宽 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：220kHz。

设置范围：1Hz～20MHz。

默认单位：Hz。

5.2 菜单说明

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:BANDwidth:RESolution <bandwidth>, ...

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:BANDwidth:RESolution?

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:BANDwidth:RESolution: AUTO N|OFF|1|0,...

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:BANDwidth:RESolution: AUTO?

[视频带宽

自动 手动]

菜单说明：设置测量偏移时仪器的视频带宽，可使用步进键、旋钮或数字键区来对视频带宽进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[偏移带宽▸]、[视频带宽 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

出厂预设：2.2MHz。

设置范围：1Hz～20MHz。

默认单位：Hz。

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:BANDwidth:VIDeo <freq>,...

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:BANDwidth:VIDeo?

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:BANDwidth:VIDeo:AUTO OFF|ON|0|1,...

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:BANDwidth:VIDeo:AUTO?

[滤波器类型▸]

菜单说明：设置测量偏移时带宽的滤波器类型。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[偏移带宽▸]、[滤波器类型▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

出厂预设：高斯。

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:BANDwidth:SHAPe GAUSsian|FLATtop,...

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:BANDwidth:SHAPe?

[高斯]

菜单说明：选择带宽滤波器的类型为高斯。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[偏移带宽▸]、[滤波器类型▸]、[高斯]。

[平顶]

菜单说明：选择带宽滤波器的类型为平顶。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[偏移带宽▸]、[滤波器类型▸]、[平顶]。

[滤波器带宽▸]

菜单说明：设置滤波器带宽类型。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[偏移带宽▸]、[滤波器带宽▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

出厂预设：-3dB。

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:BANDwidth:TYPE DB3|DB6,...

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:BANDwidth:TYPE?

[-3dB]

菜单说明：设置滤波器带宽类型3dB带宽。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[偏移带宽▸]、[滤波器带宽▸]、[-3dB]。

[-6dB]

菜单说明：设置滤波器带宽类型为6dB带宽。

按键路径：前面板【测量设置】[偏移/限定▸] [偏移带宽▸] [滤波器带宽▸]、[-6dB]

[限定▸]

菜单说明：设置偏移的限定值及测试模板类型。

按键路径：前面板【测量设置】[偏移/限定▸]、[限定▸]

[绝对限定]

菜单说明：设置限定的绝对功率值，可使用步进键、旋钮或数字键区来对绝对限定进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】[偏移/限定▸] [偏移带宽▸] [限定▸]、[绝对限定]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：0dBm

设置范围：-200dBm～50dBm

默认单位：dBm

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:ABSolute <real>,...

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:ABSolute?

[相对限定(Car)]

菜单说明：设置限定的相对功率值，相对于载波功率。可使用步进键、旋钮或数字键区来对限定值进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】[偏移/限定▸] [偏移带宽▸] [限定▸]、[相对限定（Car）]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：-45dB

设置范围：-200dB～50dB

默认单位：dB

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:RCARrier <real>,...

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:RCARrier?

[相对限定(PSD)]

菜单说明：设置限定的相对功率值，相对于谱密度。可使用步进键、旋钮或数字键区来对限定值进行设置。

5.2 菜单说明

按键路径：前面板【测量设置】[偏移/限定▸] [偏移带宽▸] [限定▸]、[相对限定（PSD）]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：-28.87dB

设置范围：-200dB～50dB

默认单位：dB

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:RPSDensity <rel_ampl>,...

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:RPSDensity?

[限定模板▸]

菜单说明：设置当前选择的偏移的限定测试类型，具有以下四种类型的测试：

绝对：当测量的绝对结果超过了绝对限定值时，测试失败

相对：当测量的相对结果超过了相对限定值时，测试失败

绝对和相对：当测量的绝对结果超过了绝对限定值，并且当测量的相对结果超过了相对限定值时，测试失败

绝对或相对：当测量的绝对结果超过了绝对限定值，或者当测量的相对结果超过了相对限定值时，测试失败。

按键路径：前面板【测量设置】[偏移/限定▸] [偏移带宽▸] [限定▸]、[限定模板▸]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：绝对

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:TEST ABSolute|AND|OR|RELative,...

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:TEST?

[方法▸]

菜单说明：择测量偏移信道功率时采用的计算方法。

按键路径：前面板【测量设置】[偏移/限定▸]、[方法▸]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：带宽积分

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:FILTer[:RRC][:STATe] ON|OFF|1|0,...

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:FILTer[:RRC][:STATe]?

[带宽积分]

菜单说明：选择计算方法为带宽积分法。

按键路径：前面板【测量设置】[偏移/限定▸] [方法▸]、[带宽积分]

[RRC加权]

菜单说明：选择计算方法为RRC加权法。

按键路径：前面板【测量设置】[偏移/限定▸] [方法▸]、[RRC加权]

[滤波器因子a]

菜单说明：设置采用RRC方法时的滤波器因子。在计算测量结果时将会考虑使用RRC滤

波器的影响因素。可用数字键、步进键或旋钮对滤波器因子a进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移限定▸]、[滤波器因子a]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：0.22

设置范围：0.01～1.0

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:FILTer:ALPHa <real>,...

[:SENSe]:ACPower:OFFSet:LIST:FILTer:ALPHa?

[查看载波结果]

菜单说明：用于查看载波的功率值，可以通过输入载波的索引号。可用数字键、步进键或旋钮对查看的载波进行选择。

按键路径：前面板【测量设置】、[查看载波结果]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：1

设置范围：1～载波个数

默认单位：无

[测量方法▸]

菜单说明：选择采用的测量方法。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3▸]、[测量方法▸]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：带宽积分法

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:METHod IBW|FAST|RBW

[:SENSe]:ACPower:METHod?

[带宽积分法]

菜单说明：选择采用的测量方法为带宽积分法。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3▸]、[测量方法▸]、[带宽积分法]

状态保存：保存到仪器状态中

[快速测量法]

菜单说明：选择采用的测量方法为快速测量法。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3▸]、[测量方法▸]、[快速测量法]

[时域测量法]

菜单说明：选择采用的测量方法为时域测量法。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3▸]、[测量方法▸]、[时域测量法]

[限定测试

开 关]

5.2 菜单说明

菜单说明：打开或关闭限定测试。若限定测试设置为开，每个偏移将与它的高端和低端限定值来进行比较。在功率超过限制的情况中，dBc结果旁边的红色F代表着失败。处于关闭状态的所有偏移将不会被测量，而且它们的结果也不会在屏幕上显示出来。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3▶]、[限定测试 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：关

程控命令：

:CALCulate:ACPower:LIMit:STATe OFF|ON|0|1

:CALCulate:ACPower:LIMit:STATe?

[低噪声通路

开 关]

菜单说明：此菜单只在购买 H34 选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[菜单2/3]、[低噪声通路开 关]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:ACPower:POWer:MW:PATH STD|LNPath

:ACPower:POWer:MW:PATH?

[预 选 器

预选 旁路]

菜单说明：该菜单只有在购买 H36 选件后提供。用于设置信号/频谱分析仪前端预选器是否旁路，在进行宽带信号分析时，通常需要将预选器旁路。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[菜单2/3]、[预选器 预选 旁路]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

INPut:ACPower:FILTer:YIG[:STATe] OFF|ON|0|1

INPut:ACPower:FILTer:YIG[:STATe]?

[射频增益▶]

菜单说明：设置射频增益的自动手动开关以及射频增益的优先分配算法，软菜单包括[自动]、[动态范围优先]、[灵敏度优先]。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[菜单2/3]、[射频增益]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:ACPower:RF:GAIN:AUTO OFF|ON|0|1

:ACPower:RF:GAIN:AUTO?

:ACPower:RF:GAIN:AUTO:RULes RANGE|SENSITIVITY

:ACPower:RF:GAIN:AUTO:RULes?

[自动]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为自动状态。自动时，射频增益的分配为动态范围优先。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[菜单2/3]、[射频增益▸]、[自动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

[动态范围优先]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为动态范围优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[菜单2/3]、[射频增益▸]、[动态范围优先]。

状态保存：保存到仪器状态中。

[灵敏度优先]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为灵敏度优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[菜单2/3]、[射频增益▸]、[灵敏度优先]。

状态保存：保存到仪器状态中。

[ADC 抖动

自动 手动]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪中频采集电路的 ADC 抖动是否打开。默认设置下，信号/频谱分析仪根据当前的工作状态自动控制 ADC 抖动是否打开。当 ADC 抖动为自动时，抖动开关取决于频宽、分辨率带宽和扫描类型（连续扫频或者步进扫描）的设置；当扫描类型为连续扫频时，ADC 抖动的状态会强制切换至自动并且关闭抖动状态；当扫描类型为步进扫描时，在自动情况下，2MHz 及以下频宽打开抖动，2MHz 以上频宽关闭抖动，在手动情况下，根据用户选择设置抖动状态，但频宽在 2MHz 以上时，打开 ADC 抖动会对测量结果产生影响。可以进入子菜单，进行手动控制

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[菜单2/3]、[ADC抖动 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

·工厂预设：自动。

程控命令：

[:SENSe]:ACPower:ADC:DITHer[:STATe] OFF|ON|HIGH

[:SENSe]:ACPower:ADC:DITHer[:STATe]?

[:SENSe]:ACPower:ADC:DITHer:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1

[:SENSe]:ACPower:ADC:DITHer:AUTO[:STATe]?

[测量复位]

菜单说明：将测量功能的参数复位到工厂预设的状态或用户存储的参数状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[菜单2/3]、[测量复位]

·工厂预设：工厂复位

程控命令：

:CONFigure:ACPower

5.2.5.18 测量控制

弹出与测量控制相关的菜单，包括[测量 单次 连续]、[重新测量]、[暂停/恢复]。

[测量
单次 连续]

菜单说明：允许设置连续测量或单次测量。按[测量单次 连续]选择连续开关状态时，将激活连续测量模式，连续扫描也是默认的测量控制方式；选择单次开关状态时，将激活单次测量。按【单扫】将在下一个触发信号到来时重新开始扫描。

按键路径：前面板测量控制、[测量 单次 连续]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：连续测量。

程控命令：

:INITiate:CONTinuous OFF|ON|0|1

:INITiate:CONTinuous?

程控命令示例：

:INIT:CONT OFF

[重新测量]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪停止当前测量，重新开始测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[重新测量]。

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:REST

[暂停/恢复]

菜单说明：当信号/频谱分析仪处于运行状态时，该菜单用于暂停当前测量，当信号/频谱分析仪处于暂停状态时，该菜单用于继续进行测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[暂停/恢复]。

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:PAUS

:INITiate:RES

5.2.6 功率统计

5.2.6.1 频率

前面板【频率】键用来设置信号/频谱分析仪的频率相关参数，其软菜单包括[中心频率]、[频率步进 自动 手动]、 [频率偏移]，具体请参见扫频分析功能【频率】菜单说明。

[中心频率]

具体请参见扫频分析功能【频率】[中心频率]菜单说明。

**[频率步进
自动 手动]**

具体请参见扫频分析功能【频率】[频率步进 自动 手动]菜单说明。

[频率偏移]

具体请参见扫频分析功能【频率】[频率偏移]菜单说明。

5.2.6.2 幅度/纵轴

弹出幅度/纵轴参数设置功能菜单，包括：[衰减器▸]、[前置放大器 开 关]。

[衰减器▸]

具体请参见扫频分析功能【**幅度/纵轴**】[衰减器▸]菜单说明。

[前置放大器 开 关]

具体请参见扫频分析功能【**幅度/纵轴**】[前置放大器 开 关]菜单说明。

5.2.6.3 频宽/横轴

按前面板【频宽/横轴】键，将激活横轴刻度设置功能。按【频宽/横轴】键同时弹出 [刻度/格]。

[刻度/格]

菜单说明：设置横轴每格对应的刻度值。可用数字键、步进键或旋钮对刻度值进行设置。
按键路径：前面板【测量设置】
状态保存：保存到仪器状态中
工厂预设：2.0dB
设置范围：0.1dB～20dB
默认单位：dB
程控命令：
:DISPlay:PSTatistic:VIEW:WINDow:TRACe:X[:SCALe]:PDIVision rel_ampl>
:DISPlay:PSTatistic:VIEW:WINDow:TRACe:X[:SCALe]:PDIVision?

5.2.6.4 带宽

弹出对测量带宽进行设置的软菜单，[测量带宽]。

[测量带宽]

菜单说明：调整功率统计功能测量带宽，范围从 100Hz~40MHz。可用数字键、步进键和旋轮改变测量带宽。

按键路径：前面板【带宽】

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：1.0MHz

设置范围：最小值为100Hz，最大值为40MHz。

默认单位：Hz

程控命令：

:PSTatistic:BANDwidth <bandwidth>

:PSTatistic:BANDwidth?

程控命令示例：

:PSTatistic:BANDwidth 2MHz

5.2.6.5 自动设置

弹出与自动设置相关的软菜单。包括：[关联所有]、[机械衰减器 自动 手动]、[分辨率带宽 自动 手动]、[视频带宽 自动 手动]、[VBW/RBW 自动 手动]、[频宽/RBW 自动 手动]、[扫描时间 自动 手动]和[频率步进 自动 手动]。

[关联所有]

· **菜单说明：**将械衰减器、频率步进设为自动关联模式。

按键路径：前面板【自动设置】、[关联所有]。

状态保存：不保存到仪器状态中。

工厂预设：关联所有。

程控命令：

:COUPle ALL

程控命令示例：

:COUP ALL

5.2.6.6 轨迹

按下前面板【轨迹】键弹出与迹线有关的软菜单。包括：[存储参考轨迹]、[参考轨迹 开 关]、[高斯曲线 开 关]。

[存储参考轨迹]

菜单说明：将当前测量轨迹存储为参考轨迹。

按键路径：前面板【轨迹】、[存储参考轨迹]

程控命令：

:CALCulate:PSTatistic:STORe:REFerence

[参考轨迹

开 关]

菜单说明：选择打开或关闭参考轨迹的显示。

按键路径：前面板【轨迹】、[参考轨迹 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中

·工厂预设：关

程控命令：

:DISPlay:PSTatistic:RTRace[:STATe] OFF|ON|0|1

:DISPlay:PSTatistic:RTRace[:STATe]?

[高斯曲线

开 关]

菜单说明：选择打开或关闭高斯曲线的显示。

按键路径：前面板【轨迹】、[高斯曲线 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中

·工厂预设：开

程控命令：

:DISPlay:PSTatistic:GAUSsian[:STATe] OFF|ON|0|1

:DISPlay:PSTatistic:GAUSsian[:STATe]?

5.2.6.7 扫描

此按键下无软菜单。

5.2.6.8 单次

菜单说明：前面板【单次】键无对应软菜单，单扫主要用来手动触发一次测量。单次功能在进行程控编程和系统组建时，与*WAI 配合可以有效地同步测量过程，并使得在*WAI 结束后获取的数据能够直接和测量过程一一对应。

程控命令：

:INITiate:PSTatistic

5.2.6.9 连续

前面板【连续】键无对应软菜单，连续主要用来将单次修改为连续测量，若当前为连续测量，仪器将不进行任何操作。

程控命令：

:INITiate:CONTinuous ON

5.2.6.10 触发

具体请参见扫频分析功能【触发】菜单说明。

5.2.6.11 显示

弹出与显示有关的软菜单，包括[显示线 开 关]、[显示配置▸]菜单。

[显示线

开 关]

具体请参见扫频分析功能【显示】[显示线 开 关]菜单说明。

[显示配置▸]

用于界面语言、状态区显示开关等与界面显示相关的配置。软菜单包括[语言选择 中文 English]、[格线显示 开 关]、[状态区显示 开 关]、[频率信息显示 开 关]。具体请参见扫频分析功能【显示】[显示配置▸]菜单说明。

5.2.6.12 输入输出

具体请参见扫频分析功能【输入输出】菜单说明。

5.2.6.13 标记

弹出与标记相关的软菜单，包括[标记选择▸]、[正常标记]、[差值标记]、[固定标记]、[标记关]、[标记属性▸]、[标记关联 开 关]、[关闭所有标记]菜单。

[标记选择▸

标记 1]

菜单说明：该菜单用于选择不同的标记，信号/频谱分析仪共有 12 个标记可以选择。当选择某一标记时，该菜单中指示当前标记。此时可以对选择的标记设置其标记类型和标记属性。选择不同的标记，激活单个标记，并将标记置于当前迹线的中心位置。

按键路径：前面板【标记】、[标记选择▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：标记1。

[正常标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为正常标记。

按键路径：前面板【标记】、[正常标记]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:PSTatistic:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE POSition

:CALCulate:PSTatistic:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[差值标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为差值标记。在屏幕右上角的标记显示区内，显示两标记间的概率差和幅度差。如果单个标记已经存在，则 [差值标记]的操作将在活动标记的位置产生一个参考标记。用旋轮、步进键或数字键可移动活动标记。显示的幅度差值以 dB 为单位，概率差为%。

按键路径：前面板【标记】、[差值标记]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:PSTatistic:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE DELTa
:CALCulate:PSTatistic:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[固定标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为固定标记。固定标记的纵轴和横轴位置将固定不动。固定标记可以作为参考标记使用。

按键路径：前面板【标记】、[固定标记]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:PSTatistic:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE FIXed
:CALCulate:PSTatistic:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[标记关]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记关闭。

按键路径：前面板【标记】、[标记关]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:PSTatistic:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE OFF
:CALCulate:PSTatistic:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[标记属性▸]

弹出与当前选择的标记的属性设置相关菜单，包括[参考标记▸]、[标记轨迹▸]。

[参考标记▸]

菜单说明：该菜单用于选择当前标记的参考标记。参考标记可以为除了当前选择的标记外的其他任何 11 个标记。

按键路径：前面板【标记】、[标记属性▸]、[参考标记▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:PSTatistic:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:REFerence <integer>
:CALCulate:PSTatistic:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:REFerence?

[关闭所有标记]

菜单说明：关闭所有当前打开的所有标记以及该标记相关的标记功能软键，如 [噪声标记]。

按键路径：前面板【标记】、[菜单 1/2▸]、[关闭所有标记]。

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:PSTatistic:MARKer:AOFF

5.2.6.14 标记->

此按键下无软菜单。

5.2.6.15 标记功能

此按键下无软菜单。

5.2.6.16 峰值

此按键下无软菜单。

5.2.6.17 测量设置

弹出与测量设置相关的软菜单。包括 [测量点数]、[测量循环]、[测量时间]、[低噪声通路 开 关]、[预选器 预选 旁路]、[射频增益▸]、[ADC 抖动 自动 手动、[测量复位]。

[测量点数]

菜单说明：设置所得数据的取样点的累积数目。可用数字键、步进键或旋钮对测量点数进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[测量点数]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：100kpt

设置范围：1000～8.389E+6

默认单位：pt

程控命令：

[:SENSe]:PSTatistic:COUNts <integer>

[:SENSe]:PSTatistic:COUNts?

[测量循环]

菜单说明：设置累积点数对应的循环测量次数，取决于测量带宽、测量时间和测量点数的设置。可用数字键、步进键或旋钮对测量循环进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[测量循环]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：80

设置范围：取决于测量带宽、测量时间和测量点数的设置

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:PSTatistic:SWEep:CYCLes <integer>

[:SENSe]:PSTatistic:SWEep:CYCLes?

[测量时间]

菜单说明：指定测量所使用的时间，最小为 1us，最大取决于测量带宽设置。可用数字键、步进键或旋钮对测量时间进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[测量时间]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：1.0ms

设置范围：1us～60s

默认单位：s

程控命令：

[:SENSe]:PSTatistic:SWEep:TIME <time>

[:SENSe]:PSTatistic:SWEep:TIME?

[低噪声通路
开 关]

菜单说明：此菜单只在购买 H34 选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [低噪声通路开 关]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:PSTatistic:POWer:MW:PATH STD|LNPath

:PSTatistic:POWer:MW:PATH?

[预 选 器
预选 旁路]

菜单说明：该菜单只有在购买 H36 选件后提供。用于设置信号/频谱分析仪前端预选器是否旁路，在进行宽带信号分析时，通常需要将预选器旁路。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [预选器 预选 旁路]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

INPut:PSTatistic:FILTer:YIG[:STATe] OFF|ON|0|1

INPut:PSTatistic:FILTer:YIG[:STATe]?

[射频增益▸]

菜单说明：设置射频增益的自动手动开关以及射频增益的优先分配算法，软菜单包括[自动]、[动态范围优先]、[灵敏度优先]。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:PSTatistic:RF:GAIN:AUTO OFF|ON|0|1

:PSTatistic:RF:GAIN:AUTO?

:PSTatistic:RF:GAIN:AUTO:RULes RANGE|SENSITIVITY

:PSTatistic:RF:GAIN:AUTO:RULes?

[自动]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为自动状态。自动时，射频增益的分配为动态范围优先。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益▸]、[自动]

状态保存：保存到仪器状态中。

[动态范围优先]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为动态范围优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益▸]、[动态范围优先]

状态保存：保存到仪器状态中。

[灵敏度优先]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为灵敏度优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益▸]、[灵敏度优先]

状态保存：保存到仪器状态中。

[ADC 抖动
自动 手动]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪中频采集电路的 ADC 抖动是否打开。默认设置下，信号/频谱分析仪根据当前的工作状态自动控制 ADC 抖动是否打开。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [ADC抖动 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：自动，关。

程控命令：

[:SENSe]:PSTatistic:ADC:DITHer[:STATe] OFF|ON|HIGH

[:SENSe]:PSTatistic:ADC:DITHer[:STATe]?

[:SENSe]:PSTatistic:ADC:DITHer:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1

[:SENSe]:PSTatistic:ADC:DITHer:AUTO[:STATe]?

[测量复位]

菜单说明：将测量功能的参数复位到工厂预设的状态或用户存储的参数状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[测量复位]

工厂预设：工厂复位

程控命令：

:CONFigure:PSTatistic

5.2.6.18 测量控制

弹出与测量控制相关的菜单，包括[测量 单次 连续]、[重新测量]、[暂停/恢复]。

[测量
单次 连续]

菜单说明：允许设置连续测量或单次测量。按[测量单次 连续]选择连续开关状态时，将激活连续测量模式，连续扫描也是默认的测量控制方式；选择单次开关状态时，将激活单次测量。按【单扫】将在下一个触发信号到来时重新开始扫描。

按键路径：前面板测量控制、[测量 单次 连续]

状态保存：保存到仪器状态中。

·工厂预设：连续测量。

程控命令：

:INITiate:CONTinuous OFF|ON|0|1

:INITiate:CONTinuous?

程控命令示例：

:INIT:CONT OFF

[重新测量]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪停止当前测量，重新开始测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[重新测量]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:REST

[暂停/恢复]

菜单说明：当信号/频谱分析仪处于运行状态时，该菜单用于暂停当前测量，当信号/频谱分析仪处于暂停状态时，该菜单用于继续进行测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[暂停/恢复]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:PAUS

:INITiate:RES

5.2.7 突发功率

5.2.7.1 频率

前面板【频率】键用来设置信号/频谱分析仪的频率相关参数，其软菜单包括[中心频率]、[频率步进 自动 手动]、 [频率偏移]，具体请参见扫频分析功能【频率】菜单说明。

[中心频率]

具体请参见扫频分析功能【频率】[中心频率]菜单说明。

[频率步进
自动 手动]

具体请参见扫频分析功能【频率】[频率步进 自动 手动]菜单说明。

[频率偏移]

具体请参见扫频分析功能【频率】[频率偏移]菜单说明。

5.2.7.2 幅度/纵轴

弹出幅度/纵轴参数设置功能菜单，包括：[参考电平]、[衰减器▸]、[前置放大器 开 关]、[刻度/格]、[自动刻度]、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位]、[参考电平偏移]。

[参考电平]

菜单说明：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。参考电平对应坐标网格的顶部。在参考电平位置测量信号的准确度最好。信号/频谱分析仪的输入衰减器与参考电平相关联，能够自动进行调整以避免输入信号产生压缩。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[参考电平]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：0dBm。

设置范围：最小值-170dBm，最大值为30dBm。

默认单位：依据纵轴刻度单位设置。

程控命令：

:DISPlay:TXPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel <real>

:DISPlay:TXPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel?

程控命令示例：

:DISPlay:TXPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel 20dBm

[衰减器▸]

具体请参见扫频分析功能【幅度/纵轴】[衰减器▸]菜单说明。

[前置放大器 开 关]

具体请参见扫频分析功能【幅度/纵轴】[前置放大器 开 关]菜单说明。

[刻度/格]

菜单说明：该菜单可以在 0.1dB/格至 20dB/格之间选择。该菜单仅在刻度类型选择成对数时有效。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[刻度/格]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：10.00dB。

设置范围：最小值0.1dB，最大值为20dB。

程控命令：

:DISPlay:TXPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:PDIVision <rel_ampl>

:DISPlay:TXPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:PDIVision?

[自动刻度]

菜单说明：仪器根据当前输入信号大小自动设置仪器的参考电平、刻度/格等参数。仅在按下该软菜单按键时，仪器才进行一次自动刻度操作。自动刻度设置规则：当按下[自动刻度]菜单后，首先根据当前测量轨迹数据，得到最大值和最小值，然后依据最大值放置于屏幕轨迹纵轴 80%的格线位置进行自动参考电平和刻度/格设置。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[自动刻度]。

状态保存：不保存仪器状态中。

程控命令：

:TXPower:ADJust:LEVel

[纵轴刻度单位]

菜单说明：选择纵轴的单位包括[dBm]、[dBmV]、[dBmA]、[W]、[V]、[A]、[dBμV]、[dBμA]，仪器将根据纵轴刻度单位自动换算轨迹数据和标记读数。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：dBm。

:UNIT:TXPower:POWer DBM|DBMV|DBMA|V|W|A|DBUV|DBUA

:UNIT:TXPower:POWer?

[参考电平偏移]

菜单说明：对所有幅度读出值（如参考电平和标记幅度）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、步进键或旋轮输入偏移值。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[参考电平偏移]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：0dB。

设置范围：最小值-1000dB，最大值为1000dB。

程控命令：

:DISPlay:TXPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet <rel_ampl>

:DISPlay:TXPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet?

程控命令示例：

:DISPlay:TXPower:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet 12

5.2.7.3 频宽/横轴

此按键下无软菜单。

5.2.7.4 带宽

弹出对分辨率带宽和视频带宽进行设置的软菜单，包括：[分辨率带宽 自动 手动]、[视频带宽 自动 手动]、 [滤波器带宽]。

[分辨率带宽

自动 手动]

菜单说明：调整频谱分析分辨率带宽，范围从 1Hz~20MHz，以 1、2、3、5、10 档进行步进。可用数字键、步进键和旋轮改变分辨率带宽。加阴影的字符选择的模式为当前模式。

按键路径：前面板【带宽】、[分辨率带宽 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：自动

设置范围：最小值为1Hz，最大值为20MHz。

默认单位：Hz

程控命令：

:TXPower:BANDwidth <bandwidth>

:TXPower:BANDwidth?

:TXPower:BANDwidth:AUTO ON|OFF|1|0

:TXPower:BANDwidth:AUTO?

程控命令示例：

:TXPower:BANDwidth 1kHz

:TXPower:BANDwidth:AUTO ON On

[视频带宽

自动 手动]

· **菜单说明：**调整显示在活动功能区的视频带宽，范围从 1Hz~20MHz，以 1、2、3、5、10 档进行步进。可用数字键、步进键和旋轮改变分辨率带宽。加阴影的字符选择的模式为当前模式。当视频带宽为手动模式时，按[视频带宽 自动 手动]选择自动开，则返回自动模式。

按键路径：前面板【带宽】、[视频带宽 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：自动与分辨率带宽设置相同。

设置范围：最小值为1Hz，最大值为20MHz。

默认单位：Hz

程控命令：

:TXPower:BANDwidth:VIDeo <bandwidth>

:TXPower:BANDwidth:VIDeo?

:TXPower:BANDwidth:VIDeo:AUTO ON|OFF|1|0

:TXPower:BANDwidth:VIDeo:AUTO?

程控命令示例：

:TXPower:BANDwidth:VIDeo 1 kHz

:TXPower:BANDwidth:VIDeo:AUTO ON

[滤波器带宽]

· **菜单说明：**设置信号/频谱分析仪在采用高斯滤波器时，分辨率带宽选择 3dB 带宽、6dB 带宽、脉冲带宽或是等效噪声带宽。当改变该参数时，分辨率带宽滤波器是固定的，仅信息显示区的带宽值发生变化。

按键路径：前面板【带宽】、[滤波器带宽]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：3dB。

程控命令：

[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:TYPE DB3|DB6|IMPulse|NOISe

[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:TYPE?

5.2.7.5 自动设置

弹出与自动设置相关的软菜单。包括：[关联所有]、[机械衰减器 自动 手动]、[分辨率带宽 自动 手动]、[视频带宽 自动 手动]、[[扫描时间 自动 手动]和[频率步进 自动 手动]。

[关联所有]

· **菜单说明：**将扫分辨率带宽、视频带宽、扫描时间、机械衰减器、频率步进设为自动关联模式。信号/频谱分析仪依据设定的频率和频宽（或起始频率和终止频率）为这些功能选择最合适的值。如果事先没存贮比值关系，则用默认比值。

按键路径：前面板【自动设置】、[关联所有]

状态保存：不保存到仪器状态中。

·工厂预设：关联所有。

程控命令：

:COUPle ALL

程控命令示例：

:COUP ALL

[机械衰减器

自动 手动]

具体请参见【幅度/纵轴】[衰减器▸]菜单说明。

[分辨率带宽

自动 手动]

具体请参见【带宽】[分辨率带宽 自动 手动]菜单说明。

[视频带宽

自动 手动]

具体请参见【带宽】[视频带宽 自动 手动]菜单说明。

[扫描时间

自动 手动]

具体请参见【扫描】[扫描时间 自动 手动]菜单说明。

[频率步进

自动 手动]

具体请参见【频率】[频率步进 自动 手动]菜单说明。

5.2.7.6 轨迹

按下前面板【轨迹】键弹出与迹线有关的软菜单。包括：[刷新]、[平均]、[最大保持]、[最小保持]、[显示/隐藏]、[菜单 1/2▸]、[检波▸]。

5.2 菜单说明

[刷新]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为刷新，即清除先前显示的轨迹的所有数据并持续显示信号/频谱分析仪在扫描状态接收的信号轨迹。

按键路径：前面板【轨迹】、[刷新]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：所有轨迹选择后，轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:TXPower:TYPE WRITe

:TRACe:TXPower:TYPE?

[平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为平均，即根据【测量设置】中设置的平均次数 N，对测量轨迹执行指数平均处理后得到更新轨迹。

按键路径：前面板【轨迹】、[平均]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:TXPower:TYPE AVERage

:TRACe:TXPower:TYPE?

[最大保持]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为最大保持，即新的轨迹数据被赋值为以往测量轨迹数据的最大值。

按键路径：前面板【轨迹】、[最大保持]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:TXPower:TYPE |MAXHold

:TRACe:TXPower:TYPE?

[最小保持]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为最小保持，即新的轨迹数据被赋值为以往测量轨迹数据的最小值。

按键路径：前面板【轨迹】、[最小保持]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:TXPower:TYPE MINHold

:TRACe:TXPower:TYPE?

[显示/隐藏▸

刷新显示]

菜单说明：设置当前选择轨迹的显示方式，共四种显示方式可共选择，软菜单包括[刷

新显示]、[静态显示]、[后台刷新]和[隐藏]。

按键路径：前面板【轨迹】、[显示/隐藏▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹显示方式均默认为刷新显示。

程控命令：

:TRACe:TXPower:DISPlay[:STATe] ON|OFF|0|1

:TRACe:TXPower:DISPlay[:STATe]?

:TRACe:TXPower:UPDate[:STATe] ON|OFF|0|1

:TRACe:TXPower:UPDate[:STATe]?

[检波▸]

弹出设置与当前选择轨迹的检波类型的软菜单，包括[自动]、[正常]、[正峰值]、[取样]、[负峰值]、[平均▸],其中平均检波类型包括视频平均、功率平均和电压平均三种类型。

[自动]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为自动。即信号/频谱分析仪根据当前选择轨迹的参数设置。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[自动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹检波类型为功率平均检波类型。

程控命令：

:TXPower:DETector:AUTO ON|OFF|1|0

:TXPower:DETector:AUTO?

[正常]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为正常。即同时显示正峰值和负峰值的测量结果，以达到与模拟仪器相类似的显示效果。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[正常]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TXPower:DETector NORMal

:TXPower:DETector?

[正峰值]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为正峰值。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取一个最大值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[正峰值]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TXPower:DETector POSitive

:TXPower:DETector?

[取样]

5.2 菜单说明

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为取样。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取最后一个值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[取样]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TXPower:DETector SAMPle

:TXPower:DETector?

[负峰值]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为负峰值。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取一个最小值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[负峰值]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TXPower:DETector NEGative

:TXPower:DETector?

[平均▸
视频平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为视频平均。也称对数功率平均检波，对分配到每个轨迹点的所有数据求对数功率平均值；早期的信号/频谱分析仪通常显示对数刻度的测量轨迹，所有的滤波和平均处理都是基于对数功率数据的，轨迹常称为视频信号。采用数字中频处理技术后，信号/频谱分析仪为了使测量结果与早期的信号/频谱分析仪相同，增加了视频平均检波功能。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[视频平均]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TXPower:DETector LOG

:TXPower:DETector?

[平均▸
功率平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为功率平均。也称有效值（RMS）检波，计算分配到每个轨迹点的所有采样数据的均方值；信号/频谱分析仪对射频输入信号包络检波后得到线性电压值，对这些电压值平方后求和，再除以每个轨迹点对应的采样数据点数，最后进行开方运算。显示刻度类型为对数时，对这些均方根值进行 20 倍的以 10 为底的对数变换后，得到轨迹数据。显示刻度类型为线性时，这些均方根值就是轨迹数据。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[功率平均]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TXPower:DETector AVERage 或者

:TXPower:DETector RMS

:TXPower:DETector?

[平均▸
电压平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为电压平均。也称平均值（AVG）检波，对分配到每个轨迹点的所有采样数据做线性平均；信号/频谱分析仪对射频输入信号包络检波后得到线性电压值，对这些电压值求和后，除以每个轨迹点对应的采样数据点数。显示刻度类型为对数时，对这些均方根值进行 20 倍的以 10 为底的对数变换后，得到轨迹数据。显示刻度类型为线性时，这些平均值即为轨迹数据。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[电压平均]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TXPower:DETector SCALar

:TXPower:DETector?

5.2.7.7 扫描

激活扫描相关参数设置功能，弹出与扫描有关的软菜单，包括：[扫描时间 自动 手动][扫描设置▸]、[扫描点数]。

[扫描时间
自动 手动]

菜单说明：调整信号/频谱分析仪的扫描时间。可用数字键、步进键或旋轮对扫描时间进行调整。加阴影选择手动表明扫描时间可手动设置，当选择自动状态时，扫描时间将根据分辨率带宽、频宽和视频带宽的设置进行自动关联。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描时间 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：扫描时间自动。

设置范围：最小值为1ms，最大值为6000s

默认单位：s

程控命令：

:TXPower:SWEep:TIME <time>

:TXPower:SWEep:TIME?

:TXPower:SWEep:TIME:AUTO OFF|ON|0|1

:TXPower:SWEep:TIME:AUTO?

程控命令示例：

:TXP:SWE:TIME 500 ms

:TXP:SWE:TIME:AUTO OFF

[扫描点数]

菜单说明： 设置轨迹点数。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描点数]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：1001。

设置范围：101-30001。

程控命令：

:TXPower:SWEep:POINts <integer>

:TXPower:SWEep:POINts?

5.2.7.8 单次

菜单说明：前面板【单次】键无对应软菜单，单扫主要用来手动触发一次扫描，当平均开时，单扫执行平均次数所指定次数的扫描。

单扫功能在进行程控编程和系统组建时，与*WAI 配合可以有效地同步扫描过程，并使得在*WAI 结束后获取的轨迹数据能够直接和扫描过程一一对应。

程控命令：

:INITiate:TXPower

5.2.7.9 连续

前面板【连续】键无对应软菜单，连续主要用来将单次修改为连续扫描，若当前扫描为连续扫描，仪器将不进行任何操作。

程控命令：

:INITiate:CONTinuous ON

5.2.7.10 触发

具体请参见扫频分析功能【触发】菜单说明。

5.2.7.11 显示

弹出与显示有关的软菜单，包括[显示线 开 关]、[柱状图 开 关]、[显示配置▸]菜单。

[显示线
开 关]

具体请参见扫频分析功能【显示】[显示线 开 关]菜单说明。

[显示配置▸]

用于界面语言、状态区显示开关等与界面显示相关的配置。软菜单包括[语言选择 中文 English]、[格线显示 开 关]、[状态区显示 开 关]、[频率信息显示 开 关]。具体请参见扫频分析功能【显示】[显示配置▸]菜单说明。

[柱状图
开 关]

- **菜单说明：**打开或关闭柱状图显示方式。
- **按键路径：**前面板【显示】
- **状态保存：**保存到仪器状态中

•**工厂预设**：关

•**程控命令**：

:DISPlay:TXPower:VIEW:WINDow:BGRaph ON|OFF|1|0

:DISPlay:TXPower:VIEW:WINDow:BGRaph?

5.2.7.12 输入输出

具体请参见扫频分析功能【输入输出】菜单说明。

5.2.7.13 标记

弹出与标记相关的软菜单，包括[标记选择▸]、[正常标记]、[差值标记]、[固定标记]、[标记关]、[标记属性▸]、[标记关联 开 关]、[关闭所有标记]菜单。

[标记选择▸

标记 1]

菜单说明：该菜单用于选择不同的标记，信号/频谱分析仪共有 12 个标记可以选择。当选择某一标记时，该菜单中指示当前标记。此时可以对选择的标记设置其标记类型和标记属性。选择不同的标记，激活单个标记，并将标记置于当前迹线的中心位置。从标记上可读出幅度和频率信息（在频宽为 0Hz 时为时间信息），并且在屏幕右上角的标记显示区内显示出这些值。

按键路径：前面板【标记】、[标记选择▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：标记1。

[正常标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为正常标记。

按键路径：前面板【标记】、[正常标记]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:TXPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE POSition

:CALCulate:TXPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[差值标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为差值标记。在屏幕右上角的标记显示区内，显示两标记间的幅度差和频差（频宽为零的情况下为时间差）。如果单个标记已经存在，则[差值标记]的操作将在活动标记的位置产生一个参考标记。用旋轮、步进键或数字键可移动活动标记。显示的幅度差值以 dB 为单位。

按键路径：前面板【标记】、[差值标记]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:TXPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE DELTa

:CALCulate:TXPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[固定标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为固定标记。固定标记的纵轴和横轴位置将固定不动。固定标记可以作为参考标记使用。

按键路径：前面板【标记】、[固定标记]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:TXPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE FIXed

:CALCulate:TXPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[标记关]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记关闭。

按键路径：前面板【标记】、[标记关]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:TXPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE OFF

:CALCulate:TXPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[标记属性▸]

弹出与当前选择的标记的属性设置相关菜单，包括[参考标记▸]、[X 轴刻度 自动 手动]、[标记轨迹▸]、[标记显示线 开 关]。

[参考标记▸]

菜单说明：该菜单用于选择当前标记的参考标记。参考标记可以为除了当前选择的标记外的其他任何 11 个标记。

按键路径：前面板【标记】、[标记属性▸]、[参考标记▸]。

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:TXPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:REFerence <integer>

:CALCulate:TXPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:REFerence?

[标记显示线▸

开 关]

菜单说明：该菜单用于设置当前标记是否在屏幕上显示一条线，用于方便观察。

按键路径：前面板【标记】、[标记属性▸]、[标记显示线 开 关]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：关。

程控命令：

:CALCulate: TXPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:LINes[:STATe] OFF|ON|0|1

:CALCulate: TXPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:LINes[:STATe]?

[标记关联

开 关]

菜单说明：打开或关闭标记关联功能。当标记关联开时，当前标记的横轴位置的改变会引起当前所有打开标记的横轴位置的改变，它们的改变量是一致的。当标记移动到小于起始频率或大于终止频率时，标记限定为起始频率或终止频率的值；在频宽为 0 时，最小值限定为 0，最大值限定为扫描时间。

按键路径：前面板【标记】、[菜单 1/2▸]、[标记关联 开 关]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：关。

程控命令：

:CALCulate:TXPower:MARKer:COUPle[:STATe] ON|OFF|1|0

:CALCulate:TXPower:MARKer:COUPle[:STATe]?

[关闭所有标记]

菜单说明：关闭所有当前打开的所有标记以及该标记相关的标记功能软键，如 [噪声标记]。

按键路径：前面板【标记】、[菜单 1/2▸]、[关闭所有标记]。

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:TXPower:MARKer:AOFF

5.2.7.14 标记->

此按键下无软菜单。

5.2.7.15 标记功能

此按键下无软菜单。

5.2.7.16 峰值

前面板【峰值】键用来打开控制仪器对轨迹进行峰值搜索并打开标记进行显示，其软菜单包括[次峰值]、[右邻峰值]、[左邻峰值]。

程控命令：

:CALCulate:TXPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum

[次峰值]

菜单说明：以当前标记所在点的幅度为基准，搜索当前测试轨迹的次峰值。

按键路径：前面板【峰值】、[次峰值]。

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:TXPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:NEXT

[右邻峰值]

菜单说明：搜索当前测试轨迹标记位置的右侧临近的峰值。

按键路径：前面板【峰值】、[右邻峰值]。

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:TXPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:RIGHt

[左邻峰值]

菜单说明：搜索当前测试轨迹标记位置的左侧临近的峰值。

按键路径：前面板【峰值】、[左邻峰值]。

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:TXPower:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:LEFT

5.2.7.17 测量设置

弹出与测量设置相关的软菜单。包括[平均次数 开 关]、[平均模式 指数 重复]、[平均类型▸]、[阈值电平 绝对 相对]、[测量方法▸]、[突发宽度 自动 手动]、[低噪声通路 开 关]、[预选器 预选 旁路]、[射频增益▸]、[ADC 抖动 自动 手动、[测量复位]]。

[平均次数

开 关]

菜单说明：选择打开或关闭平均。当平均次数为开时，用户可以指定测量需要的平均次数。可用数字键、步进键或旋钮对平均次数进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均次数 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：100/关

设置范围：1～10000

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:TXPower:AVERage:COUNt <integer>

[:SENSe]:TXPower:AVERage:COUNt?

[:SENSe]:TXPower:AVERage[:STATe] ON|OFF|1|0

[:SENSe]:TXPower:AVERage[:STATe]?

[平均模式

指数 重复]

菜单说明：在平均次数为开时，用户可以选择需要的平均模式来进行测量。

指数模式 — 与线性平均不同， 指数平均时新数据的权大于老数据的权。这样有利于跟踪数据在时间上的变化。指数平均中，选择的平均次数决定了老数据对新数据的权。随着平均次数的增加，新数据的权逐渐减小。

重复模式 — 同样进行指数平均，只是当平均次数满以后，清除先前的所有结果，重新开始进行平均到设定的平均次数，并将这个过程重复进行下去。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均模式 指数 重复]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：指数

程控命令：

[:SENSe]:TXPower:AVERage:TCONtrol EXPonential|REPeat

[:SENSe]:TXPower:AVERage:TCONtrol?

[平均类型▸]

菜单说明：允许用户指定数据结果平均的类型。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均类型▸]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：视频平均

程控命令：

[:SENSe]:TXPower:AVERage:TYPE LOG|MAXimum|MINimum|RMS

[:SENSe]:TXPower:AVERage:TYPE?

[视频平均]

菜单说明：计算时将轨迹数据的和除以数据点数。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均类型▸] 、[视频平均]

状态保存：保存到仪器状态中

[功率平均]

菜单说明：首先将轨迹数据转换为dB形式的功率，然后再对轨迹数据进行平均。该平均需要花费较多的时间。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均类型▸] 、[功率平均]

状态保存：保存到仪器状态中

[阈值电平

绝对相对]

菜单说明：设置门限电平，用于计算高于该门限的平均载波功率，可以为dB形式的相对功率值，或dBm形式的绝对功率值。可用数字键、步进键或旋钮对阈值电平中心频率进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[阈值电平 绝对 相对]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：-30dB/相对

设置范围：-100～100

默认单位：dB(dBm)

程控命令：

[:SENSe]:TXPower:THReshold <real>

[:SENSe]:TXPower:THReshold?

[:SENSe]:TXPower:THReshold:TYPE ABSolute|RELative

[:SENSe]:TXPower:THReshold:TYPE?

[测量方法▸]

5.2 菜单说明

菜单说明：选择采用的测量方法。

按键路径：前面板【测量设置】、[测量方法▸]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：阈值电平法

程控命令：

[:SENSe]:TXPower:METHod THReshold|BWIDth

[:SENSe]:TXPower:METHod?

[阈值电平法]

菜单说明：选择测量方法为阈值电平法：选择用户定义的阈值电平或默认电平(-30.0dB)作为测量的标准。

按键路径：前面板【测量设置】、[测量方法▸] 、[阈值电平法]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：阈值电平法

[突发宽度法]

菜单说明：选择测量方法为突发宽度法。

按键路径：前面板【测量设置】、[测量方法▸] 、[突发宽度法]

状态保存：保存到仪器状态中

[突发宽度

自动手动]

菜单说明：设置突发宽度参数为自动或手动模式。在自动方式下：根据门限电平自动计算出脉冲宽度。例如，如果门限电平设置为3dB，脉冲宽度即为3dB点之间的时段。在所有结果计算出来之前，每次扫描后脉冲宽度都会更新。由于该测量只在脉冲宽度之上测量，这将使得测量在3dB点之间。在手动方式下，用来计算脉冲功率的脉冲宽度可以由用户直接输入，或者为测量的脉冲带宽的百分比。在百分比的情况下，根据最近测量的脉冲宽度来计算脉冲宽度，且只计算一次。在另一种情况下，脉冲宽度定位于每个测量下的被测脉冲的中心。

按键路径：前面板【测量设置】、[突发宽度 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：10us/自动

设置范围： 0～50s

默认单位：s

程控命令：

[:SENSe]:TXPower:BURSt:WIDTh <time>

[:SENSe]:TXPower:BURSt:WIDTh?

[:SENSe]:TXPower:BURSt:AUTO ON|OFF|1|0

[:SENSe]:TXPower:BURSt:AUTO?

[低噪声通路

开 关]

菜单说明：此菜单只在购买 H34 选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [低噪声通路开 关]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TXPower:POWer:MW:PATH STD|LNPath

:TXPower:POWer:MW:PATH?

[预 选 器
预选 旁路]

菜单说明：该菜单只有在购买 H36 选件后提供。用于设置信号/频谱分析仪前端预选器是否旁路，在进行宽带信号分析时，通常需要将预选器旁路。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [预选器 预选 旁路]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

INPut:TXPower:FILTer:YIG[:STATe] OFF|ON|0|1

INPut:TXPower:FILTer:YIG[:STATe]?

[射频增益▸]

菜单说明：设置射频增益的自动手动开关以及射频增益的优先分配算法，软菜单包括[自动]、[动态范围优先]、[灵敏度优先]。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TXPower:RF:GAIN:AUTO OFF|ON|0|1

:TXPower:RF:GAIN:AUTO?

:TXPower:RF:GAIN:AUTO:RULes RANGE|SENSITIVITY

:TXPower:RF:GAIN:AUTO:RULes?

[自动]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为自动状态。自动时，射频增益的分配为动态范围优先。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益▸]、[自动]

状态保存：保存到仪器状态中。

[动态范围优先]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为动态范围优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益▸]、[动态范围优先]

状态保存：保存到仪器状态中。

[灵敏度优先]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为灵敏度优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益▸]、[灵敏度优先]

状态保存：保存到仪器状态中。

[ADC 抖动

自动 手动]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪中频采集电路的 ADC 抖动是否打开。默认设置下，信号/频谱分析仪根据当前的工作状态自动控制 ADC 抖动是否打开。当 ADC 抖动为自动时，抖动开关取决于频宽、分辨率带宽和扫描类型（连续扫频或者步进扫描）的设置；当扫描类型为连续扫频时，ADC 抖动的状态会强制切换至自动并且关闭抖动状态；当扫描类型为步进扫描时，在自动情况下，2MHz 及以下频宽打开抖动，2MHz 以上频宽关闭抖动，在手动情况下，根据用户选择设置抖动状态，但频宽在 2MHz 以上时，打开 ADC 抖动会对测量结果产生影响。可以进入子菜单，进行手动控制

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [ADC抖动 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：自动。

程控命令：

[:SENSe]:TXPower:ADC:DITHer[:STATe] OFF|ON|HIGH

[:SENSe]:TXPower:ADC:DITHer[:STATe]?\n

[:SENSe]:TXPower:ADC:DITHer:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1

[:SENSe]:TXPower:ADC:DITHer:AUTO[:STATe]?

[测量复位]

- **菜单说明：**将测量功能的参数复位到工厂预设的状态或用户存储的参数状态。
- **按键路径：**前面板【测量设置】、[测量复位]
- **工厂预设：**工厂复位

程控命令：

:CONFigure:TXPower

5.2.7.18 测量控制

弹出与测量控制相关的菜单，包括[测量 单次 连续]、[重新测量]、[暂停/恢复]。

[测量

单次 连续]

菜单说明：允许设置连续测量或单次测量。按[测量单次 连续]选择连续开关状态时，将激活连续测量模式，连续扫描也是默认的测量控制方式；选择单次开关状态时，将激活单次测量。按【单扫】将在下一个触发信号到来时重新开始扫描。

按键路径：前面板测量控制、[测量 单次 连续]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：连续测量。

程控命令：

:INITiate:CONTinuous OFF|ON|0|1

:INITiate:CONTinuous?

程控命令示例：

:INIT:CONT OFF

[重新测量]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪停止当前测量，重新开始测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[重新测量]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:REST

[暂停/恢复]

菜单说明：当信号/频谱分析仪处于运行状态时，该菜单用于暂停当前测量，当信号/频谱分析仪处于暂停状态时，该菜单用于继续进行测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[暂停/恢复]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:PAUS

:INITiate:RES

5.2.8 谐波失真

5.2.8.1 频率

前面板【频率】键用来设置信号/频谱分析仪的频率相关参数，其软菜单包括[基波频率]、[频率步进 自动 手动]、 [频率偏移]。

[基波频率

自动手动]

菜单说明：设置谐波失真自动测量时的基波的频率。在自动时，自动搜索基波频率；在手动时，用户可以通过使用数字键、步进键或旋钮对频率进行设置。

按键路径：前面板【频率】、[基波频率 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：自动

设置范围： 1.0E+7～可设置的仪器最大频率

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:HARMonics:FREQuency:FUNDamental <freq>

[:SENSe]:HARMonics:FREQuency:FUNDamental?

[:SENSe]:HARMonics:FREQuency:FUNDamental:AUTO OFF|ON|0|1

[:SENSe]:HARMonics:FREQuency:FUNDamental:AUTO?

[频率步进

自动 手动]

具体请参见扫频分析功能【频率】[频率步进 自动 手动]菜单说明。

[频率偏移]

具体请参见扫频分析功能【频率】[频率偏移]菜单说明。

5.2.8.2 幅度/纵轴

弹出幅度/纵轴参数设置功能菜单，包括：[参考电平]、[衰减器▸]、[前置放大器 开 关]、[刻度/格]、[自动刻度]、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位]、[参考电平偏移]。

[参考电平]

菜单说明：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。参考电平对应坐标网格的顶部。在参考电平位置测量信号的准确度最好。信号/频谱分析仪的输入衰减器与参考电平相关联，能够自动进行调整以避免输入信号产生压缩。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[参考电平]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：0dBm。

设置范围：最小值-170dBm，最大值为30dBm。

默认单位：依据纵轴刻度单位设置。

程控命令：

:DISPlay:HARMonics:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel <real>

:DISPlay:HARMonics:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel?

程控命令示例：

:DISPlay:HARMonics:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel 20dBm

[衰减器▸]

具体请参见扫频分析功能【**幅度/纵轴**】[衰减器▸]菜单说明。

[前置放大器 开 关]

具体请参见扫频分析功能【**幅度/纵轴**】[前置放大器 开 关]菜单说明。

[刻度/格]

菜单说明：该菜单可以在 0.1dB/格至 20dB/格之间选择。该菜单仅在刻度类型选择成对数时有效。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[刻度/格]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：10.00dB。

设置范围：最小值0.1dB，最大值为20dB。

程控命令：

:DISPlay:HARMonics:VIEW:WINDow:TRACe:Y:PDIVision <rel_ampl>

:DISPlay:HARMonics:VIEW:WINDow:TRACe:Y:PDIVision?

[自动刻度]

菜单说明：仪器根据当前输入信号大小自动设置仪器的参考电平、刻度/格等参数。仅在按下该软菜单按键时，仪器才进行一次自动刻度操作。自动刻度设置规则：当按下[自动刻度]菜单后，首先根据当前测量轨迹数据，得到最大值和最小值，然后依据最大值放置于屏幕轨迹纵轴 80%的格线位置进行自动参考电平和刻度/格设置。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[自动刻度]。

状态保存：不保存仪器状态中。

程控命令：

:HARMonics:ADJust:LEVel

[纵轴刻度单位]

菜单说明：选择纵轴的单位包括[dBm]、[dBmV]、[dBmA]、[W]、[V]、[A]、[dBμV]、[dBμA]，仪器将根据纵轴刻度单位自动换算轨迹数据和标记读数。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：dBm。

:UNIT:HARMonics:POWer DBM|DBMV|DBMA|V|W|A|DBUV|DBUA

:UNIT:HARMonics:POWer?

[参考电平偏移]

菜单说明：对所有幅度读出值（如参考电平和标记幅度）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、步进键或旋轮输入偏移值。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[参考电平偏移]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：0dB。

设置范围：最小值-1000dB，最大值为1000dB。

程控命令：

:DISPlay:HARMonics:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet <rel_ampl>

:DISPlay:HARMonics:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet?

程控命令示例：

:DISPlay:HARMonics:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet 12

5.2.8.3 频宽/横轴

此按键下无软菜单。

5.2.8.4 带宽

弹出对分辨率带宽进行设置的软菜单，[分辨率带宽 自动 手动]。

[分辨率带宽

自动 手动]

菜单说明：调整频谱分析分辨率带宽，范围从 1Hz~20MHz，以 1、2、3、5、10 档进行

步进。可用数字键、步进键和旋轮改变分辨率带宽。加阴影的字符选择的模式为当前模式。

按键路径：前面板【带宽】、[分辨率带宽 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：自动

设置范围：最小值为1Hz，最大值为20MHz。

默认单位：Hz

程控命令：

:HARMonics:BANDwidth <bandwidth>

:HARMonics:BANDwidth?

:HARMonics:BANDwidth:AUTO ON|OFF|1|0

:HARMonics:BANDwidth:AUTO?

程控命令示例：

:HARM:BAND 1kHz

:HARM:BAND:AUTO ON On

5.2.8.5 自动设置

弹出与自动设置相关的软菜单。包括：[关联所有]、[机械衰减器 自动 手动]、[分辨率带宽 自动 手动]、[扫描时间 自动 手动]、[基波频率 自动 手动]和[频率步进 自动 手动]。

[关联所有]

· **菜单说明：**将扫分辨率带宽、扫描时间、机械衰减器、频率步进设为自动关联模式。信号/频谱分析仪依据设定的频率为这些功能选择最合适的值。如果事先没存贮比值关系，则用默认比值。

按键路径：前面板【自动设置】、[关联所有]

状态保存：不保存到仪器状态中。

工厂预设：关联所有。

程控命令：

:COUPle ALL

程控命令示例：

:COUP ALL

[机械衰减器

自动 手动]

具体请参见【幅度/纵轴】[衰减器▸]菜单说明。

[分辨率带宽

自动 手动]

具体请参见【带宽】[分辨率带宽 自动 手动]菜单说明。

[扫描时间

自动 手动]

具体请参见【扫描】[扫描时间 自动 手动]菜单说明。

[基波频率
自动 手动]

具体请参见【频率】[基波频率 自动 手动]菜单说明。

[频率步进
自动 手动]

具体请参见【频率】[频率步进 自动 手动]菜单说明。

5.2.8.6 轨迹

按下前面板【轨迹】键弹出与迹线有关的软菜单。包括：[刷新]、[平均]。

[刷新]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为刷新，即清除先前显示的轨迹的所有数据并持续显示信号/频谱分析仪在扫描状态接收的信号轨迹。

按键路径：前面板【轨迹】、[刷新]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:HARMonics:TYPE WRITe

:TRACe:HARMonics:TYPE?

[平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为平均，即根据【测量设置】中设置的平均次数 N，对测量轨迹执行指数平均处理后得到更新轨迹。

按键路径：前面板【轨迹】、[平均]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:HARMonics:TYPE AVERage

:TRACe:HARMonics:TYPE?

5.2.8.7 扫描

激活扫描相关参数设置功能，弹出与扫描时间的设置菜单， [扫描时间 自动 手动]。

[扫描时间
自动 手动]

菜单说明：调整信号/频谱分析仪的扫描时间。可用数字键、步进键或旋轮对扫描时间进行调整。加阴影选择手动表明扫描时间可手动设置，当选择自动状态时，扫描时间将根据分辨率带宽、频宽和视频带宽的设置进行自动关联。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描时间 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：扫描时间自动。

设置范围：最小值为1ms，最大值为6000s

默认单位：s

程控命令：

:HARMonics:SWEep:TIME <time>

:HARMonics:SWEep:TIME?

:HARMonics:SWEep:TIME:AUTO OFF|ON|0|1

:HARMonics:SWEep:TIME:AUTO?

程控命令示例：

:HARM:SWE:TIME 500 ms

:HARM:SWE:TIME:AUTO OFF

5.2.8.8 单次

菜单说明：前面板【单次】键无对应软菜单，单扫主要用来手动触发一次测量，当平均开时，单扫执行平均次数所指定次数的测量。

单次功能在进行程控编程和系统组建时，与*WAI 配合可以有效地同步测量过程，并使得在*WAI 结束后获取的轨迹数据能够直接和测量过程一一对应。

程控命令：

:INITiate:HARMonics

5.2.8.9 连续

前面板【连续】键无对应软菜单，连续主要用来将单次修改为连续测量，若当前测量为连续测量，仪器将不进行任何操作。

5.2.8.10 触发

具体请参见扫频分析功能【触发】菜单说明。

5.2.8.11 显示

弹出与显示有关的软菜单，包括[显示线 开 关]、[柱状图 开 关]、[显示配置▸]菜单。

[显示线
开 关]

具体请参见扫频分析功能【显示】[显示线 开 关]菜单说明。

[显示配置▸]

用于界面语言、状态区显示开关等与界面显示相关的配置。软菜单包括[语言选择 中文 English]、[格线显示 开 关]、[状态区显示 开 关]、[频率信息显示 开 关]。具体请参见扫频分析功能【显示】[显示配置▸]菜单说明。

5.2.8.12 输入输出

具体请参见扫频分析功能【输入输出】菜单说明。

5.2.8.13 标记

此按键下无软菜单。

5.2.8.14 标记->

此按键下无软菜单。

5.2.8.15 标记功能

此按键下无软菜单。

5.2.8.16 峰值

此按键下无软菜单。

5.2.8.17 测量设置

弹出与测量设置相关的软菜单。包括[平均次数 开 关]、[平均模式 指数 重复]、[谐波数]、[谐波编辑列表 开 关]、[配置谐波]、[低噪声通路 开 关]、[预选器 预选 旁路]、[射频增益▸]、[ADC 抖动 自动 手动、[测量复位]]。

[平均次数

开 关]

菜单说明：选择打开或关闭平均。当平均次数为开时，用户可以指定测量需要的平均次数。可用数字键、步进键或旋钮对平均次数进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均次数 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：100/关

设置范围：1～10000

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:HARMonics:AVERage:COUNt <integer>

[:SENSe]:HARMonics:AVERage:COUNt?

[:SENSe]:HARMonics:AVERage[:STATe] ON|OFF|1|0

[:SENSe]:HARMonics:AVERage[:STATe]?

[平均模式

指数 重复]

菜单说明：在平均次数为开时，用户可以选择需要的平均模式来进行测量。

指数模式 — 与线性平均不同， 指数平均时新数据的权大于老数据的权。这样有利于跟踪数据在时间上的变化。指数平均中，选择的平均次数决定了老数据对新数据

的权。随着平均次数的增加，新数据的权逐渐减小。

重复模式 — 同样进行指数平均，只是当平均次数满以后，清除先前的所有结果，重新开始进行平均到设定的平均次数，并将这个过程重复进行下去。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均模式 指数 重复]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：指数

程控命令：

[:SENSe]:HARMonics:AVERage:TCONtrol EXPonential|REPeat

[:SENSe]:HARMonics:AVERage:TCONtrol?

[谐波数]

•**菜单说明**：设置计算总的谐波失真的测量谐波数。最小值为2(基波和二次谐波)。最大值为10。可用数字键、步进键或旋钮对谐波数进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：100/关

设置范围：2～10

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:HARMonics:NUMBer <integer>

[:SENSe]:HARMonics:NUMBer?

[谐波编辑列表

开 关]

菜单说明：选择该菜单，打开或关闭范围列表。若谐波编辑列表状态为开，则根据列表进行谐波测量。若谐波编辑列表为关，第一个活动范围为基波，自序列活动范围为谐波。

按键路径：前面板【测量设置】、[谐波编辑列表 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：关

程控命令：

[:SENSe]:HARMonics:RTABle:STATe OFF|ON|0|1

[:SENSe]:HARMonics:RTABle:STATe?

[配置谐波▸]

菜单说明：进入谐波编辑列表的设置。如果该谐波关闭，将以----表明该谐波谐波范围无效，不进行测试。

按键路径：前面板【测量设置】、[配置谐波▸]

[谐波

开关]

菜单说明：对每个谐波进行参数设置。若为开状态，将对该谐波进行测量；若为关状态，则不对该谐波进行测量。

按键路径：前面板【测量设置】、[配置谐波▸]、[谐波 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：开

程控命令：

[:SENSe]:HARMonics:RANGe[:LIST]:STATe OFF|ON|0|1, ...

[:SENSe]:HARMonics:RANGe[:LIST]:STATe?)

[频率]

菜单说明：设置谐波对应的频率。可用数字键、步进键或旋钮对频率进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[配置谐波▸]、[频率]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：1.0GHz

设置范围：1～可设置的仪器最大频率

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:HARMonics:RANGe[:LIST]:FREQuency <frequency>,...

[:SENSe]:HARMonics:RANGe[:LIST]:FREQuency?

[分辨率带宽

自动 手动]

菜单说明：设置仪器的分辨率带宽模式，并且分辨率带宽设置为自动，仪器决定最优的设置。分辨率带宽设置为手动时，用户来决定设置的带宽。可用数字键、步进键或旋钮对带宽进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[配置谐波▸]、[分辨率带宽 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：3MHz/自动

设置范围：1Hz～20MHz

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:HARMonics:RANGe[:LIST]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution] <frequency>,...

[:SENSe]:HARMonics:RANGe[:LIST]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]?

[:SENSe]:HARMonics:RANGe[:LIST]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:AUTO ON|OFF|1|0, …

[:SENSe]:HARMonics:RANGe[:LIST]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:AUTO?

[视频带宽

自动手动]

菜单说明：设置仪器的视频带宽模式，并且视频带宽设置为自动，仪器决定最优的设置。视频带宽设置为手动时，用户来决定设置的带宽。可用数字键、步进键或旋钮对带宽进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[配置谐波▸]、[视频带宽 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：3MHz/自动

设置范围：1Hz～20MHz

5.2 菜单说明

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:HARMonics:RANGe[:LIST]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo <frequency>,...

[:SENSe]:HARMonics:RANGe[:LIST]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo?

[:SENSe]:HARMonics:RANGe[:LIST]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:AUTO ON|OFF|1|0, …

[:SENSe]:HARMonics:RANGe[:LIST]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:AUTO?

[扫描时间

自动手动]

菜单说明：设置仪器的扫描时间，自动或手动。可用数字键、步进键或旋钮对时间进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[配置谐波▸]、[扫描时间 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：5ms/自动

设置范围：1us～6000s

默认单位：s

程控命令：

[:SENSe]:HARMonics:RANGe[:LIST]:SWEeptime <time>, ...

[:SENSe]:HARMonics:RANGe[:LIST]:SWEeptime?

[:SENSe]:HARMonics:RANGe[:LIST]:SWEeptime:AUTO ON|OFF|1|0, ...

[:SENSe]:HARMonics:RANGe[:LIST]:SWEeptime:AUTO?

[自动填充列表]

菜单说明：根据当前的中心频率和频宽，自动地设置范围列表的参数。

按键路径：前面板【测量设置】、[配置谐波▸]、[自动填充列表]

程控命令：

[:SENSe]:HARMonics:RTABle:FILL

[低噪声通路

开 关]

菜单说明：此菜单只在购买 H34 选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [低噪声通路开 关]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:HARMonics:POWer:MW:PATH STD|LNPath

:HARMonics:POWer:MW:PATH?

[预 选 器

预选 旁路]

菜单说明：该菜单只有在购买 H36 选件后提供。用于设置信号/频谱分析仪前端预选器是否旁路，在进行宽带信号分析时，通常需要将预选器旁路。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [预选器 预选 旁路]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

INPut:HARMonics:FILTer:YIG[:STATe] OFF|ON|0|1

INPut:HARMonics:FILTer:YIG[:STATe]?

[射频增益▸]

菜单说明：设置射频增益的自动手动开关以及射频增益的优先分配算法，软菜单包括[自动]、[动态范围优先]、[灵敏度优先]。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:HARMonics:RF:GAIN:AUTO OFF|ON|0|1

:HARMonics:RF:GAIN:AUTO?

:HARMonics:RF:GAIN:AUTO:RULes RANGE|SENSITIVITY

:HARMonics:RF:GAIN:AUTO:RULes?

[自动]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为自动状态。自动时，射频增益的分配为动态范围优先。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益▸]、[自动]

状态保存：保存到仪器状态中。

[动态范围优先]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为动态范围优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益▸]、[动态范围优先]

状态保存：保存到仪器状态中。

[灵敏度优先]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为灵敏度优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益▸]、[灵敏度优先]

状态保存：保存到仪器状态中。

[ADC 抖动
自动 手动]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪中频采集电路的 ADC 抖动是否打开。默认设置下，信号/频谱分析仪根据当前的工作状态自动控制 ADC 抖动是否打开。当 ADC 抖动为自动时，抖动开关取决于频宽、分辨率带宽和扫描类型（连续扫频或者步进扫描）的设置；当扫描类型为连续扫频时，ADC 抖动的状态会强制切换至自动并且关闭抖动状态；当扫描类型为步进扫描时，在自动情况下，2MHz 及以下频宽打开抖动，2MHz 以上频宽关闭抖动，

5.2 菜单说明

在手动情况下，根据用户选择设置抖动状态，但频宽在 2MHz 以上时，打开 ADC 抖动会对测量结果产生影响。可以进入子菜单，进行手动控制

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [ADC抖动 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：自动。

程控命令：

[:SENSe]:HARMonics:ADC:DITHer[:STATe] OFF|ON|HIGH

[:SENSe]:HARMonics:ADC:DITHer[:STATe]?\n

[:SENSe]:HARMonics:ADC:DITHer:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1

[:SENSe]:HARMonics:ADC:DITHer:AUTO[:STATe]?

[测量复位]

- **菜单说明：**将测量功能的参数复位到工厂预设的状态或用户存储的参数状态。
- **按键路径：**前面板【测量设置】、[菜单1/2▶]、[测量复位]
- **工厂预设：**工厂复位
- 程控**命令：**

:CONFigure:HARMonics

5.2.8.18 测量控制

弹出与测量控制相关的菜单，包括[测量 单次 连续]、[重新测量]、[暂停/恢复]。

[测 量

单次 连续]

菜单说明：允许设置连续测量或单次测量。按[测量单次 连续]选择连续开关状态时，将激活连续测量模式，连续扫描也是默认的测量控制方式；选择单次开关状态时，将激活单次测量。按【单扫】将在下一个触发信号到来时重新开始扫描。

按键路径：前面板测量控制、[测量 单次 连续]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：连续测量。

程控命令：

:INITiate:CONTinuous OFF|ON|0|1

:INITiate:CONTinuous?

程控命令示例：

:INIT:CONT OFF

[重新测量]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪停止当前测量，重新开始测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[重新测量]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:REST

[暂停/恢复]

菜单说明：当信号/频谱分析仪处于运行状态时，该菜单用于暂停当前测量，当信号/频谱分析仪处于暂停状态时，该菜单用于继续进行测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[暂停/恢复]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:PAUS

:INITiate:RES

5.2.9 三阶交调

5.2.9.1 频率

前面板【频率】键用来设置信号/频谱分析仪的频率相关参数，其软菜单包括[中心频率]、[低端频率 自动 手动] 、[高端频率 自动 手动] 、[频率步进 自动 手动]、 [频率偏移]，具体请参见扫频分析功能【频率】菜单说明。

[中心频率]

具体请参见扫频分析功能【频率】[中心频率]菜单说明。

[低端基频

自动手动]

菜单说明：设置三阶交调测量的低端基频的频率。在自动时，自动搜索低端频率；在手动时，用户可以通过使用数字键、步进键或旋钮对频率进行设置。

按键路径：前面板【频率】、[低端基频 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

出厂预设：自动

设置范围：-1.0E+8～可设置的仪器最大频率

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:TOI:FREQuency:BASE:LOWer <freq>

[:SENSe]:TOI:FREQuency:BASE:LOWer?

[:SENSe]:TOI:FREQuency:BASE:LOWer:AUTO OFF|ON|0|1

[:SENSe]:TOI:FREQuency:BASE:LOWer:AUTO?

[高端基频

自动手动]

菜单说明：设置三阶交调测量的高端基频的频率。在自动时，自动搜索高端频率；在手动时，用户可以通过使用数字键、步进键或旋钮对频率进行设置。

按键路径：前面板【频率】、[高端基频 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

出厂预设：自动

设置范围：-1.0E+8～可设置的仪器最大频率

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:TOI:FREQuency:BASE:UPPer <frequency>

[:SENSe]:TOI:FREQuency:BASE:UPPer?

[:SENSe]:TOI:FREQuency:BASE:UPPer:AUTO OFF|ON|0|1

[:SENSe]:TOI:FREQuency:BASE:UPPer:AUTO?

[频率步进 自动 手动]

具体请参见扫频分析功能【频率】[频率步进 自动 手动]菜单说明。

[频率偏移]

具体请参见扫频分析功能【频率】[频率偏移]菜单说明。

5.2.9.2 幅度/纵轴

弹出幅度/纵轴参数设置功能菜单，包括：[参考电平]、[衰减器▸]、[前置放大器 开 关]、[刻度/格]、[自动刻度]、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位]、[参考电平偏移]。

[参考电平]

菜单说明：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。参考电平对应坐标网格的顶部。在参考电平位置测量信号的准确度最好。信号/频谱分析仪的输入衰减器与参考电平相关联，能够自动进行调整以避免输入信号产生压缩。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[参考电平]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：0dBm

设置范围：最小值-170dBm，最大值为30dBm。

默认单位：依据纵轴刻度单位设置。

程控命令：

:DISPlay:TOI:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel <real>

:DISPlay:TOI:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel?

程控命令示例：

:DISPl:TOI:VIEW:WINDow:TRAC:Y:RLEVel 20dBm

[衰减器▸]

具体请参见扫频分析功能【**幅度/纵轴**】[衰减器▸]菜单说明。

[前置放大器 开 关]

具体请参见扫频分析功能【**幅度/纵轴**】[前置放大器 开 关]菜单说明。

[刻度/格]

菜单说明：该菜单可以在 0.1dB/格至 20dB/格之间选择。该菜单仅在刻度类型选择成对

数时有效。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[刻度/格]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：10.00dB。

设置范围：最小值0.1dB，最大值为20dB。

程控命令：

:DISPlay:TOI:VIEW:WINDow:TRACe:Y:PDIVision <rel_ampl>

:DISPlay:TOI:VIEW:WINDow:TRACe:Y:PDIVision?

[自动刻度]

菜单说明：仪器根据当前输入信号大小自动设置仪器的参考电平、刻度/格等参数。仅在按下该软菜单按键时，仪器才进行一次自动刻度操作。自动刻度设置规则：当按下[自动刻度]菜单后，首先根据当前测量轨迹数据，得到最大值和最小值，然后依据最大值放置于屏幕轨迹纵轴 80%的格线位置进行自动参考电平和刻度/格设置。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[自动刻度]

状态保存：不保存仪器状态中。

程控命令：

:TOI:ADJust:LEVel

[纵轴刻度单位]

菜单说明：选择纵轴的单位包括[dBm]、[dBmV]、[dBmA]、[W]、[V]、[A]、[dBμV]、[dBμA]，仪器将根据纵轴刻度单位自动换算轨迹数据和标记读数。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：dBm。

:UNIT:TOI:POWer DBM|DBMV|DBMA|V|W|A|DBUV|DBUA

:UNIT:TOI:POWer?

[参考电平偏移]

菜单说明：对所有幅度读出值（如参考电平和标记幅度）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、步进键或旋轮输入偏移值。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[参考电平偏移]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：0dB

设置范围：最小值-1000dB，最大值为1000dB。

程控命令：

:DISPlay:TOI:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet <rel_ampl>

:DISPlay:TOI:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet?

程控命令示例：

:DISPl:TOI:VIEW:WIND:TRAC:Y:RLEVel:OFFSet 12

5.2.9.3 频宽/横轴

按前面板【频宽/横轴】键，将激活频宽功能，同时设置信号/频谱分析仪为中心频率/频宽模式。按【频宽】键同时弹出 [频宽]、[全频宽]和[前次频宽]。

[频宽]

菜单说明：频宽的大小可通过数字键、步进键或旋轮改变。用数字键或选择[零频宽]将频宽设置为零。

按键路径：前面板【频宽/横轴】、[频宽]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：最高频率上限-起始频率。

设置范围：最小值为10Hz，最大和仪器最高工作频率上限有关。

程控命令：

:TOI:FREQuency:SPAN <freq>

:TOI:FREQuency:SPAN?

程控命令示例：

:TOI:FREQy:SPAN 10MHz

[全频宽]

菜单说明：设置信号/频谱分析仪为中心频率/频宽模式，同时将频宽置为最大值。

程控命令：

:TOI:FREQuency:SPAN:FULL

[前次频宽]

菜单说明：使信号/频谱分析仪返回前一次选择的频宽值。

程控命令：

:TOI:FREQuency:SPAN:PREVious

5.2.9.4 带宽

弹出对分辨率带宽和视频带宽进行设置的软菜单，包括：[分辨率带宽 自动 手动]、[视频带宽 自动 手动]、 [滤波器类型]。

[分辨率带宽
自动 手动]

菜单说明：调整频谱分析分辨率带宽，范围从 1Hz~20MHz，以 1、2、3、5、10 档进行步进。可用数字键、步进键和旋轮改变分辨率带宽。加阴影的字符选择的模式为当前模式。

按键路径：前面板【带宽】、[分辨率带宽 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：自动

设置范围：最小值为1Hz，最大值为20MHz。

默认单位：Hz

程控命令：

:TOI:BANDwidth <bandwidth>

:TOI:BANDwidth?

:TOI:BANDwidth:AUTO ON|OFF|1|0

:TOI:BANDwidth:AUTO?

程控命令示例：

:TOI:BAND 1kHz

:TOI:BAND:AUTO ON

[视频带宽

自动 手动]

· **菜单说明：**调整显示在活动功能区的视频带宽，范围从 1Hz~20MHz，以 1、2、3、5、10 档进行步进。可用数字键、步进键和旋轮改变分辨率带宽。加阴影的字符选择的模式为当前模式。当视频带宽为手动模式时，按[视频带宽 自动 手动]选择自动开，则返回自动模式。

按键路径：前面板【带宽】、[视频带宽 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：自动与分辨率带宽设置相同。

设置范围：最小值为1Hz，最大值为20MHz。

默认单位：Hz

程控命令：

:TOI:BANDwidth:VIDeo <bandwidth>

:TOI:BANDwidth:VIDeo?

:TOI:BANDwidth:VIDeo:AUTO ON|OFF|1|0

:TOI:BANDwidth:VIDeo:AUTO?

程控命令示例：

:TOI:BAND:VID 1 kHz

:TOI:BAND:VID:AUTO ON

[VBW/RBW

自动 手动]

· **菜单说明：**设置当前视频带宽和分辨率带宽的比值，默认值为 1。当分辨率带宽改变时，视频带宽也要改变以满足该比值。比值显示在输入区内，用于两种带宽的关联模式中。当选择新的比值时，将改变视频带宽来满足新的比值，而分辨率带宽不变。

按键路径：前面板【带宽】、[VBW/RBW 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：自动，VBW/RBW等于1。

设置范围：最小值为0.0001，最大值为300000。

程控命令：

[:SENSe]:TOI:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio <number>

[:SENSe]:TOI:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio?

程控命令示例：

:TOI:BAND:VID:RAT 2

[频宽/RBW
自动 手动]

· **菜单说明：**设置当前频宽和分辨率带宽的比率，并显示在输入区。该比率用于分辨率带宽的关联模式中。

按键路径：前面板【带宽】、[频宽 RBW 自动 手动]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：自动，频宽/RBW等于106。

设置范围：最小值为2，最大值为10000。

程控命令：

[:SENSe]:TOI:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio <integer>
[:SENSe]:TOI:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio?
[:SENSe]:TOI:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio:AUTO OFF|ON|0|1
[:SENSe]:TOI:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio:AUTO?

5.2.9.5 自动设置

弹出与自动设置相关的软菜单。包括：[关联所有]、[机械衰减器 自动 手动]、[分辨率带宽 自动 手动]、[视频带宽 自动 手动]、[VBW/RBW 自动 手动]、[频宽/RBW 自动 手动]、[扫描时间 自动 手动]和[频率步进 自动 手动]。

[关联所有]

· **菜单说明：**将分辨率带宽、视频带宽、扫描时间、机械衰减器、频率步进设为自动关联模式。信号/频谱分析仪依据设定的频率和频宽（或起始频率和终止频率）为这些功能选择最合适的值。如果事先没存贮比值关系，则用默认比值。

按键路径：前面板【自动设置】、[关联所有]

状态保存：不保存到仪器状态中。

工厂预设：关联所有。

程控命令：

:COUPle ALL

程控命令示例：

:COUP ALL

[机械衰减器
自动 手动]

具体请参见【幅度/纵轴】[衰减器▸]菜单说明。

[分辨率带宽
自动 手动]

具体请参见【带宽】[分辨率带宽 自动 手动]菜单说明。

[视频带宽
自动 手动]

具体请参见【带宽】[视频带宽 自动 手动]菜单说明。

[VBW/RBW
自动 手动]

具体请参见【带宽】[VBW/RBW 宽 自动 手动]菜单说明。

[频宽/RBW
自动 手动]

具体请参见【带宽】[[频宽/RBW 自动 手动]菜单说明。

[扫描时间
自动 手动]

具体请参见【扫描】[扫描时间 自动 手动]菜单说明。

[低端频率
自动 手动]

具体请参见【频率】[低端频率 自动 手动]菜单说明。

[高端频率
自动 手动]

具体请参见【频率】[高端频率 自动 手动]菜单说明。

[频率步进
自动 手动]

具体请参见【频率】[频率步进 自动 手动]菜单说明。

5.2.9.6 轨迹

按下前面板【轨迹】键弹出与迹线有关的软菜单。包括：[刷新]、[平均]、[最大保持]、[最小保持]、[显示/隐藏]、[菜单 1/2▸]、[检波▸]。

[刷新]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为刷新，即清除先前显示的轨迹的所有数据并持续显示信号/频谱分析仪在扫描状态接收的信号轨迹。

按键路径：前面板【轨迹】、[刷新]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：所有轨迹选择后，轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:TOI:TYPE WRITe|AVERage|MAXHold|MINHold

:TRACe:TOI:TYPE?

[平均]

5.2 菜单说明

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为平均，即根据【测量设置】中设置的平均次数 N，对测量轨迹执行指数平均处理后得到更新轨迹。

按键路径：前面板【轨迹】、[平均]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:TOI:TYPE WRITe|AVERage|MAXHold|MINHold

:TRACe:TOI:TYPE?

[最大保持]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为最大保持，即新的轨迹数据被赋值为以往测量轨迹数据的最大值。

按键路径：前面板【轨迹】、[最大保持]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:TOI:TYPE WRITe|AVERage|MAXHold

:TRACe:TOI:TYPE?

[检波▸]

弹出设置与当前选择轨迹的检波类型的软菜单，包括[自动]、[正常]、[正峰值]、[取样]、[负峰值]、[平均▸],其中平均检波类型包括视频平均、功率平均和电压平均三种类型。

[自动]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为自动。即信号/频谱分析仪根据当前选择轨迹的参数设置。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[自动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹检波类型为功率平均检波类型。

程控命令：

:TOI:DETector:AUTO ON|OFF|1|0

:TOI:DETector:AUTO?

[正常]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为正常。即同时显示正峰值和负峰值的测量结果，以达到与模拟仪器相类似的显示效果。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[正常]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TOI:DETector NORMal|AVERage|POSitive|SAMPle|NEGative?

:TOI:DETector?

[正峰值]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为正峰值。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取一个最大值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[正峰值]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TOI:DETector NORMal|AVERage|POSitive|SAMPle|NEGative?

:TOI:DETector?

[取样]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为取样。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取最后一个值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[取样]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TOI:DETector NORMal|AVERage|POSitive|SAMPle|NEGative?

:TOI:DETector?

[负峰值]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为负峰值。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取一个最小值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[负峰值]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TOI:DETector NORMal|AVERage|POSitive|SAMPle|NEGative?

:TOI:DETector?

[平均▸
视频平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为视频平均。也称对数功率平均检波，对分配到每个轨迹点的所有数据求对数功率平均值；早期的信号/频谱分析仪通常显示对数刻度的测量轨迹，所有的滤波和平均处理都是基于对数功率数据的，轨迹常称为视频信号。采用数字中频处理技术后，信号/频谱分析仪为了使测量结果与早期的信号/频谱分析仪相同，增加了视频平均检波功能。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[视频平均]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TOI:DETector NORMal|AVERage|POSitive|SAMPle|NEGative?

:TOI:DETector?

[平均▸
功率平均]

5.2 菜单说明

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为功率平均。也称有效值（RMS）检波，计算分配到每个轨迹点的所有采样数据的均方值；信号/频谱分析仪对射频输入信号包络检波后得到线性电压值，对这些电压值平方后求和，再除以每个轨迹点对应的采样数据点数，最后进行开方运算。显示刻度类型为对数时，对这些均方根值进行 20 倍的以 10 为底的对数变换后，得到轨迹数据。显示刻度类型为线性时，这些均方根值就是轨迹数据。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[功率平均]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TOI:DETector NORMal|AVERage|POSitive|SAMPle|NEGative?

:TOI:DETector?

[平均▸
电压平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为电压平均。也称平均值（AVG）检波，对分配到每个轨迹点的所有采样数据做线性平均；信号/频谱分析仪对射频输入信号包络检波后得到线性电压值，对这些电压值求和后，除以每个轨迹点对应的采样数据点数。显示刻度类型为对数时，对这些均方根值进行 20 倍的以 10 为底的对数变换后，得到轨迹数据。显示刻度类型为线性时，这些平均值即为轨迹数据。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[电压平均]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TOI:DETector NORMal|AVERage|POSitive|SAMPle|NEGative?

:TOI:DETector?

5.2.9.7 扫描

激活扫描相关参数设置功能，弹出与扫描有关的软菜单，包括：[扫描时间 自动 手动]、[扫描点数]。

[扫描时间
自动 手动]

菜单说明：调整信号/频谱分析仪的扫描时间。可用数字键、步进键或旋轮对扫描时间进行调整。加阴影选择手动表明扫描时间可手动设置，当选择自动状态时，扫描时间将根据分辨率带宽、频宽和视频带宽的设置进行自动关联。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描时间 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：扫描时间自动。

设置范围：最小值为1ms，最大值为6000s

默认单位：s

程控命令：

:TOI:SWEep:TIME <time>

:TOI:SWEep:TIME?

:TOI:SWEep:TIME:AUTO OFF|ON|0|1

:TOI:SWEep:TIME:AUTO?

程控命令示例：

:TOI:SWE:TIME 500 ms

:TOI:SWE:TIME:AUTO OFF

[扫描点数]

菜单说明： 设置轨迹点数。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描点数]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：1001。

设置范围：101-30001。

程控命令：

:TOI:SWEep:POINts <integer>

:TOI:SWEep:POINts?

5.2.9.8 单次

菜单说明：前面板【单次】键无对应软菜单，单扫主要用来手动触发一次测量，当平均开时，单扫执行平均次数所指定次数的测量。

单次功能在进行程控编程和系统组建时，与*WAI 配合可以有效地同步测量过程，并使得在*WAI 结束后获取的轨迹数据能够直接和测量过程一一对应。

程控命令：

:INITiate:TOI

5.2.9.9 连续

前面板【连续】键无对应软菜单，连续主要用来将单次修改为连续测量，若当前测量为连续测量，仪器将不进行任何操作。

程控命令：

:INITiate:CONTinuous ON

5.2.9.10 触发

具体请参见扫频分析功能【触发】菜单说明。

5.2.9.11 显示

弹出与显示有关的软菜单，包括[显示线 开 关]、[柱状图 开 关]、[显示配置▸]菜单。

[显示线
开 关]

具体请参见扫频分析功能【显示】[显示线 开 关]菜单说明。

[显示配置▸]

用于界面语言、状态区显示开关等与界面显示相关的配置。软菜单包括[语言选择 中文 English]、[格线显示 开 关]、[状态区显示 开 关]、[频率信息显示 开 关]。具体请参见扫频分析功能【显示】[显示配置▸]菜单说明。

5.2.9.12 输入输出

具体请参见扫频分析功能【输入输出】菜单说明。

5.2.9.13 标记

弹出与标记相关的软菜单，包括[标记选择▸]、[正常标记]、[差值标记]、[固定标记]、[标记关]、[标记属性▸]、[标记关联 开 关]、[关闭所有标记]菜单。

[标记选择▸
标记 1]

菜单说明：该菜单用于选择不同的标记，信号/频谱分析仪共有 12 个标记可以选择。当选择某一标记时，该菜单中指示当前标记。此时可以对选择的标记设置其标记类型和标记属性。选择不同的标记，激活单个标记，并将标记置于当前迹线的中心位置。从标记上可读出幅度和频率信息（在频宽为 0Hz 时为时间信息），并且在屏幕右上角的标记显示区内显示出这些值。

按键路径：前面板【标记】、[标记选择▸]
状态保存：保存到仪器状态中。
工厂预设：标记1。

[正常标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为正常标记。
按键路径：前面板【标记】、[正常标记]
状态保存：保存到仪器状态中。
程控命令：

:CALCulate:TOI:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE POSition
:CALCulate:TOI:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[差值标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为差值标记。在屏幕右上角的标记显示区内，显示两标记间的幅度差和频差（频宽为零的情况下为时间差）。如果单个标记已经存在，则[差值标记]的操作将在活动标记的位置产生一个参考标记。用旋轮、步进键或数字键可移动活动标记。显示的幅度差值以 dB 为单位。

按键路径：前面板【标记】、[差值标记]
状态保存：保存到仪器状态中。
程控命令：

:CALCulate:TOI:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE DELTa

:CALCulate:TOI:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[固定标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为固定标记。固定标记的纵轴和横轴位置将固定不动。固定标记可以作为参考标记使用。

按键路径：前面板【标记】、[固定标记]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:TOI:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE FIXed

:CALCulate:TOI:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[标记关]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记关闭。

按键路径：前面板【标记】、[标记关]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:TOI:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE OFF

:CALCulate:TOI:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[标记属性▸]

弹出与当前选择的标记的属性设置相关菜单，包括[参考标记▸]、[X 轴刻度 自动 手动]、[标记轨迹▸]、[标记显示线 开 关]。

[参考标记▸]

菜单说明：该菜单用于选择当前标记的参考标记。参考标记可以为除了当前选择的标记外的其他任何 11 个标记。

按键路径：前面板【标记】、[标记属性▸]、[参考标记▸]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:TOI:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:REFerence <integer>

:CALCulate:TOI:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:REFerence?

[标记显示线▸

开 关]

菜单说明：该菜单用于设置当前标记是否在屏幕上显示一条线，用于方便观察。

按键路径：前面板【标记】、[标记属性▸]、[标记显示线 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：关。

程控命令：

:CALCulate: TOI:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:LINes[:STATe] OFF|ON|0|1

:CALCulate: TOI:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:LINes[:STATe]?

[关闭所有标记]

菜单说明：关闭所有当前打开的所有标记以及该标记相关的标记功能软键，如 [噪声标记]。

按键路径：前面板【标记】、[菜单 1/2▸]、[关闭所有标记]。

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:TOI:MARKer:AOFF

5.2.9.14 标记->

此按键下无软菜单。

5.2.9.15 标记功能

此按键下无软菜单。

5.2.9.16 峰值

前面板【峰值】键用来打开控制仪器对轨迹进行峰值搜索并打开标记进行显示，其软菜单包括[次峰值]、[右邻峰值]、[左邻峰值]。

程控命令：

:CALCulate:TOI:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum

[次峰值]

菜单说明：以当前标记所在点的幅度为基准，搜索当前测试轨迹的次峰值。

按键路径：前面板【峰值】、[次峰值]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:TOI:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:NEXT

[右邻峰值]

菜单说明：搜索当前测试轨迹标记位置的右侧临近的峰值。

按键路径：前面板【峰值】、[右邻峰值]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:TOI:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:RIGHt

[左邻峰值]

菜单说明：搜索当前测试轨迹标记位置的左侧临近的峰值。

按键路径：前面板【峰值】、[左邻峰值]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:TOI:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:LEFT

5.2.9.17 测量设置

弹出与测量设置相关的软菜单。包括[平均次数 开 关]、[平均模式 指数 重复]、[零频宽模式▸]、[低噪声通路 开 关]、[预选器 预选 旁路]、[射频增益▸]、[ADC 抖动 自动 手动、[测量复位]]。

[平均次数
开 关]

菜单说明：选择打开或关闭平均。当平均次数为开时，用户可以指定测量需要的平均次数。可用数字键、步进键或旋钮对平均次数进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均次数 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：100/关

设置范围：1～10000

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:TOI:AVERage:COUNt <integer>

[:SENSe]:TOI:AVERage:COUNt?

[:SENSe]:TOI:AVERage[:STATe] ON|OFF|1|0

[:SENSe]:TOI:AVERage[:STATe]?

[平均模式
指数 重复]

菜单说明：在平均次数为开时，用户可以选择需要的平均模式来进行测量。

指数模式 — 与线性平均不同， 指数平均时新数据的权大于老数据的权。这样有利于跟踪数据在时间上的变化。指数平均中，选择的平均次数决定了老数据对新数据的权。随着平均次数的增加，新数据的权逐渐减小。

重复模式 — 同样进行指数平均，只是当平均次数满以后，清除先前的所有结果，重新开始进行平均到设定的平均次数，并将这个过程重复进行下去。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均模式 指数 重复]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：指数

程控命令：

[:SENSe]:TOI:AVERage:TCONtrol EXPonential|REPeat

[:SENSe]:TOI:AVERage:TCONtrol?

[零频宽模式▸]

菜单说明：选择零频宽测量方法，以及设置测量时的参数。

按键路径：前面板【测量设置】、[零频宽模式▸]

程控命令：

[:SENSe]:TOI:AVERage:TCONtrol EXPonential|REPeat

[:SENSe]:TOI:AVERage:TCONtrol?

[零频宽测量

5.2 菜单说明

开　关]

菜单说明：选择打开或关闭零频宽测量方法，用户可以指定测量需要的分辨率带宽和驻留时间。

按键路径：前面板【测量设置】、[零频宽模式▸]、[零频宽测量 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：关

程控命令：

[:SENSe]:TOI:ZSPan:STATe ON|OFF|1|0)

[:SENSe]:TOI:ZSPan:STATe?

[分辨率带宽

自动 手动]。

菜单说明：设置零频宽测量时仪器的分辨率带宽模式，并且分辨率带宽设置为自动，仪器决定最优的设置。分辨率带宽设置为手动时，用户来决定设置的带宽。可用数字键、步进键或旋钮对带宽进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[零频宽模式▸]、[分辨率带宽 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：3MHz/自动

设置范围：1Hz～20MHz

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:TOI:ZSPan:BANDwidth|BWIDth <frequency>

[:SENSe]:TOI:ZSPan:BANDwidth|BWIDth?

[:SENSe]:TOI:ZSPan:BANDwidth|BWIDth:AUTO OFF|ON|0|1

[:SENSe]:TOI:ZSPan:BANDwidth|BWIDth:AUTO?

[驻留时间

自动手动]

菜单说明：设置零频宽测量时信号的驻留时间，自动或手动。可用数字键、步进键或旋钮对时间进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[零频宽模式▸]、[驻留时间 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：100/关

设置范围：1us～6000s

默认单位：s

程控命令：

[:SENSe]:TOI:ZSPan:SWEep:TIME <time>

[:SENSe]:TOI:ZSPan:SWEep:TIME?

[:SENSe]:TOI:ZSPan:SWEep:TIME:AUTO OFF|ON|0|1

[:SENSe]:TOI:ZSPan:SWEep:TIME:AUTO?

[低噪声通路

开 关]

菜单说明：此菜单只在购买 H34 选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [低噪声通路开 关]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TOI:POWer:MW:PATH STD|LNPath

:TOI:POWer:MW:PATH?

[预 选 器
预选 旁路]

菜单说明：该菜单只有在购买 H36 选件后提供。用于设置信号/频谱分析仪前端预选器是否旁路，在进行宽带信号分析时，通常需要将预选器旁路。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [预选器 预选 旁路]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

INPut:TOI:FILTer:YIG[:STATe] OFF|ON|0|1

INPut:TOI:FILTer:YIG[:STATe]?

[射频增益▸]

菜单说明：设置射频增益的自动手动开关以及射频增益的优先分配算法，软菜单包括[自动]、[动态范围优先]、[灵敏度优先]。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:TOI:RF:GAIN:AUTO OFF|ON|0|1

:TOI:RF:GAIN:AUTO?

:TOI:RF:GAIN:AUTO:RULes RANGE|SENSITIVITY

:TOI:RF:GAIN:AUTO:RULes?

[自动]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为自动状态。自动时，射频增益的分配为动态范围优先。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益▸]、[自动]

状态保存：保存到仪器状态中。

[动态范围优先]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为动态范围优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益▸]、[动态范围优先]

状态保存：保存到仪器状态中。

[灵敏度优先]

5.2 菜单说明

菜单说明：设置射频增益的分配算法为灵敏度优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益▸]、[灵敏度优先]

状态保存：保存到仪器状态中。

[ADC 抖动
自动 手动]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪中频采集电路的 ADC 抖动是否打开。默认设置下，信号/频谱分析仪根据当前的工作状态自动控制 ADC 抖动是否打开。当 ADC 抖动为自动时，抖动开关取决于频宽、分辨率带宽和扫描类型（连续扫频或者步进扫描）的设置；当扫描类型为连续扫频时，ADC 抖动的状态会强制切换至自动并且关闭抖动状态；当扫描类型为步进扫描时，在自动情况下，2MHz 及以下频宽打开抖动，2MHz 以上频宽关闭抖动，在手动情况下，根据用户选择设置抖动状态，但频宽在 2MHz 以上时，打开 ADC 抖动会对测量结果产生影响。可以进入子菜单，进行手动控制

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [ADC抖动 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：自动。

程控命令：

[:SENSe]:TOI:ADC:DITHer[:STATe] OFF|ON|HIGH

[:SENSe]:TOI:ADC:DITHer[:STATe]?\n

[:SENSe]:TOI:ADC:DITHer:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1

[:SENSe]:TOI:ADC:DITHer:AUTO[:STATe]?

[测量复位]

- **菜单说明：**将测量功能的参数复位到工厂预设的状态或用户存储的参数状态。
- **按键路径：**前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、[测量复位]
- **工厂预设：**工厂复位
- 程控**命令：**

:CONFigure:TOI

5.2.9.18 测量控制

弹出与测量控制相关的菜单，包括[测量 单次 连续]、[重新测量]、[暂停/恢复]。

[测量
单次 连续]

菜单说明：允许设置连续测量或单次测量。按[测量单次 连续]选择连续开关状态时，将激活连续测量模式，连续扫描也是默认的测量控制方式；选择单次开关状态时，将激活单次测量。按【单扫】将在下一个触发信号到来时重新开始扫描。

按键路径：前面板【测量控制】、[测量 单次 连续]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：连续测量。

程控命令：

:INITiate:CONTinuous OFF|ON|0|1

:INITiate:CONTinuous?

程控命令示例：

:INIT:CONT OFF

[重新测量]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪停止当前测量，重新开始测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[重新测量]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:REST

[暂停/恢复]

菜单说明：当信号/频谱分析仪处于运行状态时，该菜单用于暂停当前测量，当信号/频谱分析仪处于暂停状态时，该菜单用于继续进行测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[暂停/恢复]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:PAUS

:INITiate:RES

5.2.10 杂散发射

5.2.10.1 频率

此按键下无软菜单。

5.2.10.2 幅度/纵轴

弹出幅度/纵轴参数设置功能菜单，包括：[参考电平]、[衰减器▸]、[前置放大器 开 关]、[刻度/格]、[自动刻度]、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位]、[参考电平偏移]。

[参考电平]

菜单说明：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。参考电平对应坐标网格的顶部。在参考电平位置测量信号的准确度最好。信号/频谱分析仪的输入衰减器与参考电平相关联，能够自动进行调整以避免输入信号产生压缩。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[参考电平]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：0dBm。

设置范围：最小值-170dBm，最大值为30dBm。

默认单位：依据纵轴刻度单位设置。

程控命令：

:DISPlay:SPURious:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel <real>

:DISPlay:SPURious:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel?

程控命令示例：

:DISP:SPUR:VIEW:WIND:TRAC:Y:RLEV 20dBm

[衰减器▸]

具体请参见扫频分析功能【**幅度/纵轴**】[衰减器▸]菜单说明。

[前置放大器 开 关]

具体请参见扫频分析功能【**幅度/纵轴**】[前置放大器 开 关]菜单说明。

[刻度/格]

菜单说明：该菜单可以在 0.1dB/格至 20dB/格之间选择。该菜单仅在刻度类型选择成对数时有效。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[刻度/格]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：10.00dB。

设置范围：最小值0.1dB，最大值为20dB。

程控命令：

:DISPlay:SPURious:VIEW:WINDow:TRACe:Y:PDIVision <rel_ampl>

:DISPlay:SPURious:VIEW:WINDow:TRACe:Y:PDIVision?

[纵轴刻度单位]

菜单说明：选择纵轴的单位包括[dBm]、[dBmV]、[dBmA]、[W]、[V]、[A]、[dBμV]、[dBμA]，仪器将根据纵轴刻度单位自动换算轨迹数据和标记读数。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：dBm。

:UNIT:SPURious:POWer DBM|DBMV|DBMA|V|W|A|DBUV|DBUA

:UNIT:SPURious:POWer?

[参考电平偏移]

菜单说明：对所有幅度读出值（如参考电平和标记幅度）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、步进键或旋轮输入偏移值。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[参考电平偏移]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：0dB。

设置范围：最小值-1000dB，最大值为1000dB。

程控命令：

:DISPlay:SPURious:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet <rel_ampl>

:DISPlay:SPURious:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet?

程控命令示例：

:DISP:SPUR:VIEW:WIND:TRAC:Y:RLEV:OFFS 12

5.2.10.3 频宽/横轴

此按键下无软菜单。

5.2.10.4 带宽

此按键下无软菜单。

5.2.10.5 自动设置

[关联所有]

· **菜单说明：**将分辨率带宽、视频带宽、扫描时间、机械衰减器、频率步进等设为自动关联模式。信号/频谱分析仪依据设定的频率和频宽（或起始频率和终止频率）为这些功能选择最合适的值。如果事先没存贮比值关系，则用默认比值。

按键路径：前面板【自动设置】、[关联所有]

状态保存：不保存到仪器状态中。

工厂预设：关联所有。

程控命令：

:COUPle ALL|NONE

程控命令示例：

:COUP ALL

5.2.10.6 轨迹

此按键下无软菜单。

5.2.10.7 扫描

激活扫描相关参数设置功能，弹出[扫描设置▸]。

[扫描设置▸]

弹出与扫描类型相关的软菜单，包括[扫描类型 自动 手动]、[扫描类型规则 自动 手动]、[FFT 宽度 自动 手动]。

[扫描类型▸

自动 手动]

菜单说明：允许设置扫描类型。用于决定信号/频谱分析仪采用扫频方式还是 FFT 方式执行频谱测量，还可以设置 FFT 扫描的 FFT 步进带宽。软菜单包括[自动]、[扫频]和[FFT]。自动选择扫描类型时，信号/频谱分析仪自动根据扫描类型规则的设置自动选择扫描类型。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[扫描类型 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：扫描类型自动选择。

程控命令：

:SPURious:SWEep:TYPE FFT|SWEep
:SPURious:SWEep:TYPE?
:SPURious:SWEep:TYPE:AUTO OFF|ON|0|1
:SPURious:SWEep:TYPE:AUTO?

[扫描类型规则
自动 手动]

菜单说明：允许设置自动扫描类型选择时的扫描类型选择规则。扫描类型规则有“动态范围优先”和“扫描速度优先”两种。

“动态范围优先”的规则如下：当 RBW 大于等于 1kHz 时，扫描类型选择为扫频；当 RBW 小于 1kHz 时，扫描类型选择为 FFT。

“扫描速度优先”的规则如下：当 RBW 大于等于 30kHz 时，扫描类型选择为扫频；当 RBW 小于 30kHz 时，扫描类型选择为 FFT。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[扫描类型规则 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：扫描类型规则自动设置成“动态范围优先”规则。

程控命令：

:SPURious:SWEep:TYPE:AUTO:RULes SPEed|DRANge
:SPURious:SWEep:TYPE:AUTO:RULes?
:SPURious:SWEep:TYPE:AUTO:RULes:AUTO OFF|ON|0|1
:SPURious:SWEep:TYPE:AUTO:RULes:AUTO?

[FFT 宽度
自动 手动]

菜单说明：允许设置 FFT 宽度。FFT 宽度取值包括[自动]、[<100kHz]、[<3MHz]、[<13MHz]、[<=最大值]。FFT 宽度仅在信号/频谱分析仪设置为 FFT 扫描类型时发挥作用。在扫描类型为自动时，信号/频谱分析仪执行 FFT 频谱测量时，最大分辨率带宽为 30kHz，为了保证最佳的测量动态范围，信号/频谱分析仪自动优化 FFT 宽度小于 100kHz。FFT 宽度越大，信号/频谱分析仪执行 FFT 频谱测量的速度越快，但是会损失动态范围性能。

FFT 扫描类型下，FFT 宽度设置相当于对每次调谐的中心频率步进量的最大值进行了限制。例如选择[<100Hz]，则每次调谐中心频率步进量的最大值为 100Hz。由于 FFT 宽度越大，执行相同频率范围的测量，仪器设置中心频率的次数越少，响应的测量速度越快，为了提高测量速度，可以采用手动方式改变 FFT 宽度。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[FFT 宽度▸]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：FFT宽度选择方式为自动。

程控命令：

:SPURious:SWEep:FFT:WIDTh <real>
:SPURious:SWEep:FFT:WIDTh?
:SPURious:SWEep:FFT:WIDTh:AUTO OFF|ON|0|1
:SPURious:SWEep:FFT:WIDTh:AUTO?

5.2.10.8 单次

菜单说明：前面板【单次】键无对应软菜单，单次主要用来手动触发一次测量，当平均开时，单次执行平均次数所指定次数的测量。

单次功能在进行程控编程和系统组建时，与*WAI 配合可以有效地同步测量过程，并使得在*WAI 结束后获取的轨迹数据能够直接和测量过程一一对应。

程控命令：

:INITiate:SPURious

5.2.10.9 连续

前面板【连续】键无对应软菜单，连续主要用来将单次修改为连续测量，若当前测量为连续测量，仪器将不进行任何操作。

程控命令：

:INITiate:CONTinuous ON

5.2.10.10 触发

具体请参见扫频分析功能【触发】菜单说明。

5.2.10.11 显示

弹出与显示有关的软菜单，包括[显示线 开 关]、[柱状图 开 关]、[显示配置▸]菜单。

[显示线
开 关]

具体请参见扫频分析功能【显示】[显示线 开 关]菜单说明。

[显示配置▸]

用于界面语言、状态区显示开关等与界面显示相关的配置。软菜单包括[语言选择 中文 English]、[格线显示 开 关]、[状态区显示 开 关]、[频率信息显示 开 关]。具体请参见扫频分析功能【显示】[显示配置▸]菜单说明。

5.2.10.12 输入输出

具体请参见扫频分析功能【输入输出】菜单说明。

5.2.10.13 标记

弹出与标记相关的软菜单，包括[标记选择▸]、[正常标记]、[差值标记]、[固定标记]、[标记关]、[标记属性▸]、[标记关联 开 关]、[关闭所有标记]菜单。

[标记选择▸
标记 1]

5.2 菜单说明

菜单说明：该菜单用于选择不同的标记，信号/频谱分析仪共有 12 个标记可以选择。当选择某一标记时，该菜单中指示当前标记。此时可以对选择的标记设置其标记类型和标记属性。选择不同的标记，激活单个标记，并将标记置于当前迹线的中心位置。从标记上可读出幅度和频率信息（在频宽为 0Hz 时为时间信息），并且在屏幕右上角的标记显示区内显示出这些值。

按键路径：前面板【标记】、[标记选择▸]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：标记1。

[正常标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为正常标记。

按键路径：前面板【标记】、[正常标记]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:SPURious:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE POSition

:CALCulate:SPURious:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[差值标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为差值标记。在屏幕右上角的标记显示区内，显示两标记间的幅度差和频差（频宽为零的情况下为时间差）。如果单个标记已经存在，则[差值标记]的操作将在活动标记的位置产生一个参考标记。用旋轮、步进键或数字键可移动活动标记。显示的幅度差值以 dB 为单位。

按键路径：前面板【标记】、[差值标记]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:SPURious:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE DELTa

:CALCulate:SPURious:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[固定标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为固定标记。固定标记的纵轴和横轴位置将固定不动。固定标记可以作为参考标记使用。

按键路径：前面板【标记】、[固定标记]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:SPURious:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE FIXed

:CALCulate:SPURious:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[标记关]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记关闭。

按键路径：前面板【标记】、[标记关]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:SPURious:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE OFF

:CALCulate:SPURious:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[标记属性▸]

弹出与当前选择的标记的属性设置相关菜单，包括[参考标记▸]、[X 轴刻度 自动 手动]、[标记轨迹▸]、[标记显示线 开 关]。

[参考标记▸]

菜单说明：该菜单用于选择当前标记的参考标记。参考标记可以为除了当前选择的标记外的其他任何 11 个标记。

按键路径：前面板【标记】、[标记属性▸]、[参考标记▸]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:SPURious:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:REFerence <integer>

:CALCulate:SPURious:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:REFerence?

[标记显示线▸

开 关]

菜单说明：该菜单用于设置当前标记是否在屏幕上显示一条线，用于方便观察。

按键路径：前面板【标记】、[标记属性▸]、[标记显示线 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：关。

程控命令：

:CALCulate: SPURious:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:LINes[:STATe] OFF|ON|0|1

:CALCulate: SPURious:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:LINes[:STATe]?

[标记关联

开 关]

菜单说明：打开或关闭标记关联功能。当标记关联开时，当前标记的横轴位置的改变会引起当前所有打开标记的横轴位置的改变，它们的改变量是一致的。当标记移动到小于起始频率或大于终止频率时，标记限定为起始频率或终止频率的值；在频宽为 0 时，最小值限定为 0，最大值限定为扫描时间。

按键路径：前面板【标记】、[菜单 1/2▸]、[标记关联 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：关。

程控命令：

:CALCulate:SPURious:MARKer:COUPle[:STATe] ON|OFF|1|0

:CALCulate:SPURious:MARKer:COUPle[:STATe]?

[关闭所有标记]

菜单说明：关闭所有当前打开的所有标记以及该标记相关的标记功能软键，如 [噪声标记]。

按键路径：前面板【标记】、[菜单 1/2▸]、[关闭所有标记]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:SPURious:MARKer:AOFF

5.2.10.14 标记->

此按键下无软菜单。

5.2.10.15 标记功能

此按键下无软菜单。

5.2.10.16 峰值

前面板【峰值】键用来打开控制仪器对轨迹进行峰值搜索并打开标记进行显示，其软菜单包括[次峰值]、[右邻峰值]、[左邻峰值]。

程控命令：

:CALCulate:SPURious:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum

[次峰值]

菜单说明：以当前标记所在点的幅度为基准，搜索当前测试轨迹的次峰值。

按键路径：前面板【峰值】、[次峰值]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:SPURious:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:NEXT

[右邻峰值]

菜单说明：搜索当前测试轨迹标记位置的右侧临近的峰值。

按键路径：前面板【峰值】、[右邻峰值]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:SPURious:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:RIGHt

[左邻峰值]

菜单说明：搜索当前测试轨迹标记位置的左侧临近的峰值。

按键路径：前面板【峰值】、[左邻峰值]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:SPURious:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MAXimum:LEFT

[最小值搜索]

菜单说明：打开最小值搜索功能。

按键路径：前面板【峰值搜索】、[最小值搜索]

程控命令：

:CALCulate:SPURious:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MINimum

5.2.10.17 测量设置

弹出与测量设置相关的软菜单。包括[平均次数 开 关]、[平均模式 指数 重复]、[范围列表▸]、[报表模式] 、[低噪声通路 开 关]、[预选器 预选 旁路]、[射频增益▸]、[ADC 抖动 自动 手动、[测量复位]]。

[平均次数
开 关]

菜单说明：选择打开或关闭平均。当平均次数为开时，用户可以指定测量需要的平均次数。可用数字键、步进键或旋钮对平均次数进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均次数 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：100/关

设置范围：1～10000

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:SPURious:AVERage:COUNt <integer>

[:SENSe]:SPURious:AVERage:COUNt?

[:SENSe]:SPURious:AVERage[:STATe] ON|OFF|1|0

[:SENSe]:SPURious:AVERage[:STATe]?

[平均模式
指数 重复]

菜单说明：在平均次数为开时，用户可以选择需要的平均模式来进行测量。

指数模式 — 与线性平均不同， 指数平均时新数据的权大于老数据的权。这样有利于跟踪数据在时间上的变化。指数平均中，选择的平均次数决定了老数据对新数据的权。随着平均次数的增加，新数据的权逐渐减小。

重复模式 — 同样进行指数平均，只是当平均次数满以后，清除先前的所有结果，重新开始进行平均到设定的平均次数，并将这个过程重复进行下去。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均模式 指数 重复]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：指数

程控命令：

[:SENSe]:SPURious:AVERage:TCONtrol EXPonential|REPeat

[:SENSe]:SPURious:AVERage:TCONtrol?

[范围列表▸]

菜单说明：配置20个范围表的参数。一旦进入范围列表设置菜单，仪器将停止测量，并且切换为连续扫描状态。仪器将设置范围1(无论范围1为开或者关) 的当前参数状态。如果当前的某个范围为关闭状态，则该范围表的参数将以“----”代替，表示当前的范围为非活动状态。

5.2 菜单说明

按键路径：前面板【测量设置】、[范围列表▸]

状态保存：保存到仪器状态中

[范围
开关]

菜单说明：设置范围列表的参数。范围为开时，则该范围将作为测量的一部分。否则，不对该范围进行测量。可用数字键、步进键或旋钮对范围号进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[范围列表▸]、[范围 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：1/关

设置范围：1～20

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:STATe ON|OFF|1|0,...

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:STATe?

[起始频率]

菜单说明：设置当前范围的起始频率，用户可以通过使用数字键、步进键或旋钮对频率进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[范围列表▸]、[起始频率]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：1.92GHz

设置范围：-1.0E+8～可设置的仪器最大频率

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:FREQuency:STARt <freq>,...

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:FREQuency:STARt?

[终止频率]

菜单说明：设置当前范围的终止频率，用户可以通过使用数字键、步进键或旋钮对频率进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[范围列表▸]、[终止频率]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：1.98GHz

设置范围：-1.0E+8～可设置的仪器最大频率

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:FREQuency:STOP <freq>,...

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:FREQuency:STOP?

[分辨率带宽
自动手动]

菜单说明：设置零频宽测量时仪器的分辨率带宽模式，并且分辨率带宽设置为自动，仪

器决定最优的设置。分辨率带宽设置为手动时，用户来决定设置的带宽。可用数字键、步进键或旋钮对带宽进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[范围列表▸]、[分辨率带宽 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：3MHz/自动

设置范围：1Hz～20MHz

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:BANDwidth[:RESolution] <freq>,...

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:BANDwidth[:RESolution]?

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:BANDwidth[:RESolution]:AUTO OFF|ON|0|1,...

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:BANDwidth[:RESolution]:AUTO?

[视频带宽

自动手动]

菜单说明：设置零频宽测量时仪器的视频带宽模式，并且视频带宽设置为自动，仪器决定最优的设置。视频带宽设置为手动时，用户来决定设置的带宽。可用数字键、步进键或旋钮对带宽进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[范围列表▸]、[视频带宽 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：3MHz/自动

设置范围：1Hz～20MHz

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:BANDwidth:VIDeo <freq>,...

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:BANDwidth:VIDeo?

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:BANDwidth:VIDeo:AUTO OFF|ON|0|1,...

[滤波器类型▸]

菜单说明：设置测量分辨率带宽的滤波器类型。

按键路径：前面板【测量设置】、[范围列表▸]、[滤波器类型▸]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：高斯

程控命令：

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:BANDwidth:SHAPe AUSsian|FLATtop,...

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:BANDwidth:SHAPe?

[高斯]

菜单说明：选择带宽滤波器的类型为高斯。

按键路径：前面板【测量设置】、[范围列表▸]、[滤波器类型▸]、[高斯]

[平顶]

菜单说明：选择带宽滤波器的类型为平顶。

5.2 菜单说明

按键路径：前面板【测量设置】、[范围列表▸]、[滤波器类型▸] 、[平顶]

[绝对起始限定]

菜单说明：设置限定的起始值，并设置相同的终止值。根据当前设定的峰值偏移和峰值门限，高于限定线的杂散信息将记录到结果报表中。如果测量到的杂散的幅度值高于起始限定值，则在该幅度值后将附加一个红色的字符F。用户可以通过使用数字键、步进键或旋钮对限定进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[范围列表▸]、[菜单1/3▸]、[绝对起始限定]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：-50dBm

设置范围：-200dBm～50dBm

默认单位：dBm

程控命令：

:CALCulate:SPURious[:RANGe][:LIST]:LIMit:ABSolute[:UPPer]:DATA[:STARt] <ampl>,...

:CALCulate:SPURious[:RANGe][:LIST]:LIMit:ABSolute[:UPPer]:DATA[:STARt]?

[绝对终止限定

自动　手动]

菜单说明：设置限定的终止值。根据当前设定的峰值偏移和峰值门限，高于限定线的杂散信息将记录到结果报表中。如果测量到的杂散的幅度值高于起始限定值，则在该幅度值后将附加一个红色的字符F。在自动状态下，仪器自动耦合一个起始限定值相同的值；在手动状态下，用户可以通过使用数字键、步进键或旋钮对限定进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[范围列表▸]、[菜单1/3▸]、[绝对终止限定]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：-50dBm

设置范围：-200dBm～50dBm

默认单位：dBm

程控命令：

:CALCulate:SPURious[:RANGe][:LIST]:LIMit:ABSolute[:UPPer]:DATA:STOP <ampl>,...

:CALCulate:SPURious[:RANGe][:LIST]:LIMit:ABSolute[:UPPer]:DATA:STOP?

:CALCulate:SPURious[:RANGe][:LIST]:LIMit:ABSolute[:UPPer]:DATA:STOP:AUTO OFF|ON|0|1,...

:CALCulate:SPURious[:RANGe][:LIST]:LIMit:ABSolute[:UPPer]:DATA:STOP:AUTO?

[峰值定义]

菜单说明：设置峰值点的信号的最小幅度变化量。例如，峰值偏移为6dB，意味着高于或低于峰值门限6dB以上的点将被认为是峰值点，用户可以使用数字键、步进键或旋钮进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[范围列表▸]、[菜单1/3▸]、[峰值定义]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：6dB

设置范围：0.0dB～100.0dB

默认单位：dB

程控命令：

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:PEAK:EXCursion <rel_ampl>,...

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:PEAK:EXCursion?

[峰值门限]

菜单说明：设置峰值点的信号最小幅度值。例如，峰值门限为-90dBm，只有满足峰值偏移并且幅度大于-90dBm的信号点被认为是峰值点。用户可以使用数字键、步进键或旋钮进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[范围列表▸]、 [菜单1/3▸]、[峰值门限]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：6dB

设置范围：-200.0dBm～参考电平

默认单位：dBm

程控命令：

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:PEAK:THReshold <real>,...

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:PEAK:THReshold?

[衰减

自动手动]

•菜单说明：用于调整输入衰减器。可用数字键、步进键或旋钮调整衰减器的衰减量。衰减量的范围为0dB ~70dB，以10dB增减（在仪器配置2dB步进衰减器的情况下以2dB增减）。用户可以使用数字键、步进键或旋钮进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[范围列表▸]、[菜单1/3▸]、[衰减 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：10dB/自动

设置范围：0dB～70dB

默认单位：dB

程控命令：

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:ATTenuation <rel_ampl>,...

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:ATTenuation?

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:ATTenuation:AUTO OFF|ON|0|1,...

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:ATTenuation:AUTO?

[检波]

菜单说明：设置检波模式，检波模式包括：标准、正峰值和负峰值、取样、平均值检波方式。

按键路径：前面板【测量设置】、[范围列表▸]、[菜单 1/3▸]、[菜单 2/3▸]、[检波]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：正峰值

程控命令：

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:DETector[:FUNCtion] AVERage|NEGative|NORMal|POSitive|SAMPle|RMS,...

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:DETector[:FUNCtion]?

[扫描时间
自动手动]

菜单说明：设置当前扫描段的扫描时间，自动或手动。可用数字键、步进键或旋钮对时间进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[范围列表▸] 、[菜单1/3▸]、[菜单2/3▸]、[扫描时间]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：5ms/自动

设置范围：1ms～6000s

默认单位：s

程控命令：

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:SWEep:TIME <time>,...

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:SWEep:TIME?

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:SWEep:TIME:AUTO OFF|ON|0|1,...

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:SWEep:TIME:AUTO?

[扫描点数
自动手动]

菜单说明：设置当前扫描段一次测量扫描的点数，自动或手动。可用数字键、步进键或旋钮对点数进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[范围列表▸]、[菜单1/3▸]、[菜单2/3▸]、[扫描点数]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：1001/自动

设置范围：101～30001

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:SWEep:POINts <integer>,...

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:SWEep:POINts?

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:SWEep:POINts:AUTO OFF|ON|0|1,...

[:SENSe]:SPURious[:RANGe][:LIST]:SWEep:POINts:AUTO?

[杂散选择]

菜单说明：查看搜索到的杂散信号。当改变所选择的杂散时，仪器状态设置为杂散信号所在的范围区间参数状态。可用数字键、步进键或旋钮对杂散索引进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[杂散选择]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：1

设置范围：1～200

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:SPURious:SPUR <integer>

[:SENSe]:SPURious:SPUR?

[报表模式▸]

菜单说明：选择测量数据报表杂散的显示方式，可以显示所有测量到的杂散信息，也可以选择只显示超出限定条件限的杂散信息。

按键路径：前面板【测量设置】、[报表模式▸]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：显示所有杂散

程控命令：

[:SENSe]:SPURious:REPT:MODE ALL|LIMTest

[:SENSe]:SPURious:REPT:MODE?

[显示所有杂散]

菜单说明：选择测量数据报表杂散的显示方式为显示所有测量到的杂散信息。

按键路径：前面板【测量设置】、[报表模式▸]、[显示所有杂散]

[显示超限杂散]

菜单说明：选择测量数据报表杂散的显示方式为只显示超出限定条件限的杂散信息。

按键路径：前面板【测量设置】、[报表模式▸]、[显示超限杂散]

[低噪声通路
开 关]

菜单说明：此菜单只在购买 H34 选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [低噪声通路开 关]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:SPURious:POWer:MW:PATH STD|LNPath

:SPURious:POWer:MW:PATH?

[预 选 器
预选 旁路]

菜单说明：该菜单只有在购买 H36 选件后提供。用于设置信号/频谱分析仪前端预选器是否旁路，在进行宽带信号分析时，通常需要将预选器旁路。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [预选器 预选 旁路]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

INPut:SPURious:FILTer:YIG[:STATe] OFF|ON|0|1

INPut:SPURious:FILTer:YIG[:STATe]?

[射频增益▸]

菜单说明：设置射频增益的自动手动开关以及射频增益的优先分配算法，软菜单包括[自动]、[动态范围优先]、[灵敏度优先]。

5.2 菜单说明

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:SPURious:RF:GAIN:AUTO OFF|ON|0|1

:SPURious:RF:GAIN:AUTO?

:SPURious:RF:GAIN:AUTO:RULes RANGE|SENSITIVITY

:SPURious:RF:GAIN:AUTO:RULes?

[自动]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为自动状态。自动时，射频增益的分配为动态范围优先。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益▸]、[自动]

状态保存：保存到仪器状态中。

[动态范围优先]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为动态范围优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益▸]、[动态范围优先]

状态保存：保存到仪器状态中。

[灵敏度优先]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为灵敏度优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [射频增益▸]、[灵敏度优先]

状态保存：保存到仪器状态中。

[ADC 抖动

自动 手动]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪中频采集电路的 ADC 抖动是否打开。默认设置下，信号/频谱分析仪根据当前的工作状态自动控制 ADC 抖动是否打开。当 ADC 抖动为自动时，抖动开关取决于频宽、分辨率带宽和扫描类型（连续扫频或者步进扫描）的设置；当扫描类型为连续扫频时，ADC 抖动的状态会强制切换至自动并且关闭抖动状态；当扫描类型为步进扫描时，在自动情况下，2MHz 及以下频宽打开抖动，2MHz 以上频宽关闭抖动，在手动情况下，根据用户选择设置抖动状态，但频宽在 2MHz 以上时，打开 ADC 抖动会对测量结果产生影响。可以进入子菜单，进行手动控制

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2]、 [ADC抖动 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

·工厂预设：自动

程控命令：

[:SENSe]:SPURious:ADC:DITHer[:STATe] OFF|ON|HIGH

[:SENSe]:SPURious:ADC:DITHer[:STATe]?

[:SENSe]:SPURious:ADC:DITHer:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1

[:SENSe]:SPURious:ADC:DITHer:AUTO[:STATe]?

[测量复位]

•菜单说明：将测量功能的参数复位到工厂预设的状态或用户存储的参数状态。

•按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▶]、[测量复位]

•工厂预设：工厂复位

•程控命令：

:CONFigure:SPURious

5.2.10.18 测量控制

弹出与测量控制相关的菜单，包括[测量 单次 连续]、[重新测量]、[暂停/恢复]。

[测量
单次 连续]

菜单说明：允许设置连续测量或单次测量。按[测量单次 连续]选择连续开关状态时，将激活连续测量模式，连续扫描也是默认的测量控制方式；选择单次开关状态时，将激活单次测量。按【单扫】将在下一个触发信号到来时重新开始扫描。

按键路径：前面板【测量控制】、[测量 单次 连续]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：连续测量。

程控命令：

:INITiate:CONTinuous OFF|ON|0|1

:INITiate:CONTinuous?

程控命令示例：

:INIT:CONT OFF

[重新测量]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪停止当前测量，重新开始测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[重新测量]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:REST

[暂停/恢复]

菜单说明：当信号/频谱分析仪处于运行状态时，该菜单用于暂停当前测量，当信号/频谱分析仪处于暂停状态时，该菜单用于继续进行测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[暂停/恢复]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:PAUS

:INITiate:RES

5. 2. 11 频谱发射模板

5.2.11.1 频率

前面板【频率】键用来设置信号/频谱分析仪的频率相关参数，其软菜单包括[中心频率]、[频率步进 自动 手动]、 [频率偏移]，具体请参见扫频分析功能【频率】菜单说明。

[中心频率]

具体请参见扫频分析功能【频率】[中心频率]菜单说明。

[频率步进 自动 手动]

具体请参见扫频分析功能【频率】[频率步进 自动 手动]菜单说明。

[频率偏移]

具体请参见扫频分析功能【频率】[频率偏移]菜单说明。

5.2.11.2 幅度/纵轴

弹出幅度/纵轴参数设置功能菜单，包括：[参考电平]、[衰减器▸]、[前置放大器 开 关]、[刻度/格]、[自动刻度]、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位]、[参考电平偏移]。

[参考电平]

菜单说明：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。参考电平对应坐标网格的顶部。在参考电平位置测量信号的准确度最好。信号/频谱分析仪的输入衰减器与参考电平相关联，能够自动进行调整以避免输入信号产生压缩。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[参考电平]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：0dBm。

设置范围：最小值-170dBm，最大值为30dBm。

默认单位：依据纵轴刻度单位设置。

程控命令：

:DISPlay:SEMask:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel <real>

:DISPlay:SEMask:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel?

程控命令示例：

:DISP:SEM:VIEW:WIND:TRAC:Y:RLEV 20dBm

[衰减器▸]

具体请参见扫频分析功能【**幅度/纵轴**】[衰减器▸]菜单说明。

[前置放大器 开 关]

具体请参见扫频分析功能【**幅度/纵轴**】[前置放大器 开 关]菜单说明。

[刻度/格]

菜单说明：该菜单可以在 0.1dB/格至 20dB/格之间选择。该菜单仅在刻度类型选择成对数时有效。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[刻度/格]。

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：10.00dB。

设置范围：最小值0.1dB，最大值为20dB。

程控命令：

:DISPlay:SEMask:VIEW:WINDow:TRACe:Y:PDIVision <rel_ampl>

:DISPlay:SEMask:VIEW:WINDow:TRACe:Y:PDIVision?

[自动刻度]

菜单说明：仪器根据当前输入信号大小自动设置仪器的参考电平、刻度/格等参数。仅在按下该软菜单按键时，仪器才进行一次自动刻度操作。自动刻度设置规则：当按下[自动刻度]菜单后，首先根据当前测量轨迹数据，得到最大值和最小值，然后依据最大值放置于屏幕轨迹纵轴 80%的格线位置进行自动参考电平和刻度/格设置。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[自动刻度]

状态保存：不保存仪器状态中。

程控命令：

:SEMask:ADJust:LEVel

[纵轴刻度单位]

菜单说明：选择纵轴的单位包括[dBm]、[dBmV]、[dBmA]、[W]、[V]、[A]、[dBμV]、[dBμA]，仪器将根据纵轴刻度单位自动换算轨迹数据和标记读数。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[纵轴刻度单位]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：dBm。

:UNIT:SEMask:POWer DBM|DBMV|DBMA|V|W|A|DBUV|DBUA

:UNIT:SEMask:POWer?

[参考电平偏移]

菜单说明：对所有幅度读出值（如参考电平和标记幅度）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、步进键或旋轮输入偏移值。

按键路径：前面板【幅度/纵轴】、[菜单 1/2▸]、[参考电平偏移]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：0dB。

设置范围：最小值-1000dB，最大值为1000dB。

程控命令：

:DISPlay:SEMask:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet <rel_ampl>

:DISPlay:SEMask:VIEW:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:OFFSet?

程控命令示例：

:DISP:SEM:VIEW:WIND:TRAC:Y:RLEV:OFFS 12

5.2.11.3 频宽/横轴

此按键下无软菜单。

5.2.11.4 带宽

弹出滤波器的类型选择菜单 [滤波器类型]。

[滤波器类型]

· **菜单说明：**包括[高斯]和[平顶]两种类型，信号/频谱分析仪通常采用高斯滤波器，即以近似高斯形状的滤波器来完成分辨率带宽的滤波。如果选择平顶滤波器，信号/频谱分析仪将采用近似矩形形状的滤波器来完成分辨率带宽的滤波。平顶滤波器的响应时间约为高斯滤波器的 3 倍，选用平顶滤波器时，扫描速度将比选择高斯滤波器慢。平顶滤波器具有比高斯滤波器更好的选择性，因此分辨两个不等幅信号的能力更强。

按键路径：前面板【带宽】、[滤波器类型]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：高斯

程控命令：

:SEMask:BANDwidth:SHAPe GAUSsian|FLATtop

:SEMask:BANDwidth:SHAPe?

5.2.11.5 自动设置

[关联所有]

· **菜单说明：**将分辨率带宽、视频带宽、扫描时间、机械衰减器、频率步进设为自动关联模式。信号/频谱分析仪依据设定的频率和频宽（或起始频率和终止频率）为这些功能选择最合适的值。如果事先没存贮比值关系，则用默认比值。

按键路径：前面板【自动设置】、[关联所有]

状态保存：不保存到仪器状态中。

工厂预设：关联所有。

程控命令：

:COUPle ALL

程控命令示例：

:COUP ALL

5.2.11.6 轨迹

按下前面板【轨迹】键弹出与迹线有关的软菜单。包括：[刷新]、[平均]、 [显示/隐藏]、[菜单 1/2▸]、[检波▸]。

[刷新]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为刷新，即清除先前显示的轨迹的所有数据并持续显示信号/频谱分析仪在扫描状态接收的信号轨迹。

按键路径：前面板【轨迹】、[刷新]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：所有轨迹选择后，轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:SEMask:TYPE WRITe

:TRACe:SEMask:TYPE?

[平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的处理方式为平均，即根据【测量设置】中设置的平均次数 N，对测量轨迹执行指数平均处理后得到更新轨迹。

按键路径：前面板【轨迹】、[平均]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹处理方式均默认为刷新。

程控命令：

:TRACe:SEMask:TYPE AVERage

:TRACe:SEMask:TYPE?

[检波▸]

弹出设置与当前选择轨迹的检波类型的软菜单，包括[自动]、[正常]、[正峰值]、[取样]、[负峰值]、[平均▸],其中平均检波类型包括视频平均、功率平均和电压平均三种类型。

[自动]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为自动。即信号/频谱分析仪根据当前选择轨迹的参数设置。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[自动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：轨迹检波类型为功率平均检波类型。

程控命令：

:SEMask:DETector:AUTO ON|OFF|1|0

:SEMask:DETector:AUTO?

[正常]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为正常。即同时显示正峰值和负峰值的测量结果，以达到与模拟仪器相类似的显示效果。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[正常]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:SEMask:DETector NORMal

:SEMask:DETector?

[正峰值]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为正峰值。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取一个最大值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[正峰值]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:SEMask:DETector POSitive

:SEMask:DETector?

[取样]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为取样。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取最后一个值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[取样]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:SEMask:DETector SAMPle

:SEMask:DETector?

[负峰值]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为负峰值。即从分配到每个轨迹点的采样数据中取一个最小值。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[负峰值]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:SEMask:DETector NEGative

:SEMask:DETector?

[平均▸
视频平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为视频平均。也称对数功率平均检波，对分配到每个轨迹点的所有数据求对数功率平均值；早期的信号/频谱分析仪通常显示对数刻度的测量轨迹，所有的滤波和平均处理都是基于对数功率数据的，轨迹常称为视频信号。采用数字中频处理技术后，信号/频谱分析仪为了使测量结果与早期的信号/频谱分析仪相同，增加了视频平均检波功能。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[视频平均]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:SEMask:DETector LOG

:SEMask:DETector?

[平均▸
功率平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为功率平均。也称有效值（RMS）检波，计算分配到每个轨迹点的所有采样数据的均方值；信号/频谱分析仪对射频输入信号包络检波后得到线性电压值，对这些电压值平方后求和，再除以每个轨迹点对应的采样数据点数，最后进行开方运算。显示刻度类型为对数时，对这些均方根值进行 20 倍的以 10 为底的对数变换后，得到轨迹数据。显示刻度类型为线性时，这些均方根值就是轨迹数据。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[功率平均]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:SEMask:DETector AVERage 或者

:SEMask:DETector RMS

:SEMask:DETector?

[平均▸
电压平均]

菜单说明：设置当前选择轨迹的检波类型为电压平均。也称平均值（AVG）检波，对分配到每个轨迹点的所有采样数据做线性平均；信号/频谱分析仪对射频输入信号包络检波后得到线性电压值，对这些电压值求和后，除以每个轨迹点对应的采样数据点数。显示刻度类型为对数时，对这些均方根值进行 20 倍的以 10 为底的对数变换后，得到轨迹数据。显示刻度类型为线性时，这些平均值即为轨迹数据。

按键路径：前面板【轨迹】、[菜单 1/2▸]、[检波▸]、[平均▸]、[电压平均]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:SEMask:DETector SCALar

:SEMask:DETector?

5.2.11.7 扫描

激活扫描相关参数设置功能，弹出[扫描设置▸]。

[扫描设置▸]

弹出与扫描类型相关的软菜单，包括[扫描类型 自动 手动]、[扫描类型规则 自动 手动]、[FFT 宽度 自动 手动]。

[扫描类型▸
自动 手动]

菜单说明：允许设置扫描类型。用于决定信号/频谱分析仪采用扫频方式还是 FFT 方式执行频谱测量，还可以设置 FFT 扫描的 FFT 步进带宽。软菜单包括[自动]、[扫频]和[FFT]。自动选择扫描类型时，信号/频谱分析仪自动根据扫描类型规则的设置自动选择扫描类型。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[扫描类型 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

·工厂预设：扫描类型自动选择。

程控命令：

:SEMask:SWEep:TYPE FFT|SWEep
:SEMask:SWEep:TYPE?
:SEMask:SWEep:TYPE:AUTO OFF|ON|0|1
:SEMask:SWEep:TYPE:AUTO?

[扫描类型规则
自动 手动]

菜单说明：允许设置自动扫描类型选择时的扫描类型选择规则。扫描类型规则有“动态范围优先”和“扫描速度优先”两种。

“动态范围优先”的规则如下：当 RBW 大于等于 1kHz 时，扫描类型选择为扫频；当 RBW 小于 1kHz 时，扫描类型选择为 FFT。

“扫描速度优先”的规则如下：当 RBW 大于等于 30kHz 时，扫描类型选择为扫频；当 RBW 小于 30kHz 时，扫描类型选择为 FFT。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[扫描类型规则 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：扫描类型规则自动设置成“动态范围优先”规则。

程控命令：

:SEMask:SWEep:TYPE:AUTO:RULes SPEed|DRANge
:SEMask:SWEep:TYPE:AUTO:RULes?
:SEMask:SWEep:TYPE:AUTO:RULes:AUTO OFF|ON|0|1
:SEMask:SWEep:TYPE:AUTO:RULes:AUTO?

[FFT 宽度
自动 手动]

菜单说明：允许设置 FFT 宽度。FFT 宽度取值包括[自动]、[<100kHz]、[<3MHz]、[<13MHz]、[<=最大值]。FFT 宽度仅在信号/频谱分析仪设置为 FFT 扫描类型时发挥作用。在扫描类型为自动时，信号/频谱分析仪执行 FFT 频谱测量时，最大分辨率带宽为 30kHz，为了保证最佳的测量动态范围，信号/频谱分析仪自动优化 FFT 宽度小于 100kHz。FFT 宽度越大，信号/频谱分析仪执行 FFT 频谱测量的速度越快，但是会损失动态范围性能。

FFT 扫描类型下，FFT 宽度设置相当于对每次调谐的中心频率步进量的最大值进行了限制。例如选择[<100Hz]，则每次调谐中心频率步进量的最大值为 100Hz。由于 FFT 宽度越大，执行相同频率范围的测量，仪器设置中心频率的次数越少，响应的测量速度越快，为了提高测量速度，可以采用手动方式改变 FFT 宽度。

按键路径：前面板【扫描】、[扫描设置▸]、[FFT 宽度▸]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：FFT宽度选择方式为自动。

程控命令：

:SEMask:SWEep:FFT:WIDTh <real>
:SEMask:SWEep:FFT:WIDTh?
:SEMask:SWEep:FFT:WIDTh:AUTO OFF|ON|0|1
:SEMask:SWEep:FFT:WIDTh:AUTO?

5.2.11.8 单次

菜单说明：前面板【单次】键无对应软菜单，单次主要用来手动触发一次测量，当平均开时，单次执行平均次数所指定次数的测量。

单次功能在进行程控编程和系统组建时，与*WAI 配合可以有效地同步测量过程，并使得在*WAI 结束后获取的轨迹数据能够直接和测量过程一一对应。

程控命令：

:INITiate:SEMask

5.2.11.9 连续

前面板【连续】键无对应软菜单，连续主要用来将单次修改为连续测量，若当前测量为连续测量，仪器将不进行任何操作。

程控命令：

:INITiate:CONTinuous ON

5.2.11.10 触发

具体请参见扫频分析功能【触发】菜单说明。

5.2.11.11 显示

弹出与显示有关的软菜单，包括[显示线 开 关]、[报表显示▸]、[显示配置▸]菜单。

[显示线
开 关]

具体请参见扫频分析功能【显示】[显示线 开 关]菜单说明。

[显示配置▸]

用于界面语言、状态区显示开关等与界面显示相关的配置。软菜单包括[语言选择 中文 English]、[格线显示 开 关]、[状态区显示 开 关]、[频率信息显示 开 关]。具体请参见扫频分析功能【显示】[显示配置▸]菜单说明。

[报表显示▸]

•**菜单说明**：选择数据报表窗口显示的内容信息。

绝对功率&频率-数据报表显示为偏移对应的绝对功率值与频率信息。

相对功率&频率-数据报表显示为偏移对应的相对功率值与频率信息。

积分功率-数据报表显示为偏移对应的积分功率值。

按键路径：前面板【显示】、[报表显示▸]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：积分功率

程控命令：

:DISPlay:SEMask:VIEW[:SELect] APFReq|RPFReq|IPOWer

:DISPlay:SEMask:VIEW[:SELect]?

5.2.11.12 输入输出

具体请参见扫频分析功能【输入输出】菜单说明。

5.2.11.13 标记

弹出与标记相关的软菜单，包括[标记选择▸]、[正常标记]、[差值标记]、[固定标记]、[标记关]、[关闭所有标记]菜单。

[标记选择▸
标记 1]

菜单说明：该菜单用于选择不同的标记，信号/频谱分析仪共有 12 个标记可以选择。当选择某一标记时，该菜单中指示当前标记。此时可以对选择的标记设置其标记类型和标记属性。选择不同的标记，激活单个标记，并将标记置于当前迹线的中心位置。从标记上可读出幅度和频率信息（在频宽为 0Hz 时为时间信息），并且在屏幕右上角的标记显示区内显示出这些值。

按键路径：前面板【标记】、[标记选择▸]
状态保存：保存到仪器状态中。
工厂预设：标记1。

[正常标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为正常标记。

按键路径：前面板【标记】、[正常标记]
状态保存：保存到仪器状态中。
程控命令：

:CALCulate:SEMask:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE POSition
:CALCulate:SEMask:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[差值标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为差值标记。在屏幕右上角的标记显示区内，显示两标记间的幅度差和频差（频宽为零的情况下为时间差）。如果单个标记已经存在，则[差值标记]的操作将在活动标记的位置产生一个参考标记。用旋轮、步进键或数字键可移动活动标记。显示的幅度差值以 dB 为单位。

按键路径：前面板【标记】、[差值标记]
状态保存：保存到仪器状态中。
程控命令：

:CALCulate:SEMask:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE DELTa
:CALCulate:SEMask:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[固定标记]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记设置为固定标记。固定标记的纵轴和横轴位置将固定不动。固定标记可以作为参考标记使用。

按键路径：前面板【标记】、[固定标记]
状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:SEMask:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE FIXed

:CALCulate:SEMask:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[标记关]

菜单说明：该菜单用于将选择的标记关闭。

按键路径：前面板【标记】、[标记关]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:SEMask:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE OFF

:CALCulate:SEMask:MARKer[1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12]:MODE?

[关闭所有标记]

菜单说明：关闭所有当前打开的所有标记以及该标记相关的标记功能软键，如 [噪声标记]。

按键路径：前面板【标记】、[菜单 1/2▸]、[关闭所有标记]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:CALCulate:SEMask:MARKer:AOFF

5.2.11.14 标记->

此按键下无软菜单。

5.2.11.15 标记功能

此按键下无软菜单。

5.2.11.16 峰值

此按键下无软菜单。

5.2.11.17 测量设置

弹出与测量设置相关的软菜单。包括[平均次数 开 关]、[平均模式 指数 重复]、[参考信道▸]、[偏移/限定▸]、[参考类型▸]、[测量方法▸]、[相噪优化]、[低噪声通路 开 关]、[预选器 预选 旁路]、[射频增益▸]、[ADC 抖动 自动 手动、[测量复位]]。

[平均次数

开 关]

菜单说明：选择打开或关闭平均。当平均次数为开时，用户可以指定测量需要的平均次数。可用数字键、步进键或旋钮对平均次数进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[平均次数 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中

·工厂预设：100/关

设置范围：1～10000

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:AVERage:COUNt <integer>

[:SENSe]:SEMask:AVERage:COUNt?

[:SENSe]:SEMask:AVERage[:STATe] ON|OFF|1|0

[:SENSe]:SEMask:AVERage[:STATe]?

[参考信道▸]

菜单说明：进行参考信道相关参数的设置

按键路径：前面板【测量设置】、[参考信道]

状态保存：保存到仪器状态中

[积分带宽]

菜单说明：用来指定通道内用来计算功率的带宽积分范围。积分带宽显示在轨迹窗口中，由箭头相连的一对竖线表示。可用数字键、步进键或旋钮积分带宽进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[参考信道]、[积分带宽]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：3.84MHz

设置范围：1kHz～50MHz

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:BANDwidth:INTegration <bandwidth>

[:SENSe]:SEMask:BANDwidth:INTegration?

[信道频宽]

菜单说明：用来指定主通道的频宽范围。可用数字键、步进键或旋钮频宽进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[参考信道]、[信道频宽]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：5.0MHz

设置范围：10Hz～仪器最大频宽

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:FREQuency:SPAN <freq>

[:SENSe]:SEMask:FREQuency:SPAN?

[扫描时间

自动手动]

菜单说明：设置主信道的扫描时间，自动或手动。可用数字键、步进键或旋钮对时间进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[参考信道▸]、[扫描时间]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：1.0ms/自动

设置范围：1ms～6000s

默认单位：s

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:SWEep:TIME <time>

[:SENSe]:SEMask:SWEep:TIME?

[:SENSe]:SEMask:SWEep:TIME:AUTO OFF|0|ON|1

[:SENSe]:SEMask:SWEep:TIME:AUTO?

[分辨率带宽

自动手动]

菜单说明：设置测量住信道时仪器的分辨率带宽，并且分辨率带宽设置为自动，仪器决定最优的设置。分辨率带宽设置为手动时，用户来决定设置的带宽。可用数字键、步进键或旋钮对带宽进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[参考信道▸]、[分辨率带宽 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

出厂预设：270kHz/自动

设置范围：1Hz～20MHz

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:BANDwidth[:RESolution] <bandwidth>

[:SENSe]:SEMask:BANDwidth[:RESolution]?

[:SENSe]:SEMask:BANDwidth[:RESolution]:AUTO OFF|ON|1|0

[:SENSe]:SEMask:BANDwidth[:RESolution]:AUTO?

[视频带宽

自动手动]

菜单说明：设置测量主信道时仪器的视频带宽，并且视频带宽设置为自动，仪器决定最优的设置。视频带宽设置为手动时，用户来决定设置的带宽。可用数字键、步进键或旋钮对带宽进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[参考信道▸]、[视频带宽 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

出厂预设：3MHz/自动

设置范围：1Hz～20MHz

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:BANDwidth:VIDeo <bandwidth>

[:SENSe]:SEMask:BANDwidth:VIDeo?

[:SENSe]:SEMask:BANDwidth:VIDeo:AUTO OFF|ON|1|0

[:SENSe]:SEMask:BANDwidth:VIDeo:AUTO?

[VBW/RBW

自动手动]

菜单说明：设置测量主信道时仪器的BW与RBW的比值，设置为手动时，用户来决定设

置的比值。可用数字键、步进键或旋钮对比值进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[参考信道▸]、[VBW/RBW 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：1.0/自动

设置范围：0.0001～300000

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:BANDwidth:VIDeo:RATio <real>

[:SENSe]:SEMask:BANDwidth:VIDeo:RATio

[:SENSe]:SEMask:BANDwidth:VIDeo:RATio:AUTO OFF|ON|1|0

[:SENSe]:SEMask:BANDwidth:VIDeo:RATio:AUTO?

[偏移限定▸]

菜单说明：对偏移及限定的相关参数进行设定。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移限定▸]

[偏移]

菜单说明：选择需要设置的偏移。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸] 、[偏移]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：A

[起始频率

开 关]

菜单说明：设定每个偏移对的起始频率限值(距离载波最近点)。如果开关为关闭状态，则不对该偏移对进行测量。可用数字键、步进键或旋钮对频率进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[起始频率 开 关]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：2.515MHz/开

设置范围：0Hz～该偏移的终止频率减去10Hz

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:FREQuency:STARt <freq>,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:FREQuency:STARt?

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:STATe ON|OFF|1|0,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:STATe?

[终止频率]

菜单说明：设定每个偏移对的终止频率限值(距离载波最远点)。可用数字键、步进键或旋钮对频率进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[终止频率]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：2.715MHz

设置范围：该偏移的起始频率加上10Hz～500MHz

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:FREQuency:STOP <freq>,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:FREQuency:STOP?

[扫描时间

自动手动]

菜单说明：设置偏移的扫描时间，自动或手动。可用数字键、步进键或旋钮对时间进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[扫描时间 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

出厂预设：5.0ms/手动

设置范围：1ms～6000s

默认单位：s

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:SWEep:TIME <time>,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:SWEep:TIME?

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:SWEep:TIME:AUTO ON|OFF|1|0,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:SWEep:TIME:AUTO?

[分辨率带宽

自动手动]

菜单说明：设置测量偏移时仪器的分辨率带宽，并且分辨率带宽设置为自动，仪器决定最优的设置。分辨率带宽设置为手动时，用户来决定设置的带宽。可用数字键、步进键或旋钮对带宽进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[菜单1/3▸]、[分辨率带宽 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

出厂预设：30kHz/手动

设置范围：1Hz～20MHz

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:BANDwidth[:RESolution] <bandwidth>,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:BANDwidth[:RESolution]?

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:BANDwidth[:RESolution]:AUTO OFF|ON|1|0,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:BANDwidth[:RESolution]:AUTO?

[视频带宽

自动手动]

菜单说明：设置测量主信道时仪器的视频带宽，并且视频带宽设置为自动，仪器决定最优的设置。视频带宽设置为手动时，用户来决定设置的带宽。可用数字键、步进键或旋钮对带宽进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[菜单1/3▸]、[视频带宽 自动 手动]

5.2 菜单说明

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：30kHz/手动

设置范围：1Hz～20MHz

默认单位：Hz

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:BANDwidth:VIDeo <freq>,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:BANDwidth:VIDeo?

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:BANDwidth:VIDeo:AUTO OFF|ON|0|1,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:BANDwidth:VIDeo:AUTO?

[VBW/RBW

自动手动]

菜单说明：设置测量偏移时仪器的BW与RBW的比值，设置为手动时，用户来决定设置的比值。可用数字键、步进键或旋钮对比值进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[菜单1/3▸]、[VBW/RBW 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：1.0/自动

设置范围：0.0001～300000

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:BANDwidth:VIDeo:RATio <real>,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:BANDwidth:VIDeo:RATio?

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:BANDwidth:VIDeo:RATio:AUTO OFF|ON|0|1,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:BANDwidth:VIDeo:RATio:AUTO?

[绝对起始限定]

菜单说明：设置当前偏移的绝对限定起始值，并设置相同的终止。用户可以通过使用数字键、步进键或旋钮对限定进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[菜单1/3▸]、[菜单2/3▸]、[绝对起始限定]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：-14dBm

设置范围：-200dBm～50dBm

默认单位：dBm

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:STARt:ABSolute <real>,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:STARt:ABSolute?

[绝对终止限定

自动 手动]

菜单说明：设置当前偏移的绝对限定终止值。在自动状态下，仪器自动耦合一个起始限定值相同的值；在手动状态下，用户可以通过使用数字键、步进键或旋钮对限定进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[菜单1/3▸]、[菜单2/3▸]、[绝对终止限定 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：-14dBm

设置范围：-200dBm～50dBm

默认单位：dBm

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:STOP:ABSolute <real>,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:STOP:ABSolute?

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:STOP:ABSolute:COUPle ON|OFF|1|0,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:STOP:ABSolute:COUPle?

[相对起始限定]

菜单说明：设置当前偏移的相对限定起始值，并设置相同的终止限定。用户可以通过使用数字键、步进键或旋钮对限定进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[菜单1/3▸]、[菜单2/3▸]、[相对起始限定]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：-30dB

设置范围：-200dB～50dB

默认单位：dB

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:STARt:RCARrier <rel_ampl>,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:STARt:RCARrier?

[相对终止限定

自动 手动]

菜单说明：设置当前偏移的相对限定终止值。在自动状态下，仪器自动耦合一个起始限定值相同的值；在手动状态下，用户可以通过使用数字键、步进键或旋钮对限定进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸]、[菜单1/3▸]、[菜单2/3▸]、[相对终止限定 手动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：-30dB

设置范围：-200dB～50dB

默认单位：dB

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:STOP:RCARrier <rel_ampl>,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:STOP:RCARrier?

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:STOP:RCARrier:COUPle ON|OFF|1|0,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:STOP:RCARrier:COUPle?

[限定模板▸]

菜单说明：设置当前选择的偏移的限定测试模板，具有以下四种模板测试：

绝对：绝对限定线作用。当测量的绝对结果超过了绝对限定值时，测试失败

相对：相对限定线作用。当测量的相对结果超过了相对限定值时，测试失败

绝对和相对：绝对限定线和相对限定线同时作用。当测量的绝对结果超过了绝对限定值，

并且当测量的相对结果超过了相对限定值时，测试失败

绝对或相对：绝对限定线或者相对限定线作用。当测量的绝对结果超过了绝对限定值，或者当测量的相对结果超过了相对限定值时，测试失败

按键路径：前面板【测量设置】、[偏移/限定▸] 、[菜单1/3▸]、[菜单2/3▸]、[限定模板▸]

保存：保存到仪器状态中

工厂预设：绝对

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:TESTABSolute|AND|OR|RELative,...

[:SENSe]:SEMask:OFFSet:LIST:TEST?

[参考类型▸]

菜单说明：设选择测量的参考类型，总功率参考、功率谱密度参考和频谱峰值参考。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、[参考类型▸]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：总功率参考

[总功率参考]

菜单说明：当选择总功率参考时，在计算偏移的相对功率值时以载波功率作为参考。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、[参考类型▸]、[总功率参考]

[谱密度参考]

菜单说明：当选择功率谱密度参考时，在计算偏移的相对功率值时以载波功率谱密度作为参考。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、[参考类型▸]、[谱密度参考]

[频谱峰值参考]

菜单说明：当选择频谱峰值参考时，在计算偏移的相对功率值时以频谱峰值功率作为参考。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、[参考类型▸]、[频谱峰值参考]

[总功率参考

自动 手动]

菜单说明：当选择测量类型为总功率参考时，可以对该菜单设置参考类型对应的参考值。在自动状态下，参考值设定为当前住信道的功率。在手动状态下，用户可以通过使用数字键、步进键或旋钮对参考值进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、[参考类型▸]、[总功率参考 自动手 动]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：0dBm

设置范围：-200dBm～200dBm

默认单位：dBm

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:CARRier[:POWer] <real>

[:SENSe]:SEMask:CARRier[:POWer]?

[:SENSe]:SEMask:CARRier:AUTO[:STATe] OFF|ON|1|0
[:SENSe]:SEMask:CARRier:AUTO[:STATe]?

[谱密度参考
自动 手动]

菜单说明：当选择测量类型为谱密度参考时，可以对该菜单设置参考类型对应的参考值。在自动状态下，参考值设定为当前住信道的功率谱密度。在手动状态下，用户可以通过使用数字键、步进键或旋钮对参考值进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、[参考类型▸]、[谱密度参考 自动 手动]
状态保存：保存到仪器状态中
工厂预设：0dBm/Hz
设置范围：-200dBm/Hz～200dBm/Hz
默认单位：dBm/Hz
程控命令：
[:SENSe]:SEMask:CARRier:CPSD <real>
[:SENSe]:SEMask:CARRier:CPSD?

[频谱峰值参考
自动 手动]

菜单说明：当选择测量类型为频谱峰值参考时，可以对该菜单设置参考类型对应的参考值。在自动状态下，参考值设定为当前住信道的频谱峰值功率。在手动状态下，用户可以通过使用数字键、步进键或旋钮对参考值进行设置。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、[参考类型▸]、[频谱峰值参考 自动 手动]
状态保存：保存到仪器状态中
工厂预设：0dBm
设置范围：-200dBm～200dBm
默认单位：dBm
程控命令：
[:SENSe]:SEMask:CARRier:PEAK[:POWer] <real>
[:SENSe]:SEMask:CARRier:PEAK[:POWer]?

[测量方法▸]

菜单说明：择测量时采用的计算方法。
按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、[测量方法▸]
状态保存：保存到仪器状态中
工厂预设：带宽积分
程控命令：
[:SENSe]:SEMask:FILTer[:RRC][:STATe] OFF|ON|0|1
[:SENSe]:SEMask:FILTer[:RRC][:STATe]?

[带宽积分]

菜单说明：选择计算方法为带宽积分法。
按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▸]、[测量方法▸]、[带宽积分]

[RRC加权]

菜单说明：选择计算方法为RRC加权法。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▶]、[测量方法▶]、[RRC加权]

[滤波器因子a]

菜单说明：设置采用RRC方法时的滤波器因子。在计算测量结果时将会考虑使用RRC滤波器的影响因素。可用数字键、步进键或旋钮对滤波器因子a进行调整。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/2▶]、[滤波器因子a]

状态保存：保存到仪器状态中

工厂预设：0.22

设置范围：0.01～1.0

默认单位：无

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:FILTer[:RRC]:ALPHa <real>

[:SENSe]:SEMask:FILTer[:RRC]:ALPHa?

**[低噪声通路
开 关]**

菜单说明：此菜单只在购买 H34 选件（低噪声前置放大器）后提供。当前置放大器打开时低噪声通路关闭且菜单变灰；当前置放大器关闭时本菜单变亮且可切换。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[菜单2/3]、[低噪声通路开 关]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:SEMask:POWer:MW:PATH STD|LNPath

:SEMask:POWer:MW:PATH?

**[预 选 器
预选 旁路]**

菜单说明：该菜单只有在购买 H36 选件后提供。用于设置信号/频谱分析仪前端预选器是否旁路，在进行宽带信号分析时，通常需要将预选器旁路。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[菜单2/3]、[预选器 预选 旁路]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

INPut:SEMask:FILTer:YIG[:STATe] OFF|ON|0|1

INPut:SEMask:FILTer:YIG[:STATe]?

[射频增益▶]

菜单说明：设置射频增益的自动手动开关以及射频增益的优先分配算法，软菜单包括[自动]、[动态范围优先]、[灵敏度优先]。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[菜单2/3]、[射频增益]

状态保存：保存到仪器状态中。

程控命令：

:SEMask:RF:GAIN:AUTO OFF|ON|0|1

:SEMask:RF:GAIN:AUTO?

:SEMask:RF:GAIN:AUTO:RULes RANGE|SENSITIVITY

:SEMask:RF:GAIN:AUTO:RULes?

[动态范围优先]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为动态范围优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[菜单2/3]、[射频增益▸]、[动态范围优先]

状态保存：保存到仪器状态中。

[灵敏度优先]

菜单说明：设置射频增益的分配算法为灵敏度优先。此时，射频增益开关自动切换为手动状态。

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[菜单2/3]、[射频增益▸]、[灵敏度优先]

状态保存：保存到仪器状态中。

[ADC 抖动

自动 手动]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪中频采集电路的 ADC 抖动是否打开。默认设置下，信号/频谱分析仪根据当前的工作状态自动控制 ADC 抖动是否打开。当 ADC 抖动为自动时，抖动开关取决于频宽、分辨率带宽和扫描类型（连续扫频或者步进扫描）的设置；当扫描类型为连续扫频时，ADC 抖动的状态会强制切换至自动并且关闭抖动状态；当扫描类型为步进扫描时，在自动情况下，2MHz 及以下频宽打开抖动，2MHz 以上频宽关闭抖动，在手动情况下，根据用户选择设置抖动状态，但频宽在 2MHz 以上时，打开 ADC 抖动会对测量结果产生影响。可以进入子菜单，进行手动控制

按键路径：前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[菜单2/3]、[ADC抖动 自动 手动]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：自动。

程控命令：

[:SENSe]:SEMask:ADC:DITHer[:STATe] OFF|ON|HIGH

[:SENSe]:SEMask:ADC:DITHer[:STATe]?\n

[:SENSe]:SEMask:ADC:DITHer:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1

[:SENSe]:SEMask:ADC:DITHer:AUTO[:STATe]?

[测量复位]

- **菜单说明：**将测量功能的参数复位到工厂预设的状态或用户存储的参数状态。
- **按键路径：**前面板【测量设置】、[菜单1/3]、[菜单2/3]、[测量复位]
- **工厂预设：**工厂复位
- **程控命令：**

:CONFigure:SEMask

5.2.11.18 测量控制

弹出与测量控制相关的菜单，包括[测量 单次 连续]、[重新测量]、[暂停/恢复]。

[测量
单次 连续]

菜单说明：允许设置连续测量或单次测量。按[测量单次 连续]选择连续开关状态时，将激活连续测量模式，连续扫描也是默认的测量控制方式；选择单次开关状态时，将激活单次测量。按【单扫】将在下一个触发信号到来时重新开始扫描。

按键路径：前面板测量控制、[测量 单次 连续]

状态保存：保存到仪器状态中。

工厂预设：连续测量。

程控命令：

:INITiate:CONTinuous OFF|ON|0|1

:INITiate:CONTinuous?

程控命令示例：

:INIT:CONT OFF

[重新测量]

菜单说明：用于控制信号/频谱分析仪停止当前测量，重新开始测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[重新测量]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:REST

[暂停/恢复]

菜单说明：当信号/频谱分析仪处于运行状态时，该菜单用于暂停当前测量，当信号/频谱分析仪处于暂停状态时，该菜单用于继续进行测量。

按键路径：前面板【测量控制】、[暂停/恢复]

状态保存：不保存到仪器状态中。

程控命令：

:INITiate:PAUS

:INITiate:RES

6 远程控制

本章提供了通过远程控制方式操作 4051 信号/频谱分析仪的基础信息，以方便用户实现远程控制操作。具体内容包括：

- 远程控制基础……599
- 仪器程控端口与配置……613
- VISA接口基本编程方法……616
- I/O库……620

6.1 远程控制基础

- 程控接口……599
- 消息……601
- SCPI命令……602
- 命令序列与同步……609
- 状态报告系统……610
- 编程注意事项……613

6.1.1 程控接口

4051 信号/频谱分析仪支持 2 种远程控制接口：LAN、GPIB。如下表说明：

表 6.1 远程控制接口类型和 VISA 寻址字符串

程控接口	VISA 地址字符串（注释 1）	说 明
LAN (Local Area Network)	**原始套接字协议：** TCPIP::host_address::port::SOCKET	控者通过仪器后面板网络端口连接仪器实现远程控制。 具体协议请参考： 6.1.2.1 LAN 接口
GPIB (IEC/IEEE Bus Interface)	GPIB::primary address[::INSTR]	控者通过仪器后面板端口连接仪器实现远程控制。 遵守IEC 625.1/IEEE 418总线接口标准。 具体请参考： 6.1.2.2 GPIB 接口

注释 1：VISA 即虚拟仪器软件结构(Virtual Instrumentation Software Architecture)，是一套标准的软件接口函数库，用户可以使用该函数库通过 GPIB、LAN、USB 等接口控制仪器。用户应首先在控制计算机上安装 VISA 库，使用 VISA 库实现远程仪器控制，具体请参考所安装 VISA 库的用户手册。

- LAN接口……600
- GPIB接口……601

6.1.1.1 LAN 接口

信号/频谱分析仪可使用 RJ45 通信电缆（屏蔽或者非屏蔽的 5 类双绞线）接入 10Mbps/100Mbps/1000Mbps 以太网，通过局域网内控制计算机进行远程控制。信号/频谱分析仪为实现局域网内远程控制，已经安装了接口适配器和 TCP/IP 网络协议，并配置了相应基于 TCP 协议的网络服务。

4051 信号/频谱分析仪安装的网络接口适配器有三种工作模式，分别是：

- 10Mbps 以太网（IEEE802.3）；
- 100Mbps 以太网（IEEE802.3u）；
- 1000Mbps 以太网（IEEE802.3ab）。

接口适配器根据链路状况自动匹配合适的网络速度。通常，连接信号/频谱分析仪的电缆长度不应超过 100 米。关于以太网的更多信息，请参考：http://www.ieee.org。

下面介绍 LAN 接口相关知识：

1) IP 地址

通过局域网对信号/频谱分析仪进行远程控制时，应保证网络的物理连接畅通。通过信号/频谱分析仪的菜单“本机 IP”将地址设置到主控计算机所在的子网内，例如：主控计算机的 IP 地址是 192.168.12.0，则信号/频谱分析仪的 IP 地址应设为 192.168.12.XXX，其中 XXX 为 1 ~ 255 之间的数值。

建立网络连接时只需 IP 地址，VISA 寻址字符串形式如下：

TCPIP::host address::port::SOCKET

其中：

- TCPIP 表示使用的网络协议；
- host address 表示仪器的 IP 地址或者主机名称，用于识别和控制被控仪器；
- port 标识套接字端口号，4051 信号/频谱分析仪的套接字端口号为 5025；
- SOCKET 表示原始网络套接字资源类。

举例：

建立原始套接字连接时可使用：

TCPIP::192.1.2.3::5025::SOCKET

提 示

程控系统中多仪器识别方法

若网络中连接多台仪器，采用仪器单独的IP地址和关联的资源字符串区分。主控计算机使用各自的VISA资源字符串识别仪器。

2) 套接字通信

TCP/IP 协议通过局域网套接字在网络中连接信号源。套接字是计算机网络编程中使用的一个基本方法，它使得使用不同硬件和操作系统的应用程序得以在网络中进行通信。这种方法通过端口（port）使信号/频谱分析仪与计算机实现双向通信。

套接字是专门编写的一个软件类，里面定义了 IP 地址、设备端口号等网络通信所必需的信息，整合了网络编程中的一些基本操作。在操作系统中安装了打包的库就可以使用套接字。两个常用的套接字库是 UNIX 中应用的伯克利（Berkeley）套接字库和 Windows 中应用的 Winsock 库。

信号/频谱分析仪中的套接字通过应用程序接口（API）兼容 Berkeley socket 和 Winsock。此外，还兼容其他标准套接字 API。通过 SCPI 命令控制信号/频谱分析仪时，程序中建立的套接字程序发出命令。信号/频谱分析仪的套接字端口号默认为 5025。

6.1.1.2 GPIB 接口

GPIB 是唯一专为仪器控制设计的总线，目前仍广泛应用于自动测试系统中，4051 信号/频谱分析仪在后面板集成了 GPIB 接口。为实现远程控制，主控计算机需要首先安装 GPIB 总线卡，驱动程序以及 VISA 库。通信时，主控计算机通过 GPIB 地址寻址被控仪器，用户可更改被控仪器的 GPIB 地址，防止整个系统中由于地址冲突引起的通信失败。

GPIB 及其相关接口定义在 ANSI/IEEE 488.1-1987 标准和 ANSI/IEEE 488.2-1992 标准中有详细的描述。具体标准细节请参考 IEEE 网站：http://www.ieee.org。

GPIB 连接时，需注意以下几点：

- 通过 GPIB 总线组件的测试系统，最多含有 15 台设备；
- 传输电缆总长度不超过 20 米，或者不超过系统中仪器数量的两倍；
- 通常，设备间传输电缆最大长度不超过 2 米；
- 若并行连接多台仪器，需要使用“或”连接线；
- IEC 总线电缆的终端应该连接仪器或控者计算机。

6.1.2 消息

数据线上传输的消息分为以下两类：

1) 接口消息

接口消息是 GPIB 总线特有的消息，只有具备 GPIB 总线功能的仪器才响应接口消息。主控计算机向仪器发送接口消息时，首先需要拉低 attention 线，然后接口消息才能通过数据线传送给仪器。

2) 仪器消息

有关仪器消息的结构和语法，具体请参考章节“5.1.4 SCPI 命令”。根据传输方向的不同，仪器消息可分为命令和仪器响应。如不特别声明，所有程控接口使用仪器消息的方法相同。

a) 命令：

命令（编程消息）是主控计算机发送给仪器的消息，用于远程控制仪器功能并查询状态

信息。命令被划分为以下两类：

- 根据对仪器的影响：
  - 设置命令：改变仪器设置状态，例如：复位或设置频率等。
  - 查询命令：查询并返回数据，例如：识别仪器或查询参数值。查询命令以后缀问号结束。
- 根据标准中的定义：
  - 通用命令：由IEEE488.2定义功能和语法，适用所有类型仪器（若实现）用于实现：管理标准状态寄存器、复位和自检测等。
  - 仪器控制命令：仪器特性命令，用于实现仪器功能。例如：设置频率。语法同样遵循SCPI规范。

b) 仪器响应：

仪器响应（响应消息和服务请求）是仪器发送给计算机的查询结果信息。该信息包括测量结果、仪器状态等。

6.1.3 SCPI 命令

- SCPI命令简介……602
- SCPI命令说明……603

6.1.3.1 SCPI 命令简介

SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments——可程控设备的标准命令)是一个基于标准 IEEE488.2 建立的，适合所有仪器的命令集。其主要目的是为了使相同功能具有相同的程控命令，以实现程控命令的通用性。

SCPI 命令由命令头和一个或多个参数组成，命令头和参数之间由空格分开，命令头包含一个或多个关键字段。命令直接后缀问号即为查询命令。命令分为通用命令和仪器专用命令，它们的语法结构不同。SCPI 命令具备以下特点：

1) 程控命令面向测试功能，而不是描述仪器操作。
2) 程控命令减少了类似测试功能实现过程的重复，保证了编程的兼容性。
3) 程控消息定义在与通信物理层硬件无关的分层中。
4) 程控命令与编程方法和语言无关，SCPI 测试程序易移植。
5) 程控命令具有可伸缩性，可适应不同规模的测量控制。
6) SCPI 的可扩展性，使其成为“活”标准。

如果有兴趣了解更多关于SCPI的内容，可参考：

- IEEE Standard 488.1-1987, IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation. New York, NY, 1998.
- IEEE Standard 488.2-1987, IEEE Standard Codes, Formats, Protocols and Comment Commands for Use with ANSI/IEEE Std488.1-1987. New York, NY, 1998.
- Standard Commands for Programmable Instruments(SCPI) VERSION 1999.0.

4051信号/频谱分析仪的程控命令集合、分类及说明，具体请参考：

1) 本手册附录 B SCPI 命令速查表。
2) 程控手册“3 程控命令”章节。
3) 程控手册 6.1 附录 A SCPI 命令树。

4) 程控手册 6.2 附录 B SCPI 命令按子系统分类速查表。
5) 程控手册 6.3 附录 C SCPI 命令按菜单分类速查表。

6.1.3.2 SCPI 命令说明

- 通用术语……603
- 命令类型……604
- 仪器专用命令语法……604
- 命令树……605
- 命令参数和响应……606
- 命令中数值的进制……609
- 命令行结构……609

1) 通用术语

下面这些术语适用本节内容。为了更好的理解章节内容，您需要了解这些术语的确切定义。

a) 控制器

控制器是任何用来与 SCPI 设备通讯的计算机。控制器可能是个人计算机、小型计算机或者卡笼上的插卡。一些人工智能的设备也可作为控制器使用。

b) 设备

设备是任何支持 SCPI 的装置。大部分的设备是电子测量或者激励设备，并使用 GPIB 接口通讯。

c) 程控消息

程控消息是一个或者多个正确格式化过的 SCPI 命令的组合。程控消息告诉设备怎样去测量和输出信号。

d) 响应消息

响应消息是指定 SCPI 格式的数据集合。响应消息总是从设备到控制器或者侦听设备。响应消息告诉控制器关于设备的内部状态或测量值。

e) 命令

命令是指满足 SCPI 标准的指令。控制设备命令的组合形成消息。通常来说，命令包括关键字、参数和标点符号。

f) 事件命令

事件型程控命令不能被查询。一个事件命令一般没有与之相对应的前面板按键设置，它的功能就是在某个特定的时刻触发一个事件。

g) 查询

查询是一种特殊类型的命令。查询控制设备时，返回适合控制器语法要求的响应消息。查询语句总是以问号结束。

2) 命令类型

SCPI 命令分为两种类型：通用命令和仪器专用命令。通用命令由 IEEE 488.2 定义，用来管理宏、状态寄存器、同步和数据存储。因通用令均以一个星号打头，因此很容易辨认。例如*IDN？、*OPC、*RST 都是通用命令。通用命令不属于任何仪器专用命令，仪器采用同一种方法解释该类命令，而不用考虑命令的当前路径设置。

仪器专用命令因包含冒号（:），因此容易辨认。冒号用在命令表达式的开头和关键字的中间，例如：FREQuency[:CW？]。根据仪器内部功能模块，将仪器专用命令划分为对应的子系统命令子集合。例如，功率子系统（:POWer）包含功率相关命令，而状态子系统（:STATus）包含状态控制寄存器的命令。

3) 仪器专用命令语法

表 6.2 命令语法中的特殊字符

符号	含义	举例
|	在关键字和参数之间的竖号代表多种选项。	[:SOURce]:AM: SOURce EXTernal|INTernal EXTernal 和 INTernal 是选项
[]	方括号表示被包含的关键字或者参数在构成命令时是可选的。这些暗含的关键字或者参数甚至在它们被忽略时命令也会被执行。	[:SOURce]:AM[:DEPTh]:EXPonential? SOURce 和 DEPTh 是可选项。
< >	尖括号内的部分表示在命令中并不是按照字面的含义使用。它们代表必需包含的部分。	[:SOURce]:FREQ:STOP <val><unit> 该命令中，<val>和<unit> 必须用实际的频率和单位替代。 例如：:FREQ:STOP 3.5GHz
{ }	大括号内的部分表示其中的参数可选。	[:SOURce]:LIST:POWer <val>{,<val>} 例如：LIST:POWer 5

表 6.3 命令语法

字符、关键字和语法	举例
大写的字符代表执行命令所需要的最小字符集合。	[:SOURce]:FREQuency[:CW]?, FREQ 是命令的短格式部分。
命令的小写字符部分是可选择的；这种灵活性的格式被称为“灵活地听”。更多信息请参照“命令参数和响应”部分。	:FREQuency :FREQ,:FREQuency 或者:FREQUENCY， 其中任意一个都是正确的。
当一个冒号在两个命令助记符之间，它将命令树中的当前路径下移一层。更多消息请参照“命令树”的命令路径部分。	:TRIGger:OUTPut:POLarity? TRIGger 是这个命令的最顶层关键字。
如果命令包含多个参数，相邻的参数间由逗号分隔。参数不属于命令路径部分，因此它不影响路径层。	[:SOURce]:LIST:DWELl <val>{,<val>}
分号分隔相邻的 2 条命令，但不影响当前命令路径。	:FREQ 2.5GHZ; :POW 10DBM
空白字符，例如<space>或者<tab>，只要不出现在关键字之间或者关键字之中，通常是被忽略的。然而，你必须用空白字符将命令和参数分隔开来，且不影响当前路径。	:FREQ uency 或者:POWer :LEVel6.2 是不允许的。 在:LEVel 和 6.2 之间必须由空格隔开。 即 :POWer:LEVel 6.2

一个典型的命令是由前缀为冒号的关键字构成。关键字后面跟着参数。下面是一个语法声明的例子。

[:SOURce]:POWer[:LEVel] MAXimum|MINimum

在上面的例子中，命令中的[:LEVel]部分紧跟着:POWer，中间没有空格。紧跟着[:LEVel]的部分：MINimum|MAXimum 是参数部分。在命令与参数之间有一个空格。语法表达式的其它部分说明见表 6.2 和 6.3。

4) 命令树

大部分远程控制编程会使用仪器专用命令。解析该类命令时，SCPI 使用一个类似于文件系统的结构，这种命令结构被称为命令树。

顶端命令是根命令，简称“根”。命令解析时，依据树结构遵循特定的路径到达下一层命令。例如：:POWer:ALC:SOURce？，其中，:POWer 代表 AA，:ALC 代表 BB，:SOURce 代表 GG，整个命令路径是（:AA:BB:GG）。

仪器软件中的一个软件模块——命令解释器，专门负责解析每一条接收的 SCPI 命令。命令解释器利用一系列的分辨命令树路径的规则，将命令分成单独的命令元。解析完当前命令后，保持当前命令路径不变，这样做的好处是，因为同样的命令关键字可能出现在不同的路径中，更加快速有效的解析后续命令。开机或*RST（复位）仪器后，重置当前命令路径为根。

5) 命令参数和响应

表 6.4 SCPI 命令参数和响应类型

参数类型	响应数据类型
数值型	实数或者整数
扩展数值型	整数
离散型	离散型
布尔型	数字布尔型
字符串	字符串
块	确定长度的块
	不确定长度的块
非十进制的数值类型	十六进制
	八进制
	二进制

SCPI 定义了不同的数据格式在程控和响应消息的使用中以符合“灵活地听”和“精确地讲”的原则。更多的信息请参照 IEEE488.2。“灵活地听”指的是命令和参数的格式是灵活的。

例如信号/频谱分析仪设置频率偏移状态命令 :FREQuency:OFFSet:STATe ON|OFF|1|0，

以下命令格式都是设置频率偏移功能开：

:FREQuency:OFFSet:STATe ON，:FREQuency:OFFSet:STATe 1，

:FREQ:OFFS:STAT ON，:FREQ:OFFS:STAT 1

不同参数类型都有一个或多个对应的响应数据类型。查询时，数值类型的参数将返回一种数据类型，响应数据是精确的，严格的，被称为“精确地讲”。

例如，查询功率状态（:POWer:ALC:STATe?），当其为开时，不管之前发送的设置命令是:POWer:ALC:STATe 1 或者 :POWer:ALC:STATe ON，查询时，返回的响应数据总是 1。

a) 数值参数

仪器专用命令和通用命令中都可使用数值参数。数值参数接收所有的常用十进制计数法，包括正负号、小数点和科学记数法。如果某一设备只接收指定的数值类型，例如整数，那么它自动将接收的数值参数取整。

以下是数值类型的例子：

0	无小数点
100	可选小数点

1.23	带符号位
4.56e<space>3	指数标记符 e 后可以带空格
-7.89E-01	指数标记符 e 可以大写或小写
+256	允许前面加正号
5	小数点可先行

b) 扩展的数值参数

大部分与仪器专用命令有关的测量都使用扩展数值参数来指定物理量。扩展数值参数接收所有的数值参数和另外的特殊值。所有的扩展数值参数都接收 MAXimum 和 MINimum 作为参数值。其它特殊值，例如：UP 和 DOWN 是否接收由仪器解析能力决定，其 SCPI 命令表中会列出所有有效的参数。

注意：扩展数值参数不适用于通用命令或是 STATus 子系统命令。

扩展数值参数举例：

101	数值参数
1.2GHz	GHz 可以被用作指数（E009）
200MHz	MHz 可以被用作指数（E006）
-100mV	-100 毫伏
10DEG	10 度
MAXimum	最大的有效设置
MINimum	最小的有效设置
UP	增加一个步进
DOWN	减少一个步进

c) 离散型参数

当需要设置的参数值为有限个时，使用离散参数来标识。离散参数使用助记符来表示每一个有效的设置。象程控命令助记符一样，离散参数助记符有长短两种格式，并可使用大小写混合的方式。

下面的例子，离散参数和命令一起使用。

:TRIGger[:SEQuence]:SOURce BUS|IMMediate|EXTernal

BUS	GPIB,LAN 触发
IMMediate	立刻触发
EXTernal	外部触发

d) 布尔型参数

布尔参数代表一个真或假的二元条件，它只能有四个可能的值。

布尔参数举例：

ON	逻辑真
OFF	逻辑假
1	逻辑真
0	逻辑假

e) 字符串型参数

字符串型参数允许 ASCII 字符串作为参数发送。单引号和双引号被用作分隔符。

下面是字符串型参数的例子。

'This is Valid'　　"This is also Valid"　　'SO IS THIS'

f) 实型响应数据

大部分的测试数据是实数型，其格式可以为基本的十进制计数法或科学计数法，大部分的高级程控语言均支持这两种格式。

实数响应数据举例：

```
1.23E+0
-1.0E+2
+1.0E+2
0.5E+0
0.23
-100.0
+100.0
0.5
```

g) 整型响应数据

整数响应数据是包括符号位的整数数值的十进制表达式。当对状态寄存器进行查询时，大多返回整数型响应数据。

整数响应数据事例：

0	符号位可选
+100	允许先行正号
-100	允许先行负号
256	没有小数点

h) 离散响应数据

离散型响应数据和离散型参数基本一样，主要区别是离散型响应数据的返回格式只为大写的短格式。

离散响应数据示例：

INTernal	稳幅方式为内部
EXTernal	稳幅方式为外部
MMHead	稳幅方式为毫米波源模块

i) 数字布尔型响应数据

布尔型的响应数据返回一个二进制的数值 1 或者 0。

j) 字符串型响应数据

字符串响应数据和字符串参数是同样的。主要区别是字符串响应数据的分隔符使用双引号，而不是单引号。字符串响应数据还可嵌入双引号，并且双引号间可以无字符。下面是一些字符串型响应数据的例子：

"This is a string"

"one double quote inside brackets: ("")"

6) 命令中数值的进制

命令的值可以用二进制，十进制，十六进制或者八进制的格式输入。当用二进制，十六进制或者八进制时，数值前面需要一个合适的标识符。十进制（默认格式）不需要标识符，当输入一个数值前面没有表示符时，设备会确保其是十进制格式。下面的列表显示了各个格式需要的表示符：

- #B 表示这个数字是一个二进制数值；
- #H 表示这个数字是一个十六进制数值；
- #Q 表示这个数字是一个八进制数值。

下面是 SCPI 命令中十进制数 45 的各种表示：

#B101101

#H2D

#Q55

下面的例子用十六进制数值 000A 设置 RF 输出功率为 10dBm（或者当前选择单位的等数值的值，如 DBUV 或者 DBUVEMF）。

:POW #H000A

在使用非十进制格式时，一个测量单位，如 DBM 或者 mV，并没有和数值一起使用。

7) 命令行结构

一条命令行或许包含多条 SCPI 命令，为表示当前命令行结束，可采用下面的方法：

- 回车；
- 回车与 EOI；
- EOI 与最后一个数据字节。

命令行中的命令由分号隔开，属于不同子系统的命令以冒号开头。例如：

MMEM:COPY "Test1", "MeasurementXY";:HCOP:ITEM ALL

该命令行包含两条命令，第一条命令属于 MMEM 子系统，第二条命令属于 HCOP 子系统。若相邻的命令属于同一个子系统，命令路径部分重复，命令可缩写。例如：

HCOP:ITEM ALL;:HCOP:IMM

该命令行包含两条命令，两条命令均属于 HCOP 子系统，一级相同。所以第二条命令可从 HCOP 的下级开始，并可省略命令开始的冒号。可以缩写为如下命令行：

HCOP:ITEM ALL;IMM

6.1.4 命令序列与同步

IEEE488.2 定义了交迭命令和连续命令之间的区别：

- 连续命令是指连续执行的命令序列。通常各条命令执行速度较快。
- 交迭命令是指下条命令执行前，前条命令未自动执行完成。通常交迭命令的处理时间较长并允许程序在此期间可同步处理其它事件。

即使一条命令行中的多条设置命令，也不一定按照接收的顺序依次执行。为了保证命令按照一定的顺序执行，每条命令必须以单独的命令行发送。

举例：命令行包含设置和查询命令

一条命令行的多条命令若包含查询命令，查询结果不可预知。下面的命令返回固定值：

:FREQ:STAR 1GHZ;SPAN 100;:FREQ:STAR?

返回值：1000000000（1GHz）

下面的命令返回值不固定：

:FREQ:STAR 1GHz;STAR?;SPAN 1000000

返回结果可能是该条命令发送前仪器当前的起始频率值，因为主机程序会接收完毕命令消息后，才逐条执行命令。若主机程序接收命令后执行，返回结果也可能是 1GHz。

提 示

设置命令与查询命令分开发送

一般规则：为保证查询命令的返回结果正确，设置命令和查询命令应在不同的程控消息中发送。

6.1.4.1 防止命令交迭执行

为了防止命令的交迭执行，可采用多线程或者命令：*OPC、*OPC?或者*WAI，只有硬件设置完成后，才执行这三种命令。 编程时，计算机可强制等待一段时间以同步某些事件。下面分别予以说明：

- **控者程序使用多线程**

  多线程被用于实现等待命令完成和用户界面及程控的同步，即单独的线程中等待*OPC? 完成，而不会阻塞GUI 或程控线程的执行。

- **三种命令在同步执行中的用法如下表：**

表 6.5 命令语法

方法	执行动作	编程方法
*OPC	命令执行完后，置位 ESR 寄存器中的操作完成位。	置位 ESE BIT0； 置位 SRE BIT5； 发送交迭命令和*OPC； 等待服务请求信号（SRQ） 服务请求信号代表交迭命令执行完成。
*OPC?	停止执行当前命令，直到返回 1。只有 ESR 寄存器中的操作完成位置位时，该命令才返回，表明前面命令处理完成。	执行其它命令前终止当前命令的处理，在当前命令后直接发送该命令。
*WAI	执行*WAI 前，等待发送完所有命令，再继续处理未完成的命令。	执行其它命令前终止当前命令的处理，在当前命 令后直接发送该命令。

6.1.5 状态报告系统

状态报告系统存储当前仪器所有的操作状态信息及错误信息。它们分别存储在状态寄存

器和错误队列中，并可通过程控接口查询。

➢ 状态寄存器组织结构……611
➢ 状态报告系统的应用……612

6.1.5.1 状态寄存器组织结构

寄存器分类说明如下：

1) STB, SRE

状态字节（STB）寄存器和与之关联的屏蔽寄存器——服务请求使能寄存器（SRE）组成了状态报告系统的最高层寄存器。STB通过收集低层寄存器信息，保存了仪器的大致工作状态。

2) ESR, SCPI 状态寄存器

STB接收下列寄存器的信息：

- 事件状态寄存器（ESR）与事件状态使能（ESE）屏蔽寄存器两者相与的值。
- SCPI状态寄存器包括：STATus:OPERation 与 STATus:QUEStionable 寄存器（SCPI定义），它们包含仪器的具体操作信息。所有的SCPI状态寄存器具备相同的内部结构（具体请参考程控手册2.1.5.2 “SCPI状态寄存器结构”章节部分）。

3) IST,PPE

类似SRQ，IST标志（“Individual STatus”）单独的一位，由仪器全部状态组合而成。关联的并行查询使能寄存器（PPE（parallel poll enable register））决定了STB的哪些数据位作用于IST标志。

4) 输出缓冲区

存储了仪器返回给控者的消息。它不属于状态报告系统，但是决定了STB的MAV位的值。

以上寄存器具体说明请参考程控手册“2.1.6 状态报告系统”章节部分。

请参考图6.1的状态寄存器的等级结构图。

提 示

SRE, ESE

服务请求使能寄存器 SRE 可被用作 STB 的使能部分。同理，ESE 可被用作 ESR 的使能部分。

6.1 远程控制基础

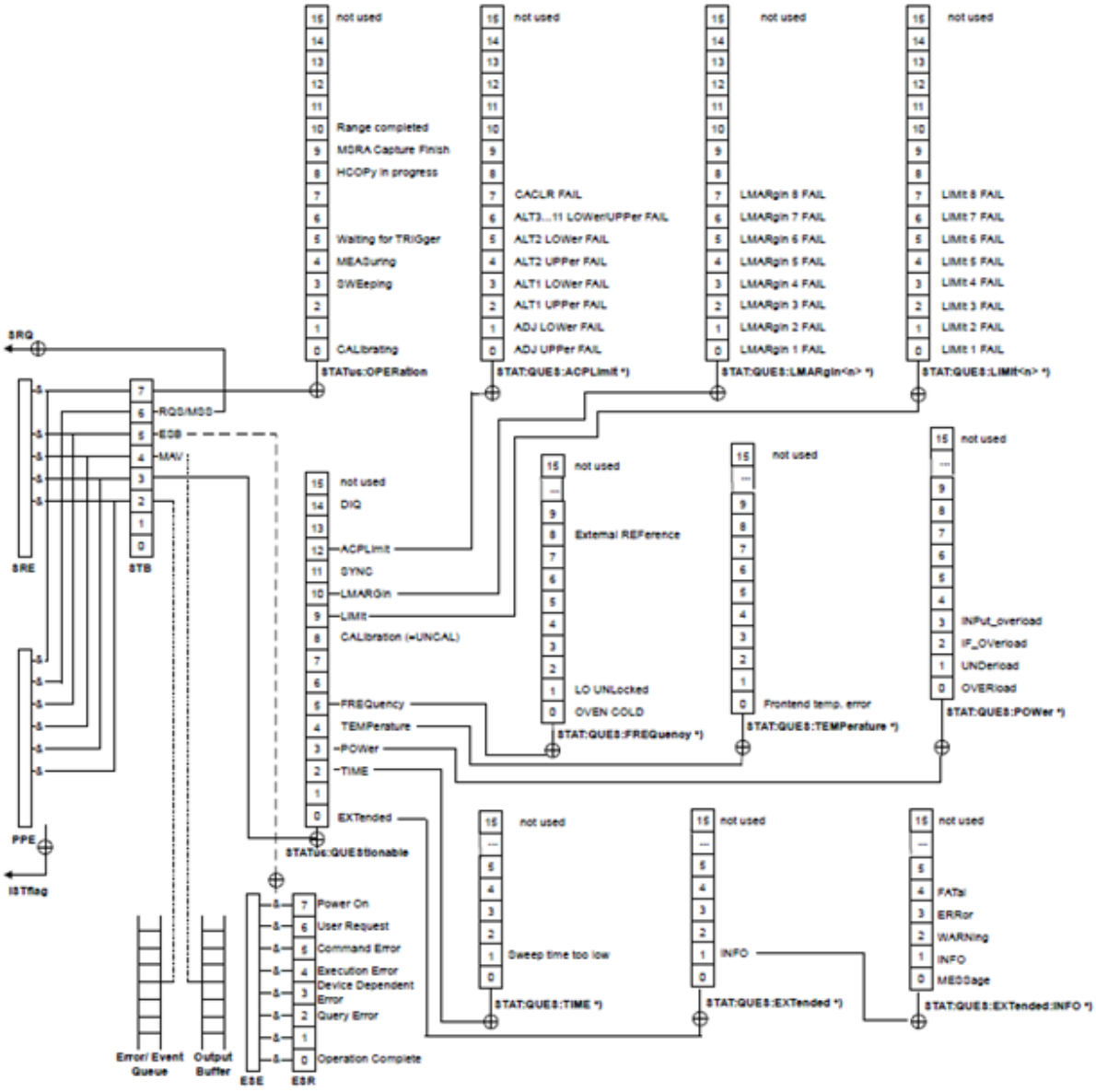


图 6.1 状态寄存器分层结构图

6.1.5.2 状态报告系统的应用

状态报告系统用于监测测试系统中的一个或多个仪器状态。为了正确实现状态报告系统的功能，测试系统中的控者必须接收并评估所有仪器的信息，使用的标准方法包括：

1) 仪器发起的服务请求（SRQ）；
2) 串行查询总线系统中的所有的仪器，由系统中的控者发起，目的是找到服务请求发起者及原因。
3) 并行查询所有仪器；
4) 程控命令查询特定仪器状态；

具体使用方法请参考程控手册“ 2.1.5 状态报告系统的应用”章节部分。

6.1.6 编程注意事项

1) 改变设置前请初始化仪器状态

远程控制设置仪器时，首先需要初始化仪器状态（例如发送”*RST”），然后再实现需要的状态设置。

2) 命令序列

一般来说，需要分开发送设置命令和查询命令。否则，查询命令的返回值会根据当前仪器操作顺序而变化。

3) 故障反应

服务请求只能由仪器自己发起。测试系统中的控者程序应指导仪器在出现错误时主动发起服务请求，进而进入相应的中断服务程序中进行处理。

4) 错误队列

控者程序每次处理服务请求时，应查询仪器的错误队列而不是状态寄存器，来获取更加精确的错误原因。尤其在控者程序的测试阶段，应经常查询错误队列以获取控者发送给仪器的错误命令。

6.2 仪器程控端口与配置

➢ LAN……613
➢ GPIB……615

6.2.1 LAN

LAN（Local Area Network）程控系统采用SOCKET控制4051信号/频谱分析仪。

注 意

前面板 USB 主控端口连接器的使用

前面板的 Type-A 连接器是 USB 主控端口连接器，在 4051 信号/频谱分析仪中，该端口用来连接 U 盘，以实现仪器驻机软件的升级，也可以连接 USB 键盘和鼠标对信号/频谱分析仪进行控制。不能通过该端口程控仪器。

➢ 建立连接……613
➢ 接口配置……613

6.2.1.1 建立连接

使用网线将4051信号/频谱分析仪与外部控者（计算机）连接到局域网，特别需要注意的是IP地址的设置可能会引起地址冲突，在设置之前请与网络管理员确认防止冲突的发生。

6.2.1.2 接口配置

通过局域网对信号/频谱分析仪进行远程控制时，应保证网络的物理连接畅通。由于不

6.2 仪器程控端口与配置

支持DHCP、域名访问以及广域网络连接，因此信号/频谱分析仪的网络程控设置相对简单，按【系统】[接口配置▸][网络配置▸]，通过通过图6.2所示的菜单，将其中“IP地址”，“子网掩码”，“默认网关”设置到主控制器所在的子网内即可。

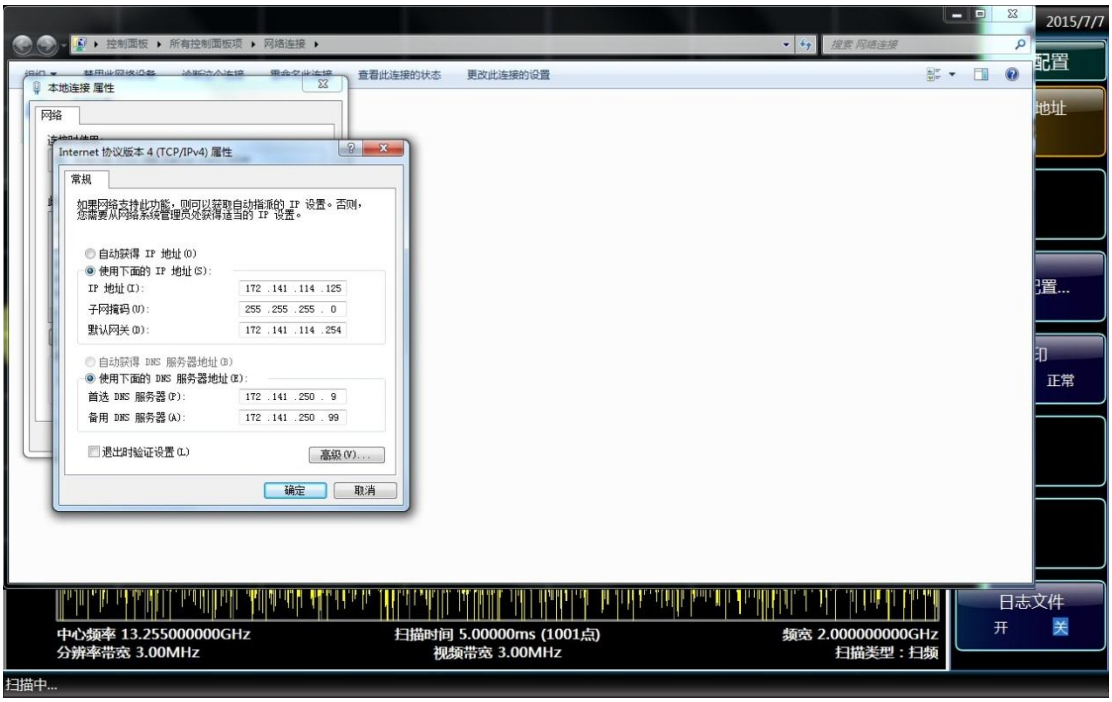


图 6.2 LAN 接口设置

为了使用户网络程控 4051 系列信号/频谱分析仪更加便捷，对端口号的使用更加灵活，在软件界面上增加了配置端口号的菜单及相关设置和查询端口号的程控命令。端口号配置菜单如图 6.3 所示，默认端口号设置为 5025。

用户可以采用两种方法对端口号数值进行修改：

1. 前面板【系统】[接口配置>>] [端口号配置>>] 进入图 6.3 所示的界面，然后在 [端口号配置] 输入框中按数字键进行更改；

2. 用 SCPI 指令设置网络端口号，端口号设置有效范围为 1024-65535。

用户对端口号进行修改之后端口号立即生效。后续若不修改端口号，端口号保持用户上次设置的值不变，不随用户复位、仪器状态调用而改变，也不影响 GPIB 地址、网络地址等接口配置。



图 6.3 端口号设置

注 意

确保信号/频谱分析仪通过 RJ45 以太网电缆物理连接正常

由于该信号/频谱分析仪只支持单一局域网络控制系统的搭建，且只支持静态 IP 地址的设置，不支持 DHCP，也不支持通过 DNS 和域名服务器访问主机，因此不需要用户修改子网掩码，仪器内将其固定设置为：255.255.255.0。

6.2.2 GPIB

➢ 建立连接……615
➢ 接口配置……615

6.2.2.1 建立连接

使用GPIB电缆连接4051信号/频谱分析仪与外部控者（计算机）。

6.2.2.2 接口配置

GPIB 接口的设置，通过按【系统】[接口配置▸][GPIB 地址]，进入如图 6.4 所示的界面，就可以利用前面板数字键在本机 GPIB 地址输入框进行更改。

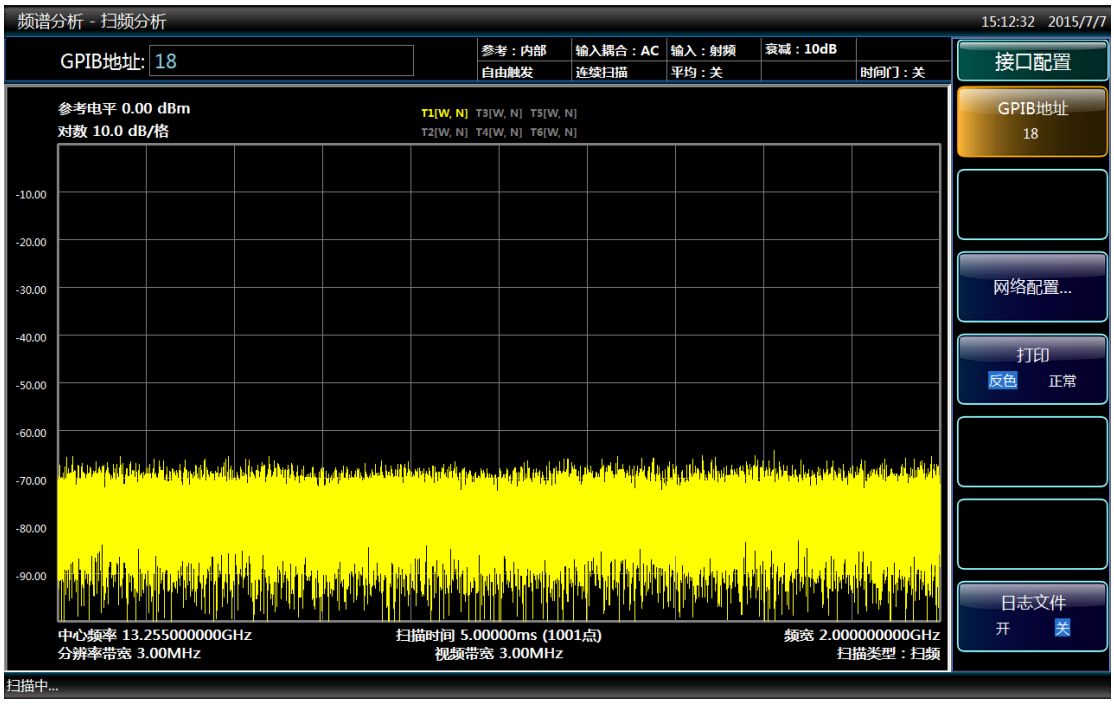


图 6.4 GPIB 接口设置

注 意

利用 GPIB 或者网络与仪器长时间连续控制仪器时，约 4 个小时会出现通信中断，需要重新连接，该问题是由于计算机端启动了电源休眠引起的，对搭建系统可能会带来问题。若单机使用，请注意以上事项，若搭建系统，建议在程序中调用系统的 API，禁止休眠。

6.3 VISA 接口基本编程方法

下面举例说明如何使用VISA库实现仪器程控编程的基本方法。以C++语言为例。

- 安装VISA库……616
- 初始化控者……617
- 初始化仪器……617
- 发送设置命令……617
- 读取测量仪器状态……618
- 读取标记……618
- 命令同步……618

6.3.1 安装 VISA 库

为实现远程控制首先需要安装VISA库。其中，VISA库封装了底层的VXI、GPIB、LAN及USB接口的底层传输函数，方便用户直接调用。信号/频谱分析仪支持的编程接口为：GPIB

和LAN。这些接口与VISA库和编程语言结合使用可以远程控制信号/频谱分析仪。

6.3.2 初始化控者

```
/*****************************************************************************/
下面的示例说明了如何打开并建立VISA库与仪器（仪器描述符指定）的通信连接。
//初始化控者：打开默认资源管理器并且返回仪器句柄analyzer
/*****************************************************************************/
void InitController()
{
    ViStatus status;
    status = viOpenDefaultRM(&defaultRM);
    status = viOpen(defaultRM, analyzerString, VI_NULL, VI_NULL, &analyzer);
}
```

6.3.3 初始化仪器

```
/*****************************************************************************/
下面的示例初始化仪器默认状态，并且清空状态寄存器。
/*****************************************************************************/
void InitDevice()
{
    ViStatus status;
    long retCnt;
    status = viWrite(analyzer, "*CLS", 4, &retCnt); //复位状态寄存器
    status = viWrite(analyzer, "*RST", 4, &retCnt); //复位仪器
    status = viWrite(analyzer, ":INST:SEL SA", 12, &retCnt); //设置仪器工作模式（在此
    以信号/频谱分析仪命令为例）
}
```

6.3.4 发送设置命令

```
/*****************************************************************************/
下面的示例说明如何设置4051系列信号/频谱分析仪的中心频率。
/*****************************************************************************/
void SimpleSettings()
{
    ViStatus status;
    long retCnt;
    //设置中心频率128MHz
    status = viWrite(analyzer, ":FREQENCY:CENTER 128MHz", 22, &retCnt);
}
```

6.3.5 读取测量仪器状态

/***/

下面的示例说明了如何读取仪器的设置状态。

/***/

```
void ReadSettings()
{
    ViStatus status;
    long retCnt;
    char rd_Buf_CW[VI_READ_BUFLEN]; // #define VI_READ_BUFLEN 40

    //查询中心频率
    status = viWrite(analyzer, ":FREQ:CENT?", 10, &retCnt);
    status = viRead(analyzer, rd_Buf_CW, 20, &retCnt);
    //打印调试信息
    sprint("Cw is %s", rd_Buf_CW);
}
```

6.3.6 读取标记（信号/频谱分析仪类）

/***/

下面的示例说明了如何读取标记测量值。

/***/

```
void ReadMarker ()
{
    ViStatus status;
    long retCnt;
    char rd_Buf_Marker[VI_READ_BUFLEN]; // #define VI_READ_BUFLEN 20

    //打开标记1并查询标记峰值（频率和幅度）
    status = viWrite(analyzer, ":CALC:MARKER:MAX", 25, &retCnt);
    status = viWrite(analyzer, ":CALC:MARK:Y?", 15, &retCnt);
    //打印调试信息
    sprint("Marker is %s", rd_Buf_Marker);
}
```

6.3.7 命令同步

/***/

下面以扫描过程为例说明了命令同步的方法。

/***/

```
void SweepSync()
{
    ViStatus status;
    long retCnt;
    ViEventType etype;
    ViEvent eevent;
    int stat;
    char OpcOk [2];

    /*********************************************************************/
    /* 命令INITiate[:IMMediate]启动单次扫描（连续扫描关闭时INIT:CONT OFF）*/
    /* 单次扫描结束时，才能执行命令缓冲区中的下一条命令                  */
    /*********************************************************************/
    status = viWrite(analyzer, ":INIT:CONT OFF", 13, &retCnt);
    //等待扫描结束的方法1：使用 *WAI
    status = viWrite(analyzer, ":INIT", 18, &retCnt);
    status = viWrite(analyzer, "*WAI", 18, &retCnt);

    //等待扫描结束的方法2：使用 *OPC?
    status = viWrite(analyzer, ":INIT", 20, &retCnt);
    status = viWrite(analyzer, "*OPC?", 18, &retCnt);
    status = viRead(analyzer, OpcOk, 2, &retCnt); //等待*OPC返回“1”

    //等待扫描结束的方法3：使用 *OPC
    //为了使用GPIB服务请求，设置"Disable Auto Serial Poll"为"yes"
    status = viWrite(analyzer, "*SRE 32", 7, &retCnt);
    status = viWrite(analyzer, "*ESE 1", 6, &retCnt); //使能服务请求ESR
    //设置事件使能位，操作完成
    status = viEnableEvent(analyzer, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE,
    VI_NULL);
    //使能SRQ事件
    status = viWrite(analyzer, ":INIT ", 18, &retCnt);
    status = viWrite(analyzer, "*OPC", 18, &retCnt);

    //与OPC同步启动扫描
    status = viWaitOnEvent(analyzer, VI_EVENT_SERVICE_REQ, 10000, &etype,
    &eevent)
    //等待服务请求
    status = viReadSTB(analyzer, &stat);
    status = viClose(eevent); //关闭事件句柄
    //禁止SRQ事件
    status = viDisableEvent(analyzer, VI_EVENT_SERVICE_REQ, VI_QUEUE);
    //主程序继续……
}
```

6.4 I/O 库

➢ I/O库概述……620
➢ I/O库安装与配置……621

6.4.1 I/O 库概述

I/O库是为仪器预先编写的一些软件程序库被称为仪器驱动程序，即：仪器驱动器（Instrument driver），它是介于计算机与仪器硬件设备之间的软件中间层，由函数库、实用程序、工具套件等组成，是一系列软件代码模块的集合，该集合对应于一个计划的操作，如配置仪器、从仪器读取、向仪器写入和触发仪器等。它驻留在计算机中，是连接计算机和仪器的桥梁和纽带。通过提供方便编程的高层次模块化库，用户不再需要学习复杂的针对某个仪器专用的低层编程协议，采用仪器驱动器是快速开发测试测量应用的关键。

从功能上看，一个通用的仪器驱动器一般由功能体、交互式开发者接口、编程开发者接口、子程序接口和I/O 接口五部分组成，如图6.5所示。

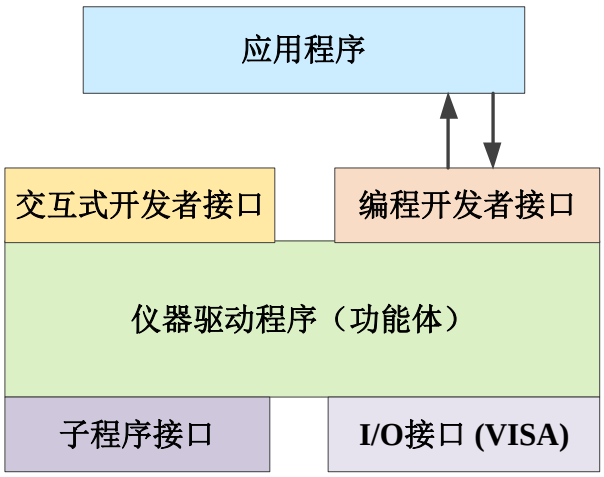


图 6.5 仪器驱动器结构模型

具体说明如下：

1) 功能体。这是仪器驱动器的主功能部分，可以理解为仪器驱动器的框架程序。
2) 交互开发者接口。为方便用户使用，支持仪器驱动器开发的应用开发环境通常提供图形化的交互开发接口。例如，Labwindows/CVI 中，函数面板就是一种交互开发接口。函数面板中，仪器驱动器函数的各个参数都是以图形化的控件形式表示。
3) 编程开发者接口。它是应用程序调用仪器驱动器函数的软件接口，例如 Windows 系统下仪器驱动器的动态链接库文件.dll。
4) I/O 接口。它完成仪器驱动器与仪器间的实际通信。可以使用总线专用 I/O 软件，如 GPIB；也可以使用跨多个总线使用的通用的标准 I/O 软件：VISA I/O。
5) 子程序接口。它是仪器驱动器访问其它一些支持库的软件接口，例如数据库、FFT 函数等。当仪器驱动器为完成其任务而需调用其它软件模块、操作系统、程控代码库及分析函数库时，将用到子程序接口。

6.4.2 I/O 库安装与配置

伴随着测试领域的应用经历了从传统仪器到虚拟仪器等不同的发展阶段，并且为了解决自动测试系统中仪器可互换性和测试程序的可重用性，仪器驱动程序经历了不同的发展过程。目前比较流行通用的驱动器是IVI（Interchangeable Virtual Instruments）仪器驱动器，它基于IVI规范，定义了新的仪器编程接口，以及插入类驱动程序和 VPP 架构到 VISA 上，使测试应用程序与仪器硬件完全独立，并增加了独有的仪器仿真、范围检测、状态缓存等功能，提高了系统运行的效率与真正实现了仪器互换。

IVI驱动分为两种类型：IVI-C与IVI-COM，IVI-COM基于微软组件对象模型（COM）技术，采用 COM API 的形式；IVI-C基于 ANSI C，采用 C API 的方式。这两种驱动类型都是遵照 IVI 规范定义的仪器类来设计的，它们的应用开发环境也都相同，包括 Visual Studio，Visual Basic，Agilent VEE，LabVIEW，CVI/LabWindows 等。

为满足不同用户在不同开发环境下的需求，目前需要提供两种驱动形式。信号/频谱分析仪的IVI驱动利用Nimbus Driver Studio开发，直接生成IVI-COM与IVI-C驱动及程序安装包，具体安装配置请参阅您所选择的控制卡及I/O库的随机文档资料。

安装后的IVI驱动分为：IVI固有功能组与仪器类功能组（基本功能组和扩展功能组）。具体功能分类、函数和属性说明可参考驱动自带的帮助文档。

提 示

配置端口以及安装 IO 库

在使用计算机控制信号/频谱分析仪之前，请确认您已正确安装且配置必要的端口和 I/O 库。

7 故障诊断与返修

本章将告诉您如何发现问题并接受售后服务。并说明信号/频谱分析仪出错信息。

如果您购买的 4051 系列信号/频谱分析仪，在操作过程中遇到一些问题，或您需要购买信号/频谱分析仪相关部件或附件，本所将提供完善的售后服务。

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

➢ 工作原理……622
➢ 故障诊断与排除……622
➢ 错误信息……629
➢ 返修方法……630

7.1 工作原理

为了便于用户了解 4051 系列信号/频谱分析仪的功能，更好的解决操作过程中遇到的问题，本节介绍信号/频谱分析仪的基本工作原理及硬件原理框图。

➢ 整机工作原理和硬件原理框图……622

7.1.1 整机工作原理和硬件原理框图

4051 系列信号/频谱分析仪是一台由微处理器控制，操作系统为 Windows 7，三次变频的超外差扫频式信号/频谱分析仪。它由微波接收模块、射频处理模块、合成本振模块、数据采集处理模块、DSP 处理模块、控制显示模块电源模块组成。其整机原理框图如图 7.1 所示。

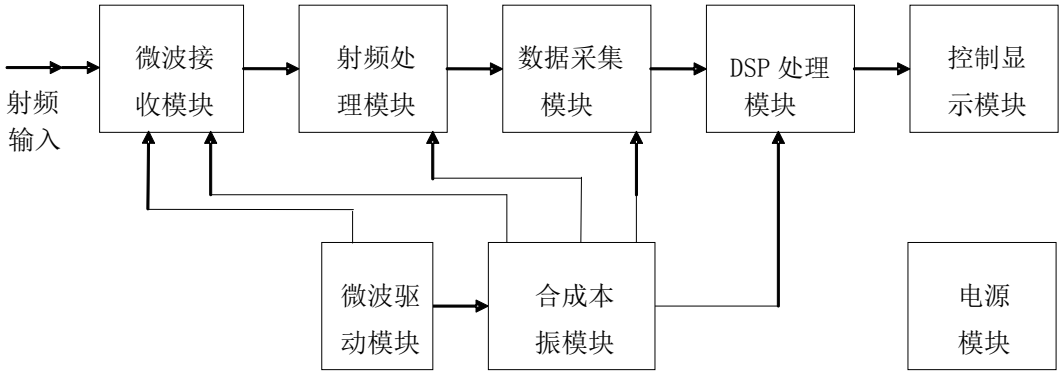


图 7.1 4051 系列信号/频谱分析仪原理框图

微波毫米波通路的变频原理框图如图 7.2 所示。

0 波段，3Hz~4GHz 信号由输入端依次经 14dB 开关隔直程控步进衰减器、58dB 程控步进衰减器、双工器、进入低波段变频模块，与第一本振(YIG 振荡器)的信号（5.225~9.325GHz）进行混频得 5.225GHz 中频，经过 5.225GHz 带通滤波器到低波段变频器组件中的第二变频器，与第二本振的 4.8GHz 差频得 425MHz 第二中频。当频率小于 1.1GHz 且频宽小于 5MHz 时，整机自动进入相噪优化模式，输入信号与第一本振(YIG 振荡器)的 2 分频信号（2.825~4.525GHz）

进行混频得2.825GHz中频，经过2.825GHz带通滤波器到低波段变频器组件中的第二变频器，与第二本振的2分频信号2.4GHz差频得第二中频425MHz。

4~85GHz的信号，依次经14dB开关隔直程控步进衰减器、58dB程控步进衰减器、双工器、毫米波毫米波同轴开关(预选器旁路——选件)、毫米波YTF、毫米波低噪声放大器，或者在宽带模式不经过YTF，预选旁路YTF后，在本振混频模块中与第一本振信号在内嵌的毫米波混频器进行基波混频得到第二中频。

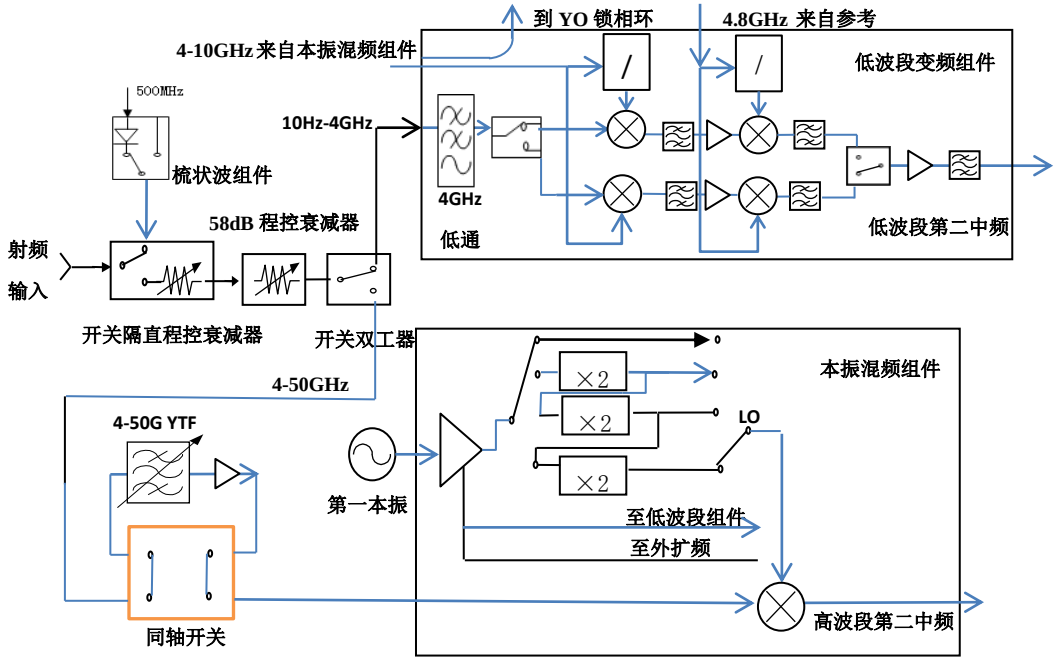


图 7.2 微波毫米波通路的变频原理框图

射频处理模块将低波段、高波段和外混频三路输入信号经开关选择后，合成一路信号进行平坦度补偿，补偿后的425MHz的信号经过一个功分器，一路实现宽带中频输出（在宽带分析模式下中频为375MHz），一路与本振模块输出的500MHz的第三本振混频输出75MHz的中频信号。

合成本振模块主要由4个环路构成，即参考环、取样环、YTO环和小数环。在单环模式下，3～10GHz的本振信号先经过2分频后，进入小数分频模块，固定中频为50MHz，与来自参考环的50MHz鉴相，误差信号送至YTO的驱动线圈，调整YTO频率，直到取样中频输出等于50MHz为止。在四环模式下，4～9GHz的本振信号进入取样器，由取样环提供618～905MHz的信号作为取样本振。30～64MHz的取样中频输出和小数环的20分频输出进行鉴相，误差信号送至YTO的驱动线圈，调整YTO频率，直到取样中频输出等于小数环输出为止。锁相合成大大提高了本振频率的稳定度，小数环输出的微步距(mHz)实现了本振以1mHz步进，从而实现频率分辨率达到1Hz。

中频采集处理模块包含窄带采集、宽带采集、基带采集和DSP处理共四块电路板。窄带采集板以100MHz的速率量化带宽为40MHz的75MHz中频信号，板上FPGA可以完成数字下变频及IQ数据分离，完成IQ数据的存储，并传送到DSP处理板或者主机。宽带采集板以500MHz采集带宽为200MHz的425MHz中频信号，板上FPGA可以完成数字下变频及IQ数据分离，完成IQ数据的存储，并传送到DSP处理板或者主机。

DSP处理模块主要完成扫描检测模式下的频谱分析功能和宽带记录模式下的宽带记录

与回放功能。在扫描检测模式下，DSP处理板把窄带采集板或者宽带采集板的预处理数据送到三个DSP，进行频谱分析，最后将处理结果传送给主机做显示处理；在宽带记录与回放模式下，把窄带采集板或者宽带采集板的数据传送给记录仪，完成存储功能，或者将记录仪上的数据返回主机进行显示处理。

主控制器部分控制信号/频谱分析仪的内部操作，通过I/O口从前面板键盘或外部计算机接收各种请求，由存贮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。

7.2 故障诊断与排除

通常情况下，仪器产生问题的原因来自硬件、软件或用户使用不当，一旦出现问题，请首先观察错误信息并保存，分析可能的原因并参考本章“7.2.1 故障诊断基本流程”及“7.2.2 常见故障现象和排除方法”中提供的方法，予以先期排查解决问题。也可联系我们客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。具体请参考本手册提供的联系方式，或者网上查询网址：www.ceyear.com，以便查询到就近的技术支持联系方式。

提 示

故障诊断与指导

本部分是指导您当 4051 系列信号/频谱分析仪出现故障时如何进行简单的判断和处理，如果必要请您尽可能准确的把问题反馈给厂家，以便我们尽快为您解决。

7.2.1 故障诊断基本流程

仪器出现问题后，请首先进行以下检查：

- ✧ 电源插座是否有电？
- ✧ 信号/频谱分析仪是否已开启？检查电源开关旁边的绿色 LED 是否点亮。并且注意内部风扇噪声，以判断分析仪的冷却风扇是否运转。
- ✧ 如果有其它仪器、电缆和连接器与信号/频谱分析仪配合使用，确保它们连接正确且工作正常。
- ✧ 如果信号/频谱分析仪不能通过 LAN 通信，检查后面板 LAN 接口旁的黄色 LED，如果该灯不闪烁，检查 LAN 电缆和连接。

如果信号/频谱分析仪不能完全加载或运行操作系统，或者仪器的应用程序没有成功地启动，问题可能是硬盘损坏；如果信号/频谱分析仪在启动过程中已经运行了系统恢复足够长的时间但并不能完成时，按照章节“2.2.2.2 系统维护”中的“Windows 7 系统恢复”，进行操作。

- ✧ 当问题首次发生时，检查所执行的测量步骤。所有设置是否都正确？
- ✧ 如果分析仪没有正常运行，请按【复位】按键，使信号/频谱分析仪返回到一个已

知状态。

- ✧ 所执行的测量及其结果是否符合信号/频谱分析仪的性能指标和特性？请参见信号/频谱分析仪用户手册中的章节“8 技术指标和测试方法”中的相关性能指标数据。
- ✧ 要满足信号/频谱分析仪的指标，信号/频谱分析仪必须经过校准。选择自动校准(开)（按【系统】，[校准]，[自动校准 开 关]），或手动校准分析仪。
- ✧ 仪器是否显示错误信息？如果有错误信息，请参考本手册章节“7.3 错误信息”。

7.2.2 常见故障现象和排除方法

下面按照功能类型，分类列出常见故障现象和排除方法。

- ➢ 启动过程存在问题……625
- ➢ 仪器设置问题……627
- ➢ 无信号显示……627
- ➢ 信号频率读数异常……627
- ➢ 信号幅度读数异常……628
- ➢ 仪器无法上网……628

7.2.2.1 启动过程存在问题

4051系列信号/频谱分析仪如果在启动过程中出现故障，可能涉及电源、处理器硬件、仪器设置等多种方面。本节将按照4051系列信号/频谱分析仪的上电启动步骤，分析启动过程可能出现的故障及原因。仪器的整个启动时间大概需要3分钟，根据仪器的不同硬件配置、安装选项及测量应用数量的不同，启动时间会略有不同。

1) 黄色待机灯不亮

为仪器电源插座通电，并打开后面板的电源开关，仪器前面板左下角的电源指示灯会变黄。如果黄色待机灯没有点亮，首先确定信号/频谱分析仪的后面板电源开关是否处于开状态，然后确定所加电源的电压值及频率值符合4051系列信号/频谱分析仪的工作电源参数要求，具体要求请参考本手册“3.1.1.3 开/关电”章节。如果所用电源参数符合要求，可能是仪器电源出现故障。请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

2) 绿色启动灯异常

按下前面板左下角的电源按钮，打开仪器。此时，仪器的电源指示灯应从黄色变为绿色。若电源指示灯没有变为绿色，可能是仪器电源出现故障。若电源指示灯在黄色待机和绿启动状态交替闪烁，排除供电电源的原因，可能是仪器内部负载异常。请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

3) 风扇异常

4051系列信号/频谱分析仪加电开机后，仪器的全部风扇都应该开始工作。如果风扇都不工作，可能是仪器电源出了故障；如果个别风扇不工作，可能是风扇出了故障。请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

4) 黑屏

屏幕不显示的问题可能有多种原因，如果上面三种情况已经排除，请按照以下步骤进行：

a) 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30秒钟。若CRT正常显示信息，则BIOS配置参数有可能被更改，用户需关机，连接标准键盘，然后开机，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，保存并退出重新启动仪器。若仪器界面仍然无显示，可能是仪器液晶相关部分出现故障，请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

b) 若接入CRT设备处理后仍然无显示，可能是仪器硬件出现故障，请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

5) BIOS 检测当机

如果信号/频谱分析仪上电后一直停留在显示处理器信息状态，则为BIOS检测当机，请按下面所列步骤进行检查：

a) 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。

b) 关机，连接标准键盘，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，若问题仍然没有解决，可能是仪器硬件出现故障，请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

6) 系统盘无法找到

如果信号/频谱分析仪在上电后显示系统无法找到硬盘，请关闭信号/频谱分析仪后端的电源开关，等1~2分钟，再打开，然后开启信号/频谱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，加键盘进入BIOS看IDE设备是否存在，如果不存在，可能是仪器硬盘出了故障，请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

7) Windows 启动异常

在处理器信息显示之后，会出现带计时器的操作系统选单，包括Windows 7启动与系统恢复工具。默认选择是启动Windows 7系统。如果需要恢复系统，请在计时器到0之前，使用标准键盘上的上下箭头移动高亮选择“一键GHOST V2011.07.01”，选中后按确认键。

若Windows系统启动过程中出现蓝屏、启动当机、自动重启动等现象，请按照下面所列

步骤进行检查：

a) 首先确认没有外部USB存储设备连接到仪器上。

b) 重新启动信号/频谱分析仪，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。

c) 关机，连接标准键盘。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，否则仪器系统可能出现问题，请进行下一步。

d) 关机，连接标准键盘。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。具体操作步骤请参考本手册章节“3.1.2.5 系统备份恢复”。

e) 如果仪器无法正常执行系统恢复操作，可能是仪器硬盘出现故障，请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

7.2.2.2 仪器设置问题

当4051系列信号/频谱分析仪进入测试界面，并成功完成全部开机校准操作后，仪器进入正常扫描测试状态，在界面上可以看到连续刷新的轨迹。但仪器的某些参数设置不当，用户可能就无法看到希望的轨迹或信号，如果轨迹的刷新或者信号显示出现故障，请首先查看以下设置。

1) 轨迹不刷新或刷新不正常

如果界面上的轨迹不刷新，或者刷新不正常，请参考以下步骤：

a) 查看触发设置是否为自由触发模式，扫描模式为否是连续模式，如果设置正确，轨迹仍然不刷新，请进行下一步。

b) 打开标记，看标记读数是否变化。如果有标记读数变化，可能是由于设置原因，例如仪器打到线性状态，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，这种情况下可以将状态改为对数，或者将参考电平打小，再次观察轨迹。如果标记读数一直不动，可能是轨迹回传错误，请尝试重新开机，如果故障仍然不能消除，请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

2) 无信号显示

如果所有波段都没有信号显示，请按以下步骤检验：按【输入/输出】、[输入端口 射频 校准]，查看是否选择了射频信号。如果没有，将其选择到射频端口。如果依然没有信号显示，那么可能是信号/频谱分析仪硬件电路出现故障，请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

7.2.2.3 信号频率读数异常

如果在测量信号时发现信号在信号/频谱分析仪的屏幕上左右晃动或者频率读数超出误差范围，首先检查输入信号/频谱分析仪的信号频率是否是稳定的。如果输入信号频率稳定，

再检查信号/频谱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【输入/输出】、[频率参考 内部 外部]，如果此时频率读数还不准，那么可能是信号/频谱分析仪内部本振发生了失锁，请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

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

7.2.2.4 信号幅度读数异常

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。如果信号幅度读数不准确，请执行仪器的全部中频校准，如果校准完毕后，信号幅度读数仍然不正确，信号/频谱分析仪内部电路可能出现问题，请执行以下步骤：

a) 通过【输入/输出】、[输入端口 射频 校准]、[校准端口]、[500MHz]，打开仪器的500MHz校准信号。并将仪器的中心频率设为500MHz，频宽设为1MHz，打开峰值搜索功能，对仪器的500MHz校准信号的电平进行测量。如果信号/频谱分析仪的功能正常，校准信号的幅度应该在-20dBm±2dB。如果校准信号的幅度不正确，说明仪器小于4GHz的低波段读数异常。

b) 通过【输入/输出】、[输入端口 射频 校准]、[校准端口]、[4.8GHz]，打开仪器的4.8GHz校准信号。并将仪器的中心频率设为4.8GHz，频宽设为1MHz，打开峰值搜索功能，对仪器的4.8GHz校准信号的电平进行测量。如果信号/频谱分析仪的功能正常，校准信号的幅度应该在-20dBm±2dB。如果校准信号的幅度不正确，说明仪器大于4GHz的高波段读数异常。

通过以上两个步骤可以确定仪器是整个波段读数异常还是部分波段读数异常，请根据本手册提供的联系方式联系客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

注 意

即使校准信号（500MHz 或 4.8GHz）的幅度是正常的，对应波段的其它频率段上的信号幅度也可能会出问题。利用内部校准信号进行幅度测试仅仅提供一个快速的通路检测。

7.2.2.5 仪器无法上网

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

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

7.3 错误信息

信号/频谱分析仪采用两种途径记录测量过程中出现的错误：前面板显示错误信息队列和SCPI（远程控制模式）错误信息队列，两种错误信息队列分别存储管理。

➢ 错误信息说明……629

7.3.1 错误信息说明

➢ 本地错误信息……629
➢ 程控错误信息……629

7.3.1.1 本地错误信息

➢ 错误信息查看……629
➢ 错误信息说明……629

1) 错误信息查看

通过界面操作方法：

如果使用过程中在信号/频谱分析仪的右下脚显示有错误提示信息，则说明信号/频谱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。

在一个时刻，信号/频谱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：

步骤 1. 按【系统】，然后按 [错误列表]，将会弹出错误列表窗口；

步骤 2. 提示信息会显示在窗口中；

步骤 3. 用鼠标可以浏览错误信息，关闭对话窗口；

步骤 4. 选择清除错误列表按钮可以清除历史错误信息。

2) 错误信息说明

信号/频谱分析仪测量过程中若检测到错误，状态指示区右侧会显示告警或错误信息（错误代码 + 错误缩写），如图7.4：



图7.4 状态指示区显示错误信息

具体本地错误信息说明，请参阅“附录C 错误信息速查表"部分的附表3 本地错误信息表”。

7.3.1.2 程控错误信息

➢ 错误信息格式及说明……630
➢ 错误信息类型……630

7.4 返修方法

1) 错误信息格式及说明

远程控制模式下，错误信息记录在状态报告系统中的错误/事件队列中，可由命令“SYSTem:ERRor?”查询错误信息，格式如下：

“<错误代码>, "<错误队列中错误信息>; <详细错误信息描述>”

举例:

“-110,"数据超界; 输入参数超出下界。”

程控错误信息包括两种类型：

- SCPI标准定义的负值错误代码，该类错误信息在此不做具体说明；
- 仪器特性正值错误代码，具体本地错误信息说明，请参阅"附录C 错误信息速查表"部分的附表4 程控错误信息表。

2) 错误信息类型

错误事件只对应一种错误信息，下面分类说明错误信息类型（8257）：

- **系统错误（0 –99）**：控制平台、os、文件系统等；
- **本振/前端通道（100 –199）**：锁定检测、状态检测、本振、微波驱动、射频板初始化等；
- **通道校准（200 –299）**：对带宽、增益、衰减、补偿等的校准；
- **数字处理模块（300 –499）**：窄带板、宽带版、DSP 板等的初始化，数据采集同步类异常；
- **平台附加模块（500 –599）**：如监测接收机、EMI 接收机、测量接收机增加的模块初始化及相关异常；
- **通信接口（600 –699）**：网络、gpib、打印等；
- **处理错误（700 –799）**：参数分解、合法化、自适应等。

7.4 返修方法

- 联系我们……630
- 包装与邮寄……631

7.4.1 联系我们

若4051系列信号/频谱分析仪出现问题，首先观察错误信息并保存，分析可能的原因并参考章节“7.2 故障诊断与排除”中提供的方法，予以先期排查解决问题。否则联系我们客户服务中心并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。网上查询网址：www.ceyear.com，以便查询到就近的技术支持联系方式。

联系方式：

服务咨询： 0532-86889847 400-1684191

技术支持： 0532-86880796

质量监督： 0532-86886614

传 真： 0532-86889056

电子信箱： techbb@ceyear.com

地　　址： 中国山东青岛经济技术开发区香江路98号

7.4.2 包装与邮寄

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

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

注　意

包装信号/频谱分析仪需注意

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

提　示

仪器的包装和运输

运输或者搬运本仪器时，请严格遵守本手册章节“2.1.1 开箱”中描述的注意事项。

8 技术指标和测试方法

本章介绍 4051 系列信号/频谱分析仪的技术指标和主要测试方法。

- 声明……632
- 产品特征……632
- 技术指标……633
- 补充信息……639
- 性能特性测试……640

8.1 声明

除非特别声明，所有的指标测试条件是：温度范围是：23 ℃ ±5 ℃，开机半小时后。仪器补充信息是帮助用户更加了解仪器性能，而不属于技术指标范围内的信息。重要词条说明如下：

技术指标 (spec): 除非另行说明，已校准的仪器在0至40 ℃的工作温度范围内放置至少两小时，再经过30分钟预热之后，可保证性能；其中包括测量的误差。对于本文中的数据，如无另行说明均为技术指标。

典型值 (typ): 表示80%的仪器均可达到的典型性能；该数据并非保证数据，并且不包括测量过程中的不确定性因素，只在室温（约25 ℃）条件下有效。

额定值 (nom): 表示预期的平均性能或设计的性能特征，比如 50 Ω 连接器等。测量值不是保证数据，在室温（约25 ℃）条件下测得。

测量值 (meas): 表示为了和预期性能进行比较，在设计阶段所测得的性能特征，比如幅度漂移随时间的变化。该数据并非保证数据，并且是在室温（约 25 ℃) 条件下测得。

8.2 产品特征

表8.1 产品特征

一般技术指标	
温度范围	工作时：0～+50℃ 存储时：-40～～+70℃
海拔高度	4,600 米
电磁兼容	符合 GJB 3947A-2009 中 3.9.2 规定的以下要求： a) CE102 10kHz～10MHz 电源线传导发射； b) CS101 25Hz～50kHz 电源线传导敏感度； c) CS114 10kHz～400MHz 电缆束注入传导敏感度； d) RE102 10kHz～18GHz 电场辐射发射； e) RS103 10kHz～1GHz 电场辐射敏感度。

表8.1 产品特征（续表）

一般技术指标		
安全性		符合 GJB 3947A-2009 中 3.10 的安全认证要求。 a) 设备的电源输入端与机壳之间（电源开关置于接通位置）在试验用标准大气压下应不小于 100MΩ，在潮湿环境下应不小于 2MΩ。 b) 设备的电源输入端与机壳之间施加 1500V 交流电压，应无击穿、飞弧和闪烁等现象。 c) 设备工作期间，仪器外壳与地之间的泄露电流应不大于 3.5mA。
电源要求	**电压和频率(额定值)**	220~240V，50~60Hz； 稳态电压允许范围是额定值±10%，稳态频率允许范围是额定值±5%
	功耗	最大功耗：400W 最大待机：20W
显示屏		1280x 800，XGA 10.1"
数据存储		160G 固态硬盘 支持符合 USB 2.0 标准的存储器件
重量		净重：低于 25kg； 包装运输重量：34kg 额定值
尺寸		宽×高×深（mm）＝426×177×460（不含把手、底脚、垫脚和侧提带），允许公差±10mm。 宽×高×深（mm）＝510×190×534（含把手、底脚、垫脚和侧提带），允许公差±10mm。
质保		4051 信号/频谱分析仪享有 18 个月的标准保修周期
可靠性		MTBF(θ_0)≥5000h
校准周期		推荐校准周期是一年，校准服务由专业校准机构提供。

8.3 技术指标

按照功能分类给出技术指标列表：

- 频率和时间技术指标……633
- 幅度精度与范围技术指标……636
- 动态范围技术指标……637

8.3.1 频率和时间技术指标

1) 频率范围

型号	频率范围（直流耦合）	频率范围（交流耦合）
4051A	3Hz～4GHz	10MHz～4GHz
4051B	3Hz～9GHz	10MHz～9GHz
4051C	3Hz～13.2GHz	10MHz～13.2GHz
4051D	3Hz～18GHz	10MHz～18GHz
4051E	3Hz～26.5GHz	10MHz～26.5GHz

8.3 技术指标

4051F	3Hz～40GHz	10MHz～40GHz
4051G	3Hz～45GHz	10MHz～45GHz
4051H	3Hz～50GHz	10MHz～50GHz
4051L	3Hz～67GHz	/ 不提供
4051N	3Hz～85GHz	/ 不提供
4051A-S	3Hz～4GHz	10MHz～4GHz
4051B-S	3Hz～9GHz	10MHz～9GHz
4051C-S	3Hz～13.2GHz	10MHz～13.2GHz
4051D-S	3Hz～18GHz	10MHz～18GHz
4051E-S	3Hz～26.5GHz	10MHz～26.5GHz

2) 波段划分（额定值）

N[1]值（本振谐波次数）	波段号	频率范围
0.5	0 波段	3Hz～1.2GHz(0Hz<频宽≤5MHz)
1	0 波段	3Hz～4.1GHz(零频宽或频宽> 5MHz)
1	1 波段	3.9GHz～9GHz
2	2 波段	8.7GHz～18.3GHz
4	3 波段	17.7GHz～27GHz
4	4 波段	26.6GHz～40.4GHz
8	5 波段	39.6GHz～50GHz
8	6 波段	49.5GHz～63.9GHz
8	7 波段	63.3GHz～72.2GHz
8	8 波段	71.9GHz～76.5GHz
8	9 波段	76.2GHz～85.5GHz

注 1：用作剩余调频指标计算时，6、7、8 波段的 N 值均为 8。

3) 频率参考

频率准确度： ±（至上次校准日期×老化率＋温度稳定度＋校准准确度）

老化率： $\pm 1\times10^{-7}$/年

温度稳定度： $\pm 1.5\times10^{-8}$（20℃～30℃），$\pm 5\times10^{-8}$（0℃ ～ 50℃）

可获得初始校准准确度： $\pm 4\times10^{-8}$

注：默认至上次校准时间为 1 年

4) 剩余调频

≤0.25Hz×N（10Hz 分辨率带宽，10Hz 视频带宽，20 ms 内的额定值，具体 N 值参见频段划分的谐波次数）

5) 频率读出准确度

±(频率读数×频率参考准确度＋0.10%×频宽＋5%×分辨率带宽＋2Hz＋0.5×水平分辨率[1])

注 1：水平分辨率=频宽/（扫描点数-1），4051 默认扫描点数为 1001。

6) 标记频率计数

准确度：	±(标记频率×频率参考准确度+0.100Hz)
计数器分辨率：	0.001Hz

7) 频宽

范围：	0Hz（零频宽），10Hz～该仪器最高频率范围
分辨率：	2Hz
精度：	±（0.1%×频宽＋水平分辨率[1]）

注 1：水平分辨率=频宽/（扫描点数-1），4051 默认扫描点数为 1001。

8) 扫描时间与触发

范围：	1μs～6000s，频宽=0Hz
	1ms～6000s，频宽≥10Hz
准确度：	±0.01%　频宽=0Hz
触发方式：	自由、视频、电源、外部电平（前面板）、外部电平（后面板）、猝发射频、定时器
触发延迟：	0～+500ms
触发延迟分辨率：	0.1μs

9) 扫描点数范围

101～30001

10) 分辨率带宽

带宽范围：	1Hz～3MHz（1、2、3、5 步进），4、5、6、8、10、20MHz
转换不确定度：	±0.3dB　1Hz～10MHz
	±1.0 dB　20MHz
带宽准确度（3.01dB)：	±5%（额定值）1Hz～2MHz（1，2，3，5 步进）
	±15%（额定值）3、4、5、6、8、10MHz
	±20%（额定值）20MHz
选择性(-60dB/-3dB)：	5.0：1(额定值)

11) 最大分析带宽（额定值）

10MHz	标配
40MHz	选件 4051-H38A
200MHz	选件 4051-H38B
550MHz	选件 4051-H38C
1GHz	选件 4051-H38D

12) 视频带宽（额定值）

范围：　1Hz～3MHz（1、2、3、5 步进），4、5、6、8、10、20MHz（额定值）

8.3 技术指标

8.3.2 幅度精度与范围技术指标

1) 幅度范围

测量范围：显示平均噪声电平(DANL)至最大安全输入电平

输入衰减器范围：0～70dB，以 2dB 步进

2) 最大安全输入电平

平均总功率：+30dBm(1W)

3) 显示范围

刻度类型：对数、线性

对数刻度：0.1～20dB/格，分辨率 0.01dB

刻度单位：dBm，dBmV，dBμV，dBmA，dBμA，V，W，A

4) 频率响应(10dB 输入衰减， 20℃～30℃)

无前置放大器（dB）		有前置放大器（dB）(不包括 N 型)		频率范围
4051	4051-S	前放关	前放开	
±0.70	±1.00	±1.20	±1.50	3Hz～20MHz[2, 3]（额定值）
±1.20		±1.20	±1.50	3Hz～20MHz[2, 3]（L/N 型）
±0.50	±1.00	±1.00	±1.50	20MHz～2GHz[3]
±0.70	±1.00	±1.20	±1.50	2GHz～3.6GHz
±1.00	±1.20	±1.50	±1.80	3.6GHz～4GHz
±1.50	±1.50	±2.00	±2.50	4GHz～9GHz
±2.00	±2.00	±2.50	±3.00	9GHz～18GHz
±2.50	±3.00	±3.00	±3.50	18GHz～26.5GHz
±3.00	/	±3.50	±4.00	26.5GHz～40GHz
±3.00	/	±3.50	±4.00	40GHz～50GHz
±3.50	/	±3.50	±4.00	50GHz～67GHz
±4.0dB	/	/	/	67GHz～85GHz

注 2：当仪器处于交流耦合状态或前置放大器开启状态时，频率范围 10MHz～20MHz。

注 3：当频率小于 1.1GHz 时，设置相噪优化开关关闭。

5) 总体绝对幅度精度(10dB 输入衰减,20～30℃,1Hz≤RBW≤1MHz,输入信号-10～-50dBm,所有设置自动耦合，任意参考电平，任意刻度)

技术指标	频率范围
±0.24dB	500MHz 校准频率
±（0.24dB+频率响应）	在所有频率(500MHz 校准频率除外)

6) 输入电压驻波比(VSWR)（10dB 输入衰减，DC 耦合）

技术指标	频率范围

＜1.40	50MHz～4GHz
＜1.50	4GHz～9GHz
＜1.80	9GHz～18GHz
＜1.70	18GHz～26.5GHz
＜1.80	26.5GHz～40GHz
＜1.90	40GHz～50GHz
＜2.30	50GHz～67GHz
＜3.00	67GHz～85GHz

7) 参考电平（射频增益耦合方式为灵敏度优先）

范围：	对数刻度：-170～+30dBm，以 0.01dB 步进
线性刻度：	707pV～7.07V，0.11%(0.01dB)分辨率
转换误差：	0.20dB

8) 显示刻度保真度

±0.20dB	在-10dBm 和-80dBm 输入混频器电平之间

9) 轨迹检波方式

正常、正峰值、负峰值、取样、视频平均、功率平均、电压平均

8.3.3 动态范围技术指标

1) 1dB 增益压缩（混频器电平，双音法测试，分辨率带宽 5kHz，3MHz 频率间隔，20° C～30° C）

输入混频器电平（4051）	输入混频器电平（4051-S）	频率范围
≥-3dBm	≥-3dBm	20MHz～40MHz
≥+1dBm	≥0dBm	40MHz～200MHz
≥+3dBm	≥+1dBm	200MHz～4GHz
≥-1dBm	≥-1dBm	4GHz～9GHz
≥+1dBm	≥0dBm	9GHz～50GHz
≥-1dBm	/	50GHz～85GHz

2) 显示平均噪声电平（输入端接匹配负载，采样或平均检波，平均类型为对数方式，0dB 输入衰减，射频增益为灵敏度优先，归一化至 1Hz RBW，20° C ~ 30° C）

无前置放大器			有前置放大器(4051N 除外)	
4051L/N	4051A/B/C/D/E/F/G/H	4051-S	前放开	频率范围
-152dBm/ -150dBm/	≤-153dBm	≤-153dBm	≤-156dBm	10MHz～100MHz
-152dBm/ -150dBm/	≤-153dBm	≤-153dBm	≤-162dBm	100MHz～1GHz
-151dBm/ -149dBm/	≤-151dBm	≤-151dBm	≤-162dBm	1GHz～2GHz

8.3 技术指标

-148dBm/ -146dBm/	≤-150dBm	≤-150dBm	≤-160dBm	2GHz～3GHz
-147dBm/ -145dBm/	≤-148dBm	≤-148dBm	≤-156dBm	3GHz～3.6GHz
-143dBm/ -141dBm/	≤-145dBm	≤-145dBm	≤-155dBm	3.6GHz～4GHz
-144dBm/ -142dBm/	≤-148dBm	≤-148dBm	≤-155dBm	4GHz～5GHz
-145dBm/ -143dBm/	≤-150dBm	≤-150dBm	≤-155dBm	5GHz～9GHz
-145dBm/ -143dBm/	≤-148dBm	≤-146dBm	≤-154dBm	9GHz～18GHz
-141dBm/ -139dBm/	≤-143dBm	≤-141dBm	≤-154dBm	18GHz～26.5GHz
-135dBm/ -133dBm/	≤-138dBm	/	≤-150dBm	26.5GHz～40GHz
-131dBm/ -129dBm/	≤-133dBm	/	≤-145dBm	40GHz～50GHz
-131dBm/ -129dBm/	/	/	≤-145dBm	50GHz～67GHz
-/-127dBm	/	/	/	67GHz～72GHz
-/-131dBm	/	/	/	72GHz～85GHz

3) 剩余响应(输入端口接匹配负载，0dB 输入衰减)

技术指标	频率范围
≤-100dBm	200kHz～9GHz

4) 镜像响应(-10dBm 混频器电平)

响应	调谐频率(f)	激励频率
≤－80dBc	10MHz～1.2GHz	f+150MHz
≤－76dBc	1.2GHz～4.0GHz	f-150MHz
≤－80dBc	4GHz～26.5GHz	f-150MHz
≤－80dBc	26.5GHz～40GHz	f+150MHz
≤－76dBc	40GHz～50GHz	f-150MHz
≤－76dBc	50GHz～67GHz	f-150MHz
≤－80dBc	10MHz～1.2GHz	f-850MHz
≤－80dBc	1.2GHz～18GHz	f+850MHz
≤－70dBc	18GHz～26.5GHz	f+850MHz
≤－70dBc	26.5GHz～40GHz	f-850MHz
≤－70dBc	40GHz～50GHz	f+850MHz
≤－70dBc	50GHz～67GHz	f+850MHz
≤－60dBc	67GHz～85GHz	f+850MHz
≤－80dBc	10MHz～1.2GHz	f+3950MHz
≤－80dBc	1.2GHz～4.0GHz	f+10450MHz

5) 二次谐波失真(SHI)

SHI	失真产物	混频器电平	输入频率范围
+35dBm	-54dBc	-15dBm	10MHz～0.6GHz
+39dBm	-54dBc	-15dBm	0.6GHz～2GHz
+57dBm	-72dBc	-15dBm	2GHz～4.5GHz
+55dBm	-70dBc	-15dBm	4.5GHz～9GHz
+50dBm	-65dBc	-15dBm	9GHz～25GHz
+50dBm	-65dBc	-15dBm	25GHz～33.5GHz

+50dBm	-65dBc	-15dBm	33.5GHz～42.5GHz
+50dBm	-65dBc	-15dBm	42.5GHz～55GHz

6) 三阶交调失真(TOI)（输入混频器两个-10dBm 信号测试，频率间隔 50kHz，20℃～30℃）

TOI（4051）	TOI（4051-S）	频率范围
≥+13dBm	≥+12dBm	10MHz～200MHz
≥+13dBm	≥+12dBm	200MHz～4GHz
≥+11dBm	≥+10dBm	4GHz～9GHz
≥+13dBm	≥+12dBm	9GHz～18GHz
≥+13dBm	≥+13dBm	18GHz～50GHz
≥+11dBm	≥+13dBm	18GHz～50GHz（L/N 型）
≥+9dBm	--------	50GHz～67GHz
≥+9dBm	--------	67GHz～85GHz

7) 相位噪声（载波 1GHz，20℃～30℃）

技术指标(4051)	技术指标(4051-S)	频偏
≤-96dBc/Hz	≤-92dBc/Hz	100Hz
≤-115dBc/Hz	≤-105dBc/Hz	1kHz
≤-125dBc/Hz	≤-118dBc/Hz	10kHz
≤-125dBc/Hz	≤-123dBc/Hz	100kHz

8.4 补充信息

8.4.1 前面板端口

表8.2 前面板端口

前面板端口		
射频输入端口	4051A/4051A-S	N 型（阴）
	4051B/4051B-S	N 型（阴）
	4051C/4051C-S	N 型（阴）
	4051D/4051D-S	N 型（阴）
	4051E/4051E-S	3.5mm（阳）
	4051F	2.4mm（阳）
	4051G	2.4mm（阳）
	4051H	2.4mm（阳）
	4051L	1.85mm（阳）
	4051N	1.0mm（阳）
触发输入	BNC 阴头，用于前面板外部触发信号输入，输入电压范围	

	[-5V,+5V]
音频输入（选件）	BNC 阴头，用于音频信号输入进行测试分析，输入频率范围[-5V,+5V]
外混频接口（选件）	本振输出接口：2.4mm 连接器； 中频输入接口：3.5mm SMA 阴头连接器。
耳机接口	微型立体声音频插孔(3.5 mm)
USB2.0 接口	用于连接鼠标、键盘、进行系统软件升级及备份数据等。

8.4.2 后面板端口

表8.3 后面板端口

后面板端口	
40/200MHz 带宽数字接口	通过光电转换模块实现最大 40MHz/200MHz 实时 IQ 数据流输出和输入。
监视器	VGA 接口，用于外接显示器接口
USB2.0 接口	用于连接鼠标、键盘、进行系统软件升级及备份数据等。
LAN 接口	RJ45 接口，TCP/IP 接口，10/100/1000M 自适应，可用于远程分析仪操作。
定位天线输入	SMA 阴头，GPS/北斗定位模块天线输入接口（预留扩展接口）。
后面板射频输入（选件）	接口类型根据仪器频率范围决定，便于搭建测试系统时信号互联。
检波输出	BNC 阴头，用于视频检波信号输出。
触发输入	BNC 阴头，用于后面板外部触发信号输入，输入电压范围[-5V,+5V]。
触发输出 1、2	BNC 阴头，TTL 电平，触发信号输出用于同步其他测试设备。输出信号类型，由输入输出菜单配置。
10MHz 输入	BNC 阴头，用于 10MHz 参考信号输入，要求幅度大于 0dBm。
10MHz 输出	BNC 阴头，分析仪内部 10MHz 参考信号输出。用于其他测试设备的频率锁定到分析仪频率参考之上。
GPIB 接口	标准 IEEE488 接口，支持 SCPI 语言。用于远程控制。
中频输出 1（选件）	输出第二中频信号，输出频率范围 275MHz ~ 475MHz，步进分辨率 1Hz。
中频输出 2（选件）	输出第三中频信号，输出频率范围 10MHz ~ 160MHz，步进分辨率 1Hz。
宽带重构中频/视频信号输出（选件）	以数字重构的方式实现任意中频、AM/FM 或 I/Q 信号输出，带宽范围为 50MHz~100MHz。
重构中频/视频信号输出（选件）	以数字重构的方式实现任意中频、AM/FM 或 I/Q 信号输出，带宽上限为 40MHz。

8.5 性能特性测试

- 推荐测试方法……641
- 信号/频谱分析仪性能测试记录表……674

➢ 4051信号/频谱分析仪性能测试辅助表格……714
➢ 性能特性测试推荐仪器……714

8.5.1 推荐测试方法

8.5.1.1 频率和时间技术指标测试

8.5.1.1.1 频率范围

a) 测试项目说明

频率范围是指信号/频谱分析仪能够正确测量的最高频率和最低频率信号的范围。

通过高频率稳定度的信号发生器产生 4051 所标称的上下限测量频率范围内的信号，考察 4051 的频率测量能力是否满足要求。

b) 测试设备

合成信号发生器.....推荐E8257D/1464

频率标准

c) 测试步骤

1) 按照图 8.1 连接频率标准输出至信号发生器的 10MHz IN，由外部频率标准为合成信号发生器供参考频率，合成信号发生器的低频输出接至 4051 的输入端口（如没有频率标准，可用具有高稳定频率参考选件的信号发生器代替）。

2) 按照图 1 实线所示连结合成信号发生器的低频输出至 4051 的射频输入。

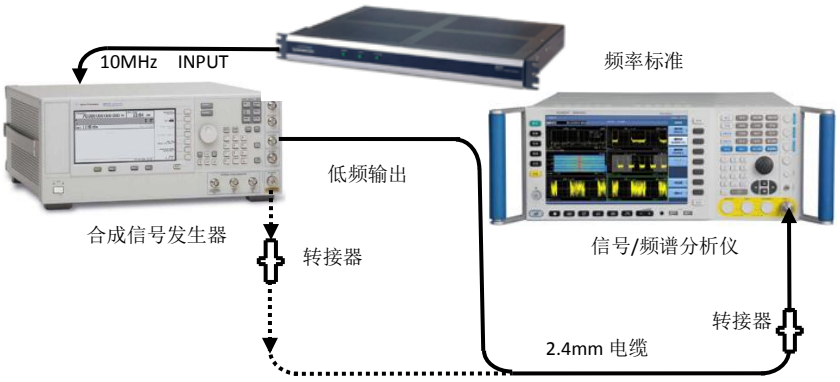


图8.1 频率范围测试示意图

3) 如下设置合成信号发生器：AM 调制打开，AM 调幅度为 80%，调制率为 3Hz，低频输出幅度为 100mVp，并打开。

4) 复位 4051 并设置为频谱分析模式，输入输出耦合方式设置为 DC，中心频率为标称频率下限 3Hz，频宽 10Hz，待正确完成一次测试后，按峰值键，标记正确指示在最大信号相应处，标记幅度值无明显抖动，信号清晰可分辨，记录此时的中心频率作为频率范围下限测量值，否则记录为不符合要求（如信号峰值显示在零频处，应进行零频自动调整）。

5) 按图 8.1 所示虚线位置改变测试连接关系，连接合成信号发生器的射频输出与 4051 的射频输入。

6) 设置合成信号发生器的输出频率为待测试 4051 标称频率上限，输出功率为 -10dBm，射频输出开关为开，调制功能关闭。

7) 设置 4051 中心频率为标称频率上限，频宽为 20kHz，按峰值搜索键，标记正

确指示在最大信号响应处，标记幅度值无明显抖动，信号清晰可分辨,记录此时的中心频率作为频率范围上限测量值，否则记录为不符合要求。

8） 根据测试仪器型号及选件特性在相应的“信号/频谱分析仪检验记录”(以下简称“4051 记录表”）对应测试项中记录测量结果。

9） 设置 4051（4051L 除外）输入输出耦合方式设置为 AC，重复步骤 3～8，其中频率下限测试信号来自信号发生器的射频输出。

d） 测试记录和数据处理

10）在“4051 记录表”对应测试项中记录测量结果。

8.5.1.1.2 波段划分

a） 测试项目说明

4051 波段划分根据第一本振工作范围(3GHz～10GHz)及倍频程的组合关系决定，同时参考了电气和电子工程师学会的国际无线电联盟的波段划分原则。

4051的波段划分是由仪器在设计制造时保证。

b） 测试步骤

1） 复位 4051，设定中心频率为 1GHz，频宽为 1kHz。

2） 使用 4051 系统中的频率诊断功能，显示当前第一本振频率 LO_1为 5.95GHz，根据设计当前状态的 0 波段 N 值为 0.5，第一中频 IF_1为 1.975GHz，第二本振 LO_2为 2.4GHz，第二中频 IF_2为 425MHz，第三本振 LO_3为 500MHz，第三中频 IF_3为 75MHz。当前 0 波段满足变频公式 1～3 的要求。

$$IF_1 = N * LO_1 - RF \quad \cdots\cdots (1)$$

$$IF_2 = LO_2 - IF_1 \quad \cdots\cdots (2)$$

$$IF_3 = LO_3 - IF_2 \quad \cdots\cdots (3)$$

3） 复位 4051，设定中心频率为 1GHz，零频宽。

4） 使用 4051 系统中的频率诊断功能，显示当前第一本振频率 LO_1为 6.225GHz，根据设计当前状态的 0 波段 N 值为 0.5，第一中频 IF_1为 5.225GHz，第二本振 LO_2为 4.8GHz，第二中频 IF_2为 425MHz，第三本振 LO_3为 500MHz，第三中频 IF_3为 75MHz。当前 0 波段满足变频公式 4～6 的要求。

$$IF_1 = N * LO_1 - RF \quad \cdots\cdots (4)$$

$$IF_2 = IF_1 - LO_2 \quad \cdots\cdots (5)$$

$$IF_3 = LO_3 - IF_2 \quad \cdots\cdots (6)$$

5） 根据波段划分，每个波段各选择一个频率点（不能处于波段交叉覆盖区）。根据设计中规定的 2 波段 N 值为 2，3、4 波段 N 值为 4，5 波段 N 值为 8，第二中频 IF_2为 425MHz，第三本振 LO_3为 500MHz，第三中频 IF_3为 75MHz。2、3、5 波段满足变频公式 6 和 7 的要求，4 波段满足变频公式 6 和 8 的要求。

$$IF_2 = N * LO_1 - RF \quad \cdots\cdots (7)$$

$$IF_2 = RF - N * LO_1 \quad \cdots\cdots (8)$$

c） 测试记录和数据处理

6） 如果所有本振频率均满足变频公式，在“4051 记录表”记录为符合要求，否则判为不符合要求。

8.5.1.1.3 频率参考

a） 测试项目说明：

频率参考是信号/频谱分析仪频率测量的基础。频率参考的频率准确度及稳定度要求高，老化率和温度稳定度指标测试设备复杂，测试时间长，不适用于生产现场测试。在信号分析设备的验收、鉴定乃至生产检验过程，参考频率准确度检验为主要检验目标。可获得初始校准准确度是元器件设计额定值。老化率和温度稳定度由生产过程中每年按照生产批次抽取频率参考元器件送计量单位完成测试并出具的鉴定证书获得。具体测试方法参见 JJG 180-2002“电子测量仪器内石英晶体振荡器检定规程”或其它等效测试方法。

b） 测试设备

合成信号发生器.....推荐E8257D/1464

频率标准

c） 测试步骤

1） 按照图 8.2 连接频率标准输出至信号发生器的 10MHz IN，由外部频率标准为合成信号发生器提供参考频率。合成信号发生器的射频输出接到 4051 的输入端口（如没有频率标准，可用具有高稳定频率参考的频率计代替）。

2） 被测 4051、合成信号发生器和频率标准经过规定时间的预热。

3） 设置合成信号发生器输出频率为待测试 4051 型号最高频率上限，输出功率为 -10dBm。

4） 复位 4051，设置频宽为 100kHz，峰值搜索，标记计数功能开。

5） 在《4051 信号/频谱分析仪性能测试辅助表格》（以下简称“4051 辅助表”）B1 中记录 4051 标记计数测量结果 f。

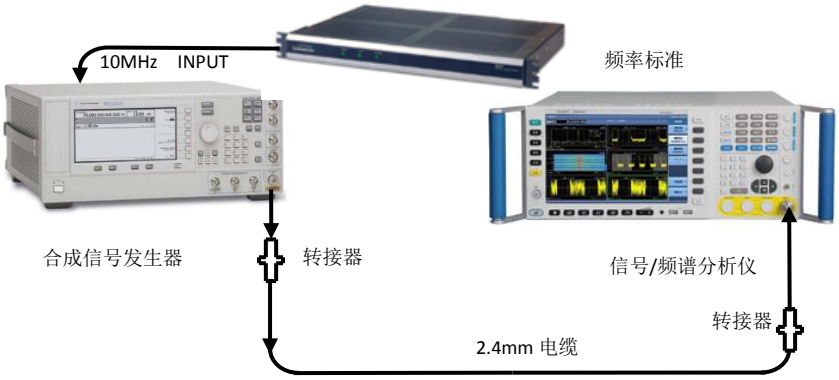


图8.2 频率参考测试示意图

d） 测试记录和数据处理

6） 按公式(9)计算频率参考频率准确度。

$$S = \frac{f - f_0}{f_0} \quad \text{.....} \quad (9)$$

式中：f ——4051 标记计数测量值，Hz；

f_0 ——合成信号发生器输出标称频率值，Hz。

7） 在“4051 记录表”对应测试项中记录频率参考频率准确度计算结果。老化率、温度稳定度和校准准确度指标由批次抽检的计量证书提供。

8.5.1.1.4 剩余调频

a） 测试项目说明：

剩余调频是指在没有任何调制输入时，本振信号的固有短期频率不稳定度，一般指规定

8.5 性能特性测试

的测试带宽，在某规定时间间隔内频率抖动的峰值或峰峰值。

通过将一个稳定的正弦波信号输入分析仪，并设置分析仪零频宽，分析仪本振系统的任何不稳定性通过混频过程传输到中频。测量在 10Hz 分辨率带宽的边带上检测出来的幅度的偏离量，乘以 10Hz 滤波器斜坡的斜率，幅度偏离量转化为频率偏离，即剩余调频。

b） 测试设备

合成信号发生器 推荐E8257D/1464

c） 测试步骤

1） 如图 8.3 接测试设备。

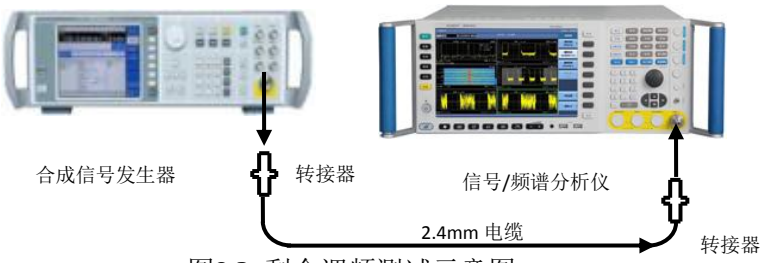


图8.3 剩余调频测试示意图

2） 设置合成信号发生器的频率为 1GHz，幅度为 0dBm。

3） 复位 4051，并进行如下设置：

中心频率 1GHz

频宽 1MHz

4） 使 4051 逐步降低频宽直至 100Hz，通过峰值搜索，标记到中心的操作使信号处于中心频率处。

5） 设置 4051 为幅度刻度为 2dB/格，调整信号发生器的输出幅度使信号峰值在参考电平上。

6） 4051 执行峰值搜索，将峰值调整到中心，并执行差值标记操作。

7） 在 4051 逆时针旋转旋轮直至差值标记幅度读数最接近-5dB。信号/频谱分析仪执行差值标记操作。

8） 信号/频谱分析仪逆时针旋转旋轮直至差值标记幅度读数最接近-10dB。

9） 记录此时的差值标记的频率差值 Δf 和幅度差值 ΔL，按照公式（7）计算解调灵敏度 S，并记录在“4051 辅助表”中。

$$S = \frac{\Delta f}{\Delta L} \quad \cdots\cdots (10)$$

10） 4051 执行峰值标记操作，并执行差值标记操作。逆时针旋转旋轮直至差值标记幅度读数最接近-10dB，此时的标记点为 1Hz 步进，选取最接近-10dB 的标记点，执行标记到中心操作，并将频宽设置为零频宽。

11） 信号/频谱分析仪扫描时间设置为 1s,执行单次扫描操作，并峰值搜索，执行差值标记操作,旋转旋轮将标记移到最低点上。记录差值标记幅度的绝对值(幅度偏离） ΔA 在“4051 辅助表”B2 中。

12） 改变信号发生器的输出频率和 4051 的中心频率，重复步骤 2～11。

d） 测试记录和数据处理

13） 按公式(8)计算剩余调频 R_{FM} 并记录在“4051 辅助表”中。

$$R_{FM} = \Delta A \times S \quad \cdots\cdots (11)$$

14） 对“4051 辅助表”B2 中所有测试项的计算结果进行误差判断，所有测试数据均在误差范围内，在“4051 记录表”记录为符合要求，否则判为不符合要求。

8.5.1.1.5 频率读出准确度

a) 测试项目说明

频率读出准确度用于表征信号/频谱分析仪的频率测量指示值与相应真实值之间接近程度。信号/频谱分析仪在扫频时的频率测量指示值受参考频率、扫频宽度、分辨率带宽、本振剩余调频等因素的影响。用一个已知频率的输入信号测试信号/频谱分析仪标记读出准确度。

b) 测试设备

合成信号发生器.....推荐E8257D/1464

c) 测试步骤

1) 按照图 8.2 连接测试设备，信号发生器的信号输出端接信号/频谱分析仪的信号输入端。
2) 信号发生器执行复位操作，设置输出频率为 1.5GHz，功率电平-10dBm,射频输出开关为开。
3) 复位 4051 并设置中心频率为 1.5GHz，频宽为“4051 记录表”中对应数值。
4) 4051 执行标记操作，此时对应标记值为中心频率设置值，然后进行差值标记操作。
5) 4051 执行峰值搜索，将读出的峰值标记的频率差值作为测试结果记录在“4051 记录表”对应测试项中。
6) 根据“4051 记录表”对应测试项中的频宽值设置 4051 频宽，重复步骤 5。
7) 关闭所有标记，对列在“4051 记录表”中对应测试项中的所有频率和频宽的组合重复步骤 2～6。

8.5.1.1.6 标记计数

a) 测试项目说明

用一个已知频率的信号发生器输出作为标准，信号/频谱分析仪标记计数值与信号发生器输出之间的误差作为标记计数准确度。

b) 测试设备

合成信号发生器.....推荐E8257D/1464

c) 测试步骤

1) 按照图 8.4 连接测试设备，4051 的 10MHz 输出端接合成信号发生器的 10MHz INPUT 端口，合成信号发生器的射频输出端接 4051 的信号输入端。
2) 复位 4051 并设置频宽 1MHz，打开标记的标记计数功能，设置门控时间为 5s。
3) 检查 4051 标记计数的分辨率，如果测试数值显示满足 0.001Hz 要求，记录为 0.001Hz，否则判为不符合要求。
4) 按照“4051 辅助表”对应测试项设置合成信号发生器的输出频率和 4051 中心频率为 f_0。
5) 4051 执行峰值搜索，将标记计数的频率值 f_s 记录在“4051 辅助表”对应测试项中。
6) 对列在“4051 辅助表”中对应测试项中的所有频率点重复步骤 4～5。

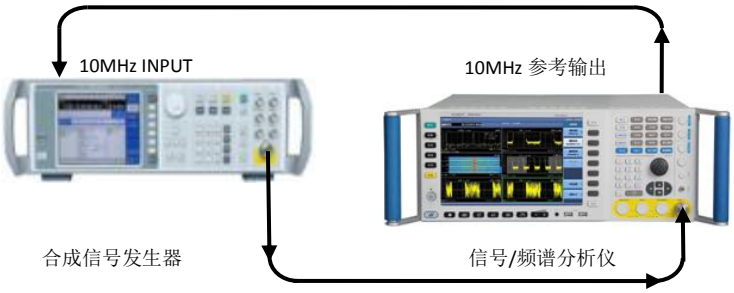


图8.4 标记计数测试示意图

d) 测试记录和数据处理

7) 按公式(9)计算标记计数准确度 Δf 并记录在“4051 辅助表”B3 中。

$$\Delta f = f_s - f_0 \quad \cdots\cdots (12)$$

8) 对“4051 辅助表”B3 中所有测试项的计算结果记录到“4051 记录表”对应表格中。

8.5.1.1.7 频宽准确度

a) 测试项目说明

由两台合成信号发生器提供频差为信号分析仪的 0.8*SPAN 的信号，信号分析仪的中心频率置为这两个信号发生器输出频率的中间值。利用标记功能测量这两个信号的频差。计算并记录测量的标记差值和频宽之间的误差百分比。要求两个信号发生器与信号分析仪共频率参考。

注：也可用一个信号发生器测试。首先设置信号分析仪的中心频率和频宽，将信号发生器设置为#1 信号发生器的频率值，在信号分析仪设置差值标记,然后设置为#2 信号发生器的频率值，搜索峰值，此时的标记差值频率值作为测量值进行记录。

b) 测试设备

合成信号发生器#1.....推荐E8257D或1464
合成信号发生器#2.....推荐E8257D或1464
功分器

c) 测试步骤

1) 如图 8.5 连接仪器，复位 4051,设置 4051 为两台合成信号发生器提供频率参考。

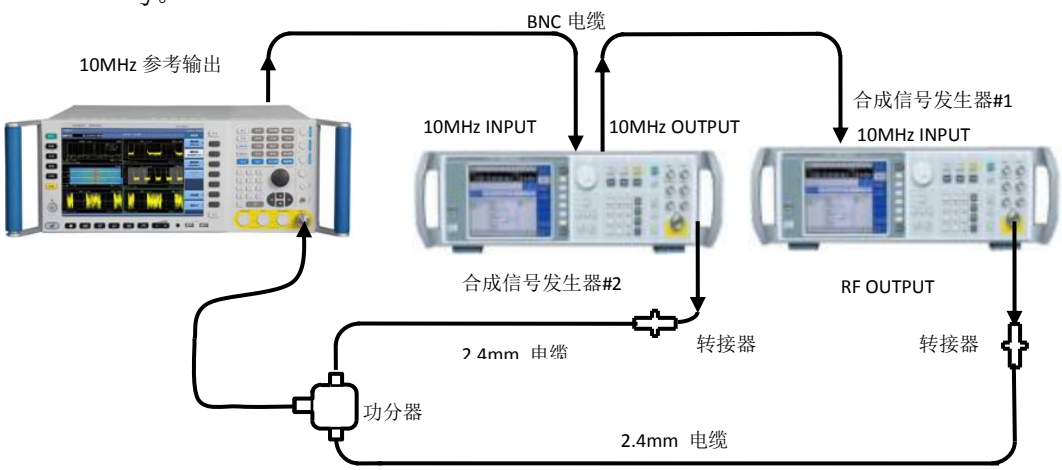


图8.5 频宽准确度测试示意图

2） 设置合成信号发生器＃1，输出功率 0dBm，射频输出打开。
3） 设置合成信号发生器＃2，功率设为-10dBm，射频输出打开。
4） 按照“4051 辅助表”B4 中所列的频宽与中心频率的对应关系设置 4051。
5） 按照“4051 辅助表”B4 中所列的合成信号发生器＃1 和#2 的频率设置合成信号发生器。
6） 4051 执行单扫操作并等待新扫描完成，执行峰值搜索并差值标记操作，然后执行次峰值搜索。
7） 记录 4051 显示的差值标记频率值 Δf。
8） 对列在“4051 辅助表”B4 中对应测试项中的所有频宽设置值及信号发生器的频率重复步骤 5～8。

d） 测试记录和数据处理

9） 按公式(10)计算频宽准确度 δ_{SPAN}并记录在“4051 辅助表”中。

$$\delta_{SPAN} = \left(\frac{\Delta f - 0.8 * SPAN}{0.8 * SPAN} \right) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (13)$$

式中：Δf ——4051 显示差值标记频率值，Hz；

SPAN——4051 设置频宽值，Hz。

8.5.1.1.8 扫描时间与触发

a） 测试项目说明

幅度调制信号在信号/频谱分析仪零频宽状态解调得到幅度周期变化信号，调制信号的调制率与信号/频谱分析仪扫描时间合理对应后，使解调信号间隔均匀分布在屏幕上。对解调信号峰值进行计算得到实际的扫描时间，然后同指定的时间比较即为扫描时间准确度。扫描时间准确度由设计保证，为降低测试时间，选取典型扫描时间测试验证。

信号/频谱分析仪的触发功能由设计保证。

注：合成信号发生器和函数发生器也可用带内置调幅选件功能的合成信号发生器代替。

b） 测试设备

合成信号发生器.....推荐E8257D
函数发生器

c） 测试步骤

1） 按图 8.4 连接测试设备，复位 4051，将信号发生器输出接到被测 4051 的输入，4051 的 10MHz 输出端接合成信号发生器的 10MHz INPUT 端口。
2） 设置信号信号发生器输出频率为 1GHz，输出幅度为-5dBm，“内部 AM”调制方式，调制深度 80%，设置调制波形为三角波输出。
3） 设置 4051 中心频率为 1GHz，频宽为 100MHz，最小可设置扫描时间为 1ms，最大可设置为 6000s，如果以上设置满足“4051 记录表”记录为符合要求，否则判为不符合要求。
4） 设置 4051 频宽为 0Hz，改变扫描时间的范围，最小可设置为 1μs，最大可设置为 6000s。
如果以上设置满足“4051 记录表”记录为符合要求，否则判为不符合要求。
5） 设置 4051 线性刻度，正峰值检波方式，分辨率带宽 3MHz。
6） 根据列在“4051 辅助表” B5 中对应测试项，设置 4051 的扫描时间和信号发生器的 AM 调制频率。
7） 4051 执行单次测量操作，用差值标记读出左边第 2 个峰值与第 10 个峰值之间的时间差 ΔT，并记录在“4051 辅助表”B5 中。

8) “4051 辅助表”B5 中的要求，设置不同的扫描时间，重复步骤 6～7 的操作。

9) 设置 4051 触发方式具有自由、视频、电源、外部电平（前面板）、外部电平（后面板）、猝发射频、定时器共计 7 种，设置为自由触发方式，应可以看到频谱轨迹正常刷新。

10) 设置信号发生器输出频率 2GHz，输出功率-20dBm，脉冲调制输出，脉冲宽度 1ms，脉冲周期 2ms；连接射频输出接口至 4051 射频输入接口；设置 4051 频率 2GHz，触发方式为视频触发；减小触发电平，信号频谱轨迹能够刷新，4051 视频触发方式满足技术要求，否则判为不符合要求。

11) 设置信号发生器输出频率 2GHz，输出功率-20dBm，脉冲调试输出，脉冲宽度 0.1ms，脉冲周期 0.2ms，连接射频输出接口至 4051 射频输入接口；设置信号发生器低频输出，输出频率 1kHz，输出电压 1V；连接低频输出接口至 4051 触发输入接口；设置 4051 频率 2GHz，触发方式为外触发；减小触发电平，信号频谱轨迹能够刷新，4051 外部触发方式满足技术要求，否则判为不符合要求。

12) 触发延迟 0～+500ms 和触发延迟分辨率 0.1μs 可通过参数设置进行检查，此项由设计保证。

13) 步骤 9～12 均完成测试，则 4051 触发方式满足技术要求，并在“4051 记录表”相应项中记录符合要求，否则判为不符合要求。

d) 测试记录和数据处理

14) 按公式(14)计算扫描时间准确度 δ。

$$\delta = \left(\frac{\Delta T - 0.8 \times T}{0.8 \times T} \right) \times 100\% \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (14)$$

式中：ΔT ——第 2 个峰值与第 10 个峰值之间的时间差；

T ——4051 设置扫描时间。

15) 在“4051 辅助表”B5 中所有测试项进行量值判断，如果所有计算结果均在误差范围内，在“4051 记录表”相应项中记录第 9 步计算结果中偏差最大值，否则记录为不符合要求。

8.5.1.1.9 扫描点数范围

a) 测试项目说明

扫描点数是指用于设置信号/频谱分析仪执行一次测量需要获取的轨迹数据个数。增加扫描点数，每一个轨迹数据对应的频宽也越窄，频率读出准确度越高。

扫描点数是由信号/频谱分析仪厂家在设计制造时保证，可通过扫描点数设置进行检查。

b) 测试步骤

1) 复位 4051，进入扫描菜单，设置扫描点数，此时可设置的点数范围从 101～30001。

2) 对 8.3.1.9）中的要求进行量值判断，如果所有结果均在误差范围内，在“4051 记录表”记录为符合要求，否则判为不符合要求。

8.5.1.1.10 分辨率带宽

a) 测试项目说明

频率分辨率是指信号/频谱分析仪能够分辨最小等幅信号的能力。

信号发生器产生标准的正弦波。改变信号发生器频率可等效看作改变中频滤波器频率，

通过测量不同频率信号在分析仪固定频点的幅度响应，可以等效看作测量中频滤波器各频率点的幅频响应，从而可以测量中频滤波器的形状（包括 3dB 带宽和矩形系数）。

b） 测试设备

合成信号发生器.....推荐E8257D/1464

c） 测试步骤

1） 如图 8.4 连接仪器。4051 为合成信号发生器提供频率参考。

2） 如下设置合成信号发生器，频率 500MHz，功率-2dBm，功率步进 1dBm，射频输出打开。

3） 复位 4051，并完成校准全部操作，打开 NdB 带宽测量功能，并将 N 改为 3.01。

4） 设置 4051 中心频率为 500MHz，频宽 20MHz，幅度刻度为 1dB，分辨率带宽为 10MHz，VBW/RBW 为 0.1。

5） 调整合成信号发生器输出幅度，使信号峰值显示在参考电平以下 2～3 格（2dB～3dB）。

6） 4051 执行连续测量，峰值搜索，标记到中心的操作，使信号峰值处于屏幕正中心。

7） 执行单次测量，记录此时的 3dB 带宽标记差值读数 Δf_{-3dB} 在“4051 辅助表”B6 中的“3dB 带宽测量值”栏。

8） 根据“4051 辅助表”B6 中所列的分辨率带宽设置 4051，频宽置为分辨率带宽的近似 2 倍关系，重复步骤 6～7。

9） 4051 执行复位操作，设置 4051 中心频率 500MHz，频宽 100MHz，参考电平 0dBm，幅度刻度 10dB，分辨率带宽 10MHz，VBW/RBW 为 0.1，扫描类型为扫频，执行峰值搜索。

10） 调整合成信号发生器输出功率直至 4051 信号峰值幅度读数最接近 0dBm。打开 NdB 带宽测量功能，并将 N 改为 60。

11） 4051 执行连续测量，峰值搜索，标记到中心的操作，使信号峰值处于屏幕正中心。

12） 单次测量，并记录此时的 60dB 带宽标记差值读数 Δf_{-60dB} 在“4051 辅助表”B6“60dB 带宽测量值”中。

13） 根据“4051 辅助表”B6 中所列的分辨率带宽设置 4051，频宽置为分辨率带宽的近似 5～10 倍关系，重复步骤 11～12。

d） 测试记录和数据处理

14） 按公式(15)计算分辨率带宽准确度 δ 并记录在“4051 记录表”对应测试项中。

$$\delta = \left(\frac{\Delta f_{-3dB} - RBW}{RBW} \right) \times 100\% \quad \text{.....(15)}$$

式中：Δf_{-3dB}——4051 的 3dB 带宽测量值，Hz；

RBW ——被测 4051 分辨率带宽标称值，Hz。

15） 按公式(16)计算分辨率带宽选择性 S 并记录在“4051 记录表”对应测试项中。

$$S = \frac{\Delta f_{-60dB}}{\Delta f_{-3dB}} \quad \text{.....(16)}$$

式中：Δf_{-60dB}——4051 的 60dB 带宽测量值，Hz；

Δf_{-3dB}——4051 的 3dB 带宽测量值，Hz。

8.5 性能特性测试

8.5.1.1.11 最大分析带宽

a) 测试项目说明

4051 最大分析带宽标配为 10MHz，选件 H38A 为 40MHz，选件 H38B 为 200MHz，选件 H38C 为 550MHz，选件 H38D 为 1GHz。设置 4051 为 IQ 分析模式，由两台频率稳定的合成信号发生器同时为 4051 提供等幅信号，依次在解调带宽内改两个信号的频率，所有信号的幅度相差不超过 3dB 即为满足最大分析带宽。

b) 测试框图及测试仪器和设备

合成信号发生器#1 ..... 推荐E8257D/1464

合成信号发生器#2 ..... 推荐E8257D/1464

c) 测试步骤

1) 按图 8.6 所示连接测试仪器，复位 4051。

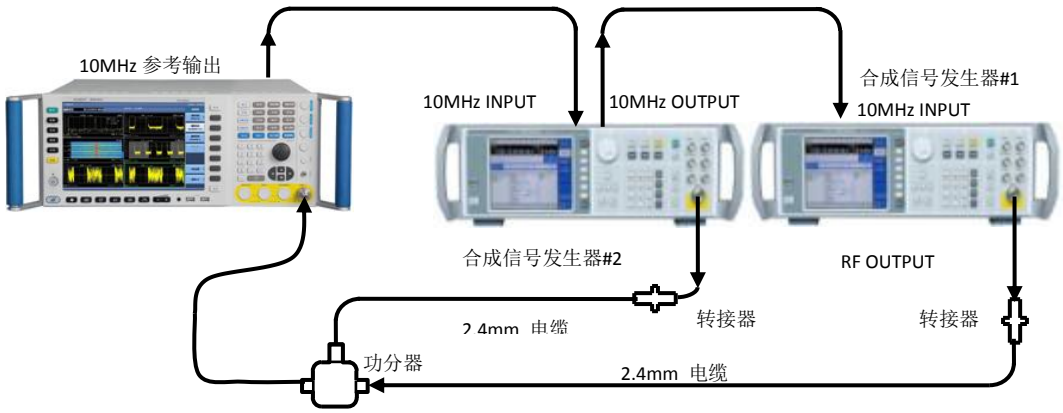


图 8.6 最大分析带宽测试示意图

2) 设置 4051 为 IQ 分析模式，并设置频域窗口为当前窗口。设置中心频率 1GHz，设置分析带宽为 10MHz。

3) 设置信号发生器#1 的频率 1GHz，幅度-10dBm，4051 进行差值标记操作，关闭信号发生器#1 输出。设置信号发生器#2 频率 1GHz，幅度为-10dBm，调节信号发生器#2 的输出幅度，使读出的差值标记最接近 0dB。

4) 依次减小信号发生器#2 的频率，同时进行峰值搜索，如果标记的幅度读数值小于-3dB，则将此时信号发生器的输出频率记为左侧极限值，否则记录信号显示在 4051 屏幕最左侧格线的频率值，并将结果记录在“4051 辅助表”对应左侧极限值 f_L 栏内。

5) 关闭信号发生器#2 输出，打开信号发生器#1 输出。

6) 打开依次增大信号发生器#1 的频率，同时进行峰值搜索，如果标记的幅度读数值小于-3dB，则将此时信号发生器的输出频率记为右侧极限值，否则记录信号显示在 4051 屏幕最右侧格线的频率值，并将结果记录在“4051 辅助表”B7 中对应右侧极限值 f_R 栏内。

7) 如果具备宽带选件 H38A、H38B、H38C 或者 H38D，根据“4051 辅助表”B7 中相应的分析带宽的设置值，重复步骤 2～6。

d) 测试记录和数据处理

8) 按公式(17)计算最大分析带宽测量值 BW_{MAX} 并在“4051 记录表”相应项中记录计算结果，否则记录为不符合要求。

$$BW_{MAX} = f_R - f_L \quad \text{(17)}$$

式中：f_R ——右侧极限值，MHz；

f_L——左侧极限值，MHz。

8.5.1.1.12 视频带宽

a） 测试项目说明

视频带宽是信号/频谱分析仪检波器之后视频电路中可调低通滤波器的带宽。视频滤波器位于检波器之后，是决定视频放大器带宽的低通滤波器，可对噪声起平滑作用，用于对迹线进行平均或平滑，易于在噪声中检测微弱信号。改变视频带宽不影响4051的频率分辨率，但选择的视频带宽过窄，将增加扫描时间。视频带宽是由信号/频谱分析仪厂家在设计制造时保证，可通过视频带宽设置进行检查。

b） 测试步骤

1） 复位 4051，进入带宽菜单，此时可设置的视频带宽范围为 1Hz～3MHz，4、5、6、8、10MHz。

2） 对 8.3.1.12）中的视频带宽要求进行量值判断，如果所有结果均在要求范围内，在“4051 记录表”记录为符合要求，否则判为不符合要求。

8.5.1.1.13 其他指标

a） 测试项目说明

其他指标中主要包含有本地测量更新速度、中心频调谐及转换速度、轨迹条数等，体现了 4051 信号分析仪的快速测量特点。

b） 测试框图及测试仪器和设备

合成信号发生器 推荐1463/E8254A
示波器 推荐4445
实时频谱分析仪 推荐FSVR7



图 8.7 其他指标测试设置

c） 测试步骤

1） 本地测量更新速率：如图 8.7 连接仪器。设置 4051 为频谱分析模式，分析带宽为 3MHz，频宽为 0Hz，扫描时间为 1us ，通过示波器测量信号分析仪后面板触发输出端的脉冲上升沿，测量平均周期作为本地测量更新速率。

2） 中心频率调谐和转换速率：中心频率调谐和转换速率为 4051 两个扫描进程的间隔时间。设置 4051 为频谱分析模式，扫宽 0Hz，扫描时间为 1ms，频率步进为 5MHz，分别设置中心频率为 1GHz、5GHz 和 27GHz。步进中心频率，采用实时频谱分析仪 FSVR 捕获 4051 第一本振输出跳变过程，读出频率跳变的时间间隔记为中心频率调谐和转换速率。

3） 轨迹条数：按键“轨迹”，软菜单“轨迹选择”，应可选择 6 条活动轨迹。

d) 测试记录和数据处理

4） 在《4051 记录表》对应测试项中记录测量结果。

8.5.1.2 幅度精度与范围技术指标测试

8.5.1.2.1 幅度范围

a） 测试项目说明

用于考察4051从最大到最小可测量信号的幅度范围。4051最大输入信号电平为最大安全输入电平，最小信号为显示平均噪声电平。

b） 测试步骤

1） 最大信号 L_{MAX}（最大安全输入电平）由 8.5.1.2.2 进行测试。

2） 最小信号 L_{DNAL}(显示平均噪声电平)由 8.5.1.3.2 进行测试。

3） 根据测得的信号/频谱分析仪每个波段的显示平均噪声电平，按照公式（18）计算幅度测量范围。如果 1）和 2）都满足要求，则幅度范围记录为符合要求，否则判为不符合要求。

$$L_{range} = L_{MAX} - L_{DANL} \quad \cdots\cdots (18)$$

4） 复位 4051，选择输入端口为内部 500MHz。设置中心频率 500MHz，频宽 1kHz，分辨率带宽 100Hz，输入衰减器 10dB，参考电平-15dBm。

5） 执行信号峰值搜索，并执行差值标记。

6） 分别设置输入衰减器 0dB、2dB、4dB、6dB、8dB、20dB、30dB、40dB、50dB、60dB、70dB（4051L 衰减器最大设置 60dB），仪器能够正确指示衰减量，在“4051 记录表”记录为符合要求，否则判为不符合要求。

8.5.1.2.2 最大安全输入电平

a） 测试项目说明

最大安全输入电平是指信号/频谱分析仪输入端允许的不损坏产品的最大电平，由部件设计保证。

通过产生与最大安全输入电平值相一致的信号输入信号/频谱分析仪，检查信号/频谱分析仪是否损坏判断最大安全输入电平是否满足要求。

由于本试验具有较高风险，在订购方有明确需求时，可选取若干频率点按以下方法测试。

b） 测试设备

合成信号发生器 推荐E8257D/1464

大功率放大器 推荐38701D/80244

USB功率计 推荐U2000B

c） 测试步骤

1） 设置信号发生器信号输出设置为关，设置频率为 3GHz，幅度为-50dBm，功率步进为 0.1dB。

2） 复位 4051 并设置中心频率为 3GHz，频宽设置为 2MHz，参考电平为+30dBm。

3） 按图 8.8 实线所示连接测试设备，大功率放大器的输出电缆接 USB 功率计传感器。

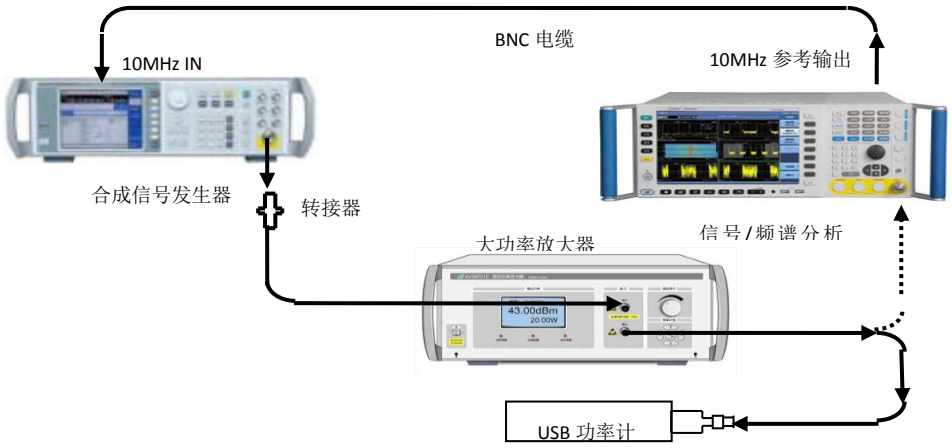


图8.8 最大安全输入电平测试示意图

4) 打开信号发生器 RF 输出，设置幅度按键，用旋轮改动幅度值，逐步将信号功率调大，使功率计测试值为+30±0.1dBm，此时大功率放大器的输出连接电缆的端口功率为+30dBm。

5) 关闭信号发生器输出，关闭大功率放大器电源，按图 8.8 所示虚线位置改变测试连接关系，将功率放大器的输出电缆接信号/频谱分析仪的输入。

6) 打开信号发生器 RF 输出，打开大功率放大器电源，保持 5 分钟后将信号发生器的输出功率设置为-65dBm。

7) 设置信号/频谱分析仪峰值搜索，并差值标记。

8) 改变信号/频谱分析仪的衰减器衰减量，步进为 2dB，直至 4051 所有衰减档位均设置一次。此时信号应该无明显跳变。关闭大功率放大器电源。

d) 记录和数据处理

9) 步骤 1～8 能正确完成测试，说明 4051 信号最大安全输入电平为+30dBm 满足要求，将+30dBm 记录在“4051 记录表”中，否则记为不符合要求。

8.5.1.2.3 频率响应

a) 测试项目说明

频率响应是指在规定频率范围内幅度随频率的变化，即幅度与频率的依赖关系。

通过信号发生器产生频率已知、功率已知（通过功率计定标）的正弦波信号输入信号/频谱分析仪，考察信号/频谱分析仪在规定频率范围内幅度随频率的变化。

注：整机频率响应主要受仪器宽频带射频接收前端微波件频响的影响，AD/DC 开关、前置放大器开关、低噪声通路开关、预选器旁路开关和相噪优化开关之间产生的各种组合关系都会引起频率响应的误差，完成全部测试周期预计超过 4 小时，本规范中仅测试了具有代表性的 AC(50MHz 以上频段)、DC(100kHz～50MHz 频段）和前置放大器开关的组合关系。

b) 测试框图及测试仪器和设备

合成信号发生器 推荐E8257D/1464
功率计 推荐2434/E4418B
功率传感器 推荐71712A/N8487A
功分器 推荐11667C

c) 测试步骤

8.5 性能特性测试

频率响应（50MHz～4GHz）

1) 按照图 8.9 所示连接测试仪器。
2) 设置合成信号发生器输出频率为 50MHz，频率步进为 200MHz，幅度为-4dBm。
3) 复位 4051 并设置 4051：

   中心频率.....50MHz
   频宽.....0Hz
   分辨率带宽.....300kHz
   视频带宽.....30kHz
   频率步进.....200MHz

   当频率小于1.1GHz时，设置相噪优化关（【测量设置】、[菜单1/2] [相噪优化>>] [关]）。

   当具备前置放大器选件时设置为关闭。
4) 设置功率计频率为 50MHz。
5) 在“4051 辅助表”中记录 4051 标记读数 L_2和功率计读数 L_1。
6) 合成信号发生器和 4051 同时进行向上频率步进操作。
7) 设置功率计频率为“4051 辅助表”B8 中下一条待测试的频率值，在表中的每个频率点，重复步骤 5～6。

频率响应（4GHz～9GHz）

8) 设置合成信号发生器输出频率为 4.05GHz，设置 4051 中心频率 4.05GHz。
9) 设置功率计频率为 4.05GHz。
10) 在“4051 辅助表”中记录 4051 标记读数 L_2和功率计读数 L_1。
11) 合成信号发生器和 4051 同时进行向上频率步进操作。
12) 设置功率计频率为“4051 辅助表”B8 中下一条待测试的频率值，在表中的每个频率点，重复步骤 10～11。

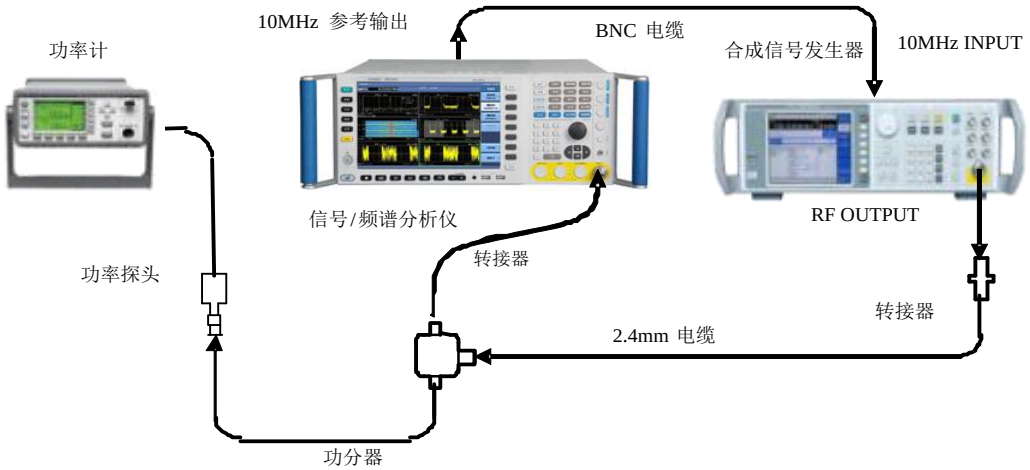


图8.9 频率响应测试示意图（50MHz～50GHz）

频率响应（9GHz～18GHz）

13) 设置合成信号发生器输出频率为 9.05GHz。设置 4051 中心频率 9.05GHz,频率步进为 500MHz。
14) 设置功率计频率为 9.05GHz。
15) 在“4051 辅助表”中记录 4051 标记读数 L_2和功率计读数 L_1。

16）合成信号发生器和 4051 同时进行向上频率步进操作。

17）设置功率计频率为“4051 辅助表”B8 中下一条待测试的频率值，在表中的每个频率点，重复步骤 15～16。

频率响应（18GHz～26.5GHz）

18）设置合成信号发生器输出频率为 18.05GHz，设置 4051 中心频率 18.05GHz。

19）设置功率计频率为 18.05GHz。

20）在“4051 辅助表”中记录 4051 标记读数 L_2和功率计读数 L_1。

21）合成信号发生器和 4051 同时进行向上频率步进操作。

22）设置功率计频率为“4051 辅助表”B8 中下一条待测试的频率值，在表中的每个频率点，重复步骤 20～21。

频率响应（26.5GHz～40GHz）

23）设置合成信号发生器输出频率为 26.55GHz，设置 4051 中心频率 26.55GHz。

24）设置功率计频率为 26.55GHz。

25）在“4051 辅助表”中记录 4051 标记读数 L_2和功率计读数 L_1。

26）合成信号发生器和 4051 同时进行向上频率步进操作。

27）设置功率计频率为“4051 辅助表”B8 中下一条待测试的频率值，在表中的每个频率点，重复步骤 25～26。

频率响应（40GHz～50GHz）

28）设置合成信号发生器输出频率为 40.05GHz，设置 4051 中心频率 40.05GHz。

29）设置功率计频率为 40.05GHz。

30）在“4051 辅助表”中记录 4051 标记读数 L_2和功率计读数 L_1。

31）合成信号发生器和 4051 同时进行向上频率步进操作。

32）设置功率计频率为“4051 辅助表”B8 中下一条待测试的频率值，在表中的每个频率点，重复步骤 30～31。

频率响应（50GHz～67GHz）

33）设置合成信号发生器输出频率为 50.05GHz，设置 4051 中心频率 50.05GHz。

34）设置功率计频率为 50.05GHz。

35）在“4051 辅助表”中记录 4051 标记读数 L_2和功率计读数 L_1。

36）合成信号发生器和 4051 同时进行向上频率步进操作。

37）设置功率计频率为“4051 辅助表”B8 中下一条待测试的频率值，在表中的每个频率点，重复步骤 35～36。

频率响应（3Hz～50MHz）

38）如下设置 4051：

中心频率.....50MHz
频宽.....100Hz
分辨率带宽.....10Hz
标记.....关闭所有标记
输入输出耦合方式.....DC

39）如图 8.10 连接测试仪器和设备，功分器的两个输出端分别接 50 欧姆负载和信号/频谱分析仪。

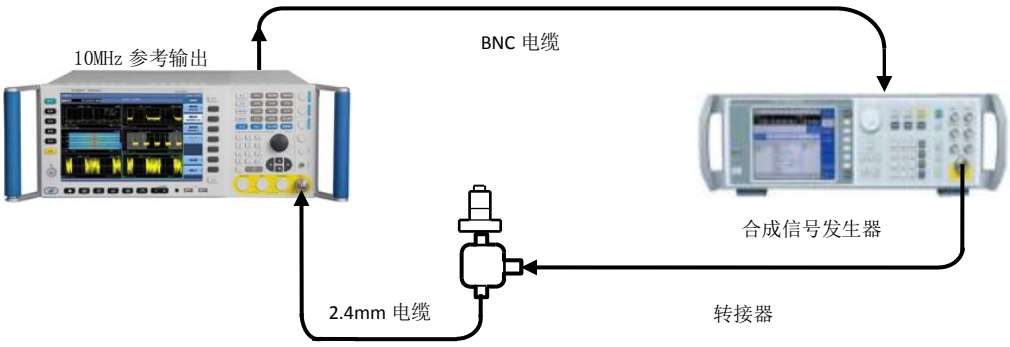


图8.10 频率响应测试示意图（3Hz～50MHz）

40) 设置 4051 峰值搜索，调整合成信号发生器的幅度直至 4051 的读数与步骤 5 记录的标记读数最接近。

41) 在 4051 设置差值标记。

42) 设置 4051 中心频率和合成信号发生器的频率为表中所列的频率，在每个频率点，记录差值标记读数在“4051 辅助表”B8 中“相对 50MHz 幅度误差”栏里。

43) 在表中的每个频率点，重复步骤 37。

44) 将 4051 辅助表 B8 中“幅度误差（0 波段，50MHz～4GHz）”中第一个点 50MHz 幅度误差记录在“幅度误差（0 波段，<50MHz）”中的“50MHz 幅度误差”处。

频率响应（前置放大器打开）

45) 当具备前置放大器选件时，参照步骤 1～39 执行，其中步骤 3 中的放大器设置为开。

d) 测试记录和数据处理

46) 在“4051 辅助表”B8 中对表“幅度误差（0 波段，3Hz～50MHz）”中所列的每个频率点，将“相对 50MHz 幅度误差”减去表中的“50MHz 幅度误差”，作为当前频点幅度误差记录在表中。

47) 按照公式（19）计算并记录相应频率点的幅度误差 ΔA：

$$\Delta A = L_2 - L_1 \quad \cdots\cdots (19)$$

式中：L_1——功率计读数，dBm；

L_2——4051 标记读数，dBm。

48) 在技术指标对应频段中找出正的最大幅度误差数值 ΔA_{max}和负的最小幅度误差数值 ΔA_{min}，并记录在“频率响应统计结果”中，要求这两个误差数值的绝对值在 4051 频率响应范围内，否则判为不符合要求。

49) 按公式(20)计算各波段的频率响应 ΔA_P，并在“4051 记录表”相应波段位置记录。

$$\Delta A_P = \pm \frac{\Delta A_{max} - \Delta A_{min}}{2} \quad \cdots\cdots (20)$$

8.5.1.2.4 显示范围

a) 测试项目说明

显示范围是对 4051 显示刻度类型、对数刻度、刻度单位的规定，由设计保证。

b） 测试步骤

1） 4051 接通电源，启动正常后，执行工厂复位操作。

2） 4051 在幅度菜单下提供对数和线性两种刻度类型。

3） 4051 在对数刻度下，手动设置满足“0.1～20dB/格，分辨率 0.01dB”的要求。

4） 4051 提供“dBm，dBmV，dBμV，dBmA，dBμA，V，W，A”8 种刻度单位。

c） 测试记录和数据处理

5） 步骤 1～4 能正确完成测试，说明显示范围符合技术要求，在“4051 记录表”中记录符合要求，否则记为不符合要求。

8.5.1.2.5 总体绝对幅度精度

a） 测试项目说明

4051 校准信号频率为 500MHz，幅度为-20dBm。4051 的内部幅度校准以此为基准，校准信号幅度的变化会引入 4051 绝对幅度测量准确度误差。

信号发生器产生与校准信号同频、等幅的信号分别经过信号/频谱分析仪和功率计测试，两者之间的读数误差认为校准信号绝对幅度精度。

任何频率点的频率响应与 500MHz 校准信号绝对幅度精度相加即为该仪器绝对幅度误差。

b） 测试框图及测试仪器和设备

合成信号发生器.....推荐E8257D/1464

功率计.....推荐2434/N1914A

功率传感器.....推荐N8487A/71712/R&sZ61

c） 测试步骤

1） 功率计执行归零和校准。复位 4051，完成校准全部操作，要求无错误提示。按照图 8.11 所示实线连接测试仪器，信号发生器输出接功率计。

2） 设置合成信号发生器输出频率为 500MHz，幅度为-20dBm。

3） 设置功率计频率为 500MHz，将功率计读数记录在“4051 辅助表”L_1栏中。

4） 按图 8.11 所示虚线位置改变测试连接关系，将电缆通过转接器与 4051 相连。

5） 如下设置 4051：

中心频率.....500MHz

频宽.....0Hz

分辨率带宽.....300kHz

视频带宽.....30kHz

6） 4051 执行峰值搜索操作，并在“4051 辅助表”B9 中记录 4051 标记读数 L_2。

d） 测试记录和数据处理

7） 按照公式（21）计算作为频率点 500MHz 绝对幅度准确度 ΔA_{500}并记录在“4051 记录表”中：

$$\Delta A_{500} = L_2 - L_1 \quad \cdots\cdots (21)$$

式中：L_1——功率计读数，dBm；

L_2——4051 标记读数，dBm。

8） 对 4051 每个波段依据 8.5.1.2.3 的测试结果，按照公式（22）计算并将结果作为总体绝对幅度精度：

$$\Delta A_{ALL} = \pm\left(\left|\Delta A_{500}\right| + \left|\Delta A_{P}\right|\right) \quad \cdots\cdots (22)$$

式中：ΔA_{500}——500MHz 绝对幅度准确度，dB；

ΔA_P ——8.5.1.2.3 测试得到的频率响应数据，dB。

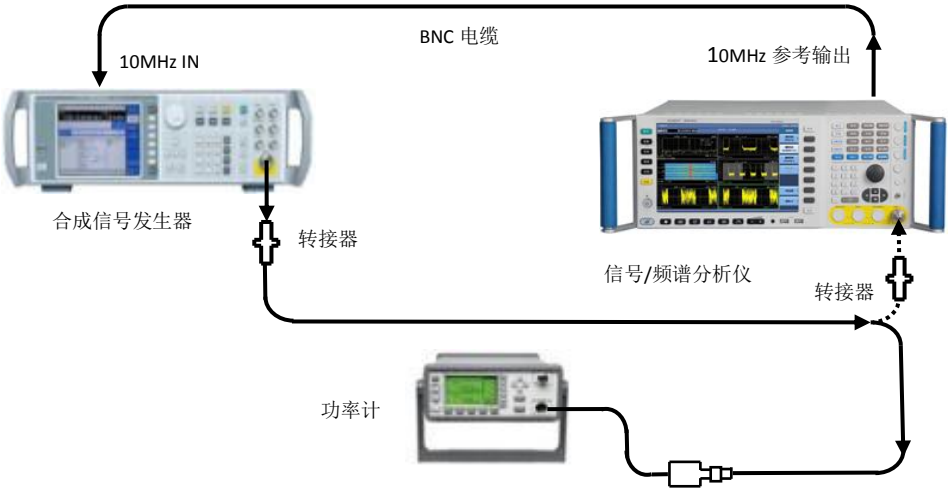


图8.11 总体绝对幅度精度测试示意图

8.5.1.2.6 输入电压驻波比

a) 测试项目说明

阻抗失配导致产生反射电压。入射电压和反射电压在正反两个方向传输，产生某种干涉图形。驻波比是电压图形包络的最大值与最小值之比。

直接使用矢量网络分析仪的驻波测试功能直接测试信号/频谱分析仪输入端口的输入电压驻波比。

b) 测试框图及测试仪器和设备

网络分析仪.....推荐N5247A

c) 测试步骤

1) 复位 4051，输入衰减器设置为 10dB，耦合方式为 DC 耦合。
2) 设置网络分析仪的频率范围、源输出功率等为适当的参数，选择 VSWR 显示方式。
3) 对网络分析仪选用校准电缆进行单端口测量校准(包括开路、短路、负载校准)。
4) 完成校准之后，从校准电缆上取下校准件，将测试电缆端口接 4051 的输入端口，如图 8.12 所示。
5) 用标记功能在网络分析仪上读出 4051 相应频段的电压驻波比(VSWR)最大值。

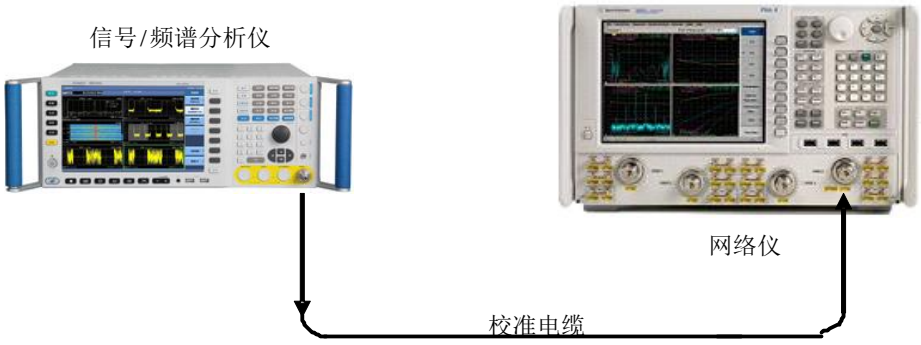


图8.12 输入端口电压驻波比测试示意图

d） 测试记录和数据处理

6） 在“4051 记录表”对应测试项中记录测量结果。

8.5.1.2.7 分辨率带宽转换误差

a） 测试项目说明

分辨率带宽在转换过程受配置参数的影响，会产生增益偏差，仪器设计过程中对此类误差进行了修正，但是受校准方法、环境变化等存在一定的幅度误差。

输入稳定的信号，改变 4051 分辨率带宽，信号/频谱分析仪显示信号的峰值幅度偏差即为分辨率带宽转换误差。

b） 测试步骤

1） 复位 4051 并执行校准全部操作。

2） 设置 4051 输入为校准端口，校准源为 500MHz，并设置如下参数：

中心频率.....500MHz
频宽.....500kHz
参考电平.....-18dBm
对数刻度dB/格.....1dB
分辨率带宽.....300kHz
VBW/RBW.....0.1

3） 在 4051 执行峰值搜索，并差值标记操作。

4） 依据“4051 辅助表”对应测试项中的分辨率带宽设置 4051，设置频宽与分辨率带宽的比值近似为 2 倍关系。

5） 在 4051 执行峰值搜索，记录标记差值读数作为当前分辨率带宽转换误差。

6） 对于“4051 辅助表”B10 对应测试项中其余的 4051 分辨率带宽，重复步骤 4～5。

c） 测试记录和数据处理

7） 对“4051 辅助表”B10 中所有测试项进行量值判断，找出正的最大误差数值 ΔA_{max} 和负的最小误差数值 ΔA_{min}，要求这两个误差数值都在 4051 分辨率带宽转换误差范围内，否则判为不符合要求。

8） 按公式(23)计算分辨率带宽转换误差 ΔA，并在“4051 记录表”中记录。

$$\Delta A = \pm \frac{\Delta A_{max} - \Delta A_{min}}{2} \quad (23)$$

8.5.1.2.8 参考电平

a） 测试项目说明

信号/频谱分析仪屏幕上已校准的垂直刻度位置被用做幅度测量的参考，参考电平通常指刻度线顶格。参考电平范围及线性刻度由设计保证。参考电平的切换会引起增益/衰减的联动。参考电平转换误差用于考核 4051 的中频增益的切换误差。改变标准衰减器的设置值，4051 参考电平切换引起的标记读数差值与标准衰减器的校准值之间的误差即为参考电平转换误差。

b） 测试设备

合成信号发生器.....推荐E8257D/1464
标准衰减器.....推荐84906L
衰减器驱动器.....推荐11713C

8.5 性能特性测试

c） 测试步骤

1） 如图 8.13 连接设备，复位 4051 并设置 4051 为信号发生器提供频率参考。设置信号发生器频率为 30.02MHz，输出幅度为-3dBm。

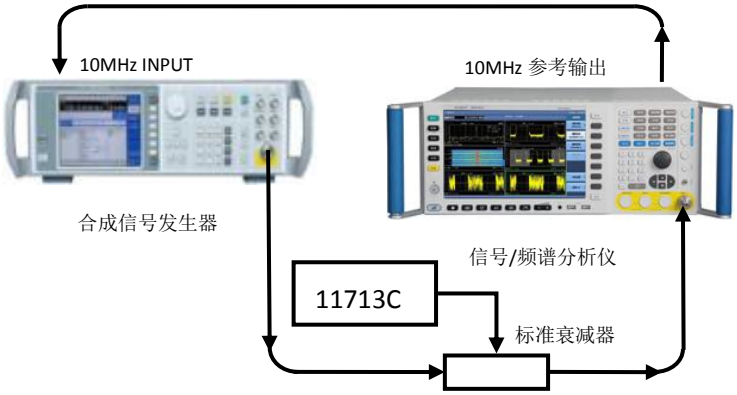


图8.13 参考电平转换误差测试示意图

2） 操作 11713C 控制标准衰减器 84906L 的衰减器量为 0dB 衰减。并将标准衰减器在 30.02MHz 频率点的校准值录入到“4051 辅助表”中。

3） 4051 执行复位操作，并完成校准全部，等待校准结束，然后如下设置：

中心频率.....30.02MHz
频宽.....10kHz
对数刻度.....1dB/格
分辨率带宽.....1kHz
视频带宽.....30Hz
射频增益.....灵敏度优先

4） 4051 执行峰值搜索，调整合成信号发生器的输出幅度，使得信号在 4051 参考电平下 2～3 格。

5） 4051 执行差值标记操作。

6） 操作 11713C 控制标准衰减器 84906L 的衰减器量为 10dB 衰减。

7） 按照“4051 辅助表”设置 4051 参考电平－10dBm，执行单扫测量，等待扫描完成。

8） 记录 4051 差值标记幅度读数 ΔL，并将测试结果记录在“4051 辅助表”B11 中。

9） 依据“4051 辅助表”B11 中的参考电平参数和标准衰减器设置值，重复执行步骤 6～8 的操作。

10） 按照公式（24）计算对应参考电平转换误差 ΔA_r 并记录在“4051 记录表”中：

$$\Delta A_{ref} = \Delta L + A_{ATT} \quad \cdots\cdots (24)$$

式中：ΔL ——4051 差值标记幅度读数，dB；

A_{ATT}——标准衰减器校准值，dB。

d） 测试记录和数据处理

11） 对“4051 辅助表”B11 中所有测试项进行量值判断，找出正的最大误差数值 ΔA_{refmax} 和负的最小误差数值 ΔA_{refmin}，要求这两个误差数值的绝对值都在 4051 参考电平转换误差范围内，否则判为不符合要求。

8.5.1.2.9 显示刻度保真度

a) 测试项目说明

显示刻度保真度是信号/频谱分析仪屏幕上垂直刻度与理论值之间的误差，用于考核4051的刻度准确度。

在10dB/格下测试保真度，测试示意图在分辨率带宽为1kHz，输入信号起始幅度设置为0dBm参考电平。当信号幅度降低时，显示的信号幅度同参考电平相比较。4051为信号发生器提供10MHz参考。

b) 测试设备

合成信号发生器.....推荐E8257D/1464
标准衰减器.....推荐84906L
衰减器驱动器.....推荐11713C

c) 测试步骤

1) 如图8.13连接设备，复位4051并设置为信号发生器提供频率参考。设置信号发生器频率为30.02MHz，输出幅度为0dBm。
2) 操作11713C控制标准衰减器84906L的衰减器量为0dB衰减。并将标准衰减器在30.02MHz频率点的校准值录入到“4051辅助表”中。
3) 4051执行复位操作，并完成校准全部，等待校准结束，然后如下设置：

中心频率.....30.02MHz
频宽.....10kHz
分辨率带宽.....1kHz
视频带宽.....30Hz

4) 调整合成信号发生器的输出幅度，使得信号峰值在4051参考电平上。
5) 4051执行峰值搜索，差值标记操作。
6) 操作11713C控制标准衰减器84906L的衰减器量为10dB衰减。
7) 设置4051执行单扫测量，等待扫描完成。
8) 记录4051差值标记幅度读数ΔL，并将测试结果记录在“4051辅助表”B12中。
9) 当信号/频谱分析仪差值标记的读数波动超过指标要求时，需要打开平均功能。
10) 依据“4051辅助表”B12中的标准衰减器设置值，重复执行步骤6～9的操作。
11) 按照公式（25）计算对应显示刻度保真度误差ΔA_V并记录在“4051记录表”中：

$$\Delta A_V = \Delta L + A_{ATT} \quad \cdots\cdots (25)$$

式中：ΔL——4051差值标记幅度读数，dB；

A_{ATT}——标准衰减器校准值，dB。

d) 测试记录和数据处理

12) 对“4051辅助表”B12中所有测试项进行量值判断，找出正的最大误差数值ΔA_{Vmax}和负的最小误差数值ΔA_{Vmin}，要求这两个误差数值的绝对值都在4051参刻度保真度误差范围内，否则判为不符合要求。

8.5.1.2.10 轨迹检波方式

a) 测试项目说明

检波方式是对信号能量的一种显示方法。根据特定需求，4051可提供“正常、正峰值、负峰值、取样、视频平均、功率平均、电压平均”共7种检波方式。检波方式由设计保证。

8.5 性能特性测试

b） 测试步骤

1） 复位 4051 并设置进入轨迹菜单第二页，可设置检波方式共有 5 种，正常、正峰值、取样、负峰值和平均检波方式，平均检波方式下具有视频、功率和电压三种平均类型，其中默认检波方式为正常检波方式。

2） 改变 4051 检波方式，对应轨迹发生改变，按照设定的检波方式显示。

c） 测试记录和数据处理

3） 步骤 1～3 能正确完成测试，判断轨迹检波方式正常，符合指标要求，在“4051 记录表”中记录符合要求，否则记为不符合要求。

8.5.1.3 动态范围技术指标测试

8.5.1.3.1 1dB 增益压缩

a） 测试项目说明

输入信号电平增大时可使信号/频谱分析仪混频器、放大器等单元电路接近饱和工作点，此时输出信号分量不再随输入信号呈线性变化。通常用输出偏离线性值低 1dB 对应的电平值表示为 1dB 压缩点。

将一个小功率信号输入信号/频谱分析仪，再将一个频率间隔 3MHz 的大功率信号输入信号/频谱分析仪。改变大功率信号功率，直到大功率信号引起小功率信号功率测量值 1dB，此时大功率信号的功率值折算到混频器的输入端口电平即为 1dB 增益压缩电平。

b） 测试设备

功率计.....推荐2434/E4418B
合成信号发生器1#.....推荐E8257D/1464
合成信号发生器2#.....推荐E8257D/1464
功率传感器.....推荐N8487A/R&sZ61
射频定向耦合器
毫米波定向耦合器

c） 测试步骤

增益压缩（10MHz～40MHz）

1） 功率计完成归零与校准。

2） 复位 4051，设置中心频率为 30MHz，频宽为 1kHz，参考电平-20dBm，显示刻度为 1dB/格，衰减器 0dB。

3） 设置合成信号发生器 1#频率为 33MHz 和合成信号发生器 2#频率为 30MHz，输出功率为-10dBm，并关闭合成信号发生器 2#输出。

4） 如图 8.14 实线所示连接仪器，射频定向耦合器输出通过转接器连接到功率传感器。

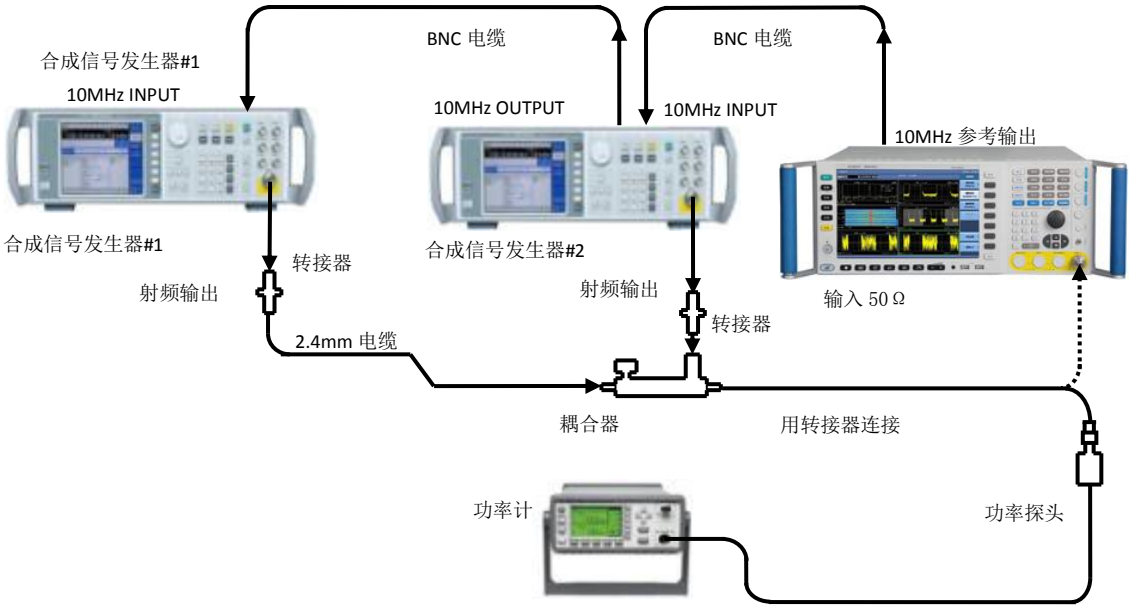


图8.14 1dB增益压缩测试示意图

5) 设置功率计测试频率为信号发生器 1#的输出频率值。调整信号发生器 1#输出功率电平，使此时的功率计读数为当前测试频段的 1dB 增益压缩时的混频器电平，关闭信号发生器 1#的输出。

6) 按图 8.14 所示虚线位置改变测试连接关系，打开合成信号发生器 2#的输出，调整合成信号发生器 2#功率电平使信号峰值在 4051 参考电平下 2～3 格。

7) 4051 执行峰值搜索，打开 4051 差值标记功能。

8) 打开合成信号发生器 1#的输出。读出此时标记差值读数幅度值。如果此时幅度值的绝对值小于 1dB，记录差值读数幅度值在“4051 记录表”中，否则判为不符合要求。

9) 关闭合成信号发生器 1#输出。

增益压缩（40MHz～200MHz）

10) 如图 8.14 实线所示连接仪器。设置 4051 中心频率 100MHz，1#合成信号发生器频率为 103MHz 和 2#合成信号发生器频率为 100MHz。

11) 重复步骤 5～8。

12) 关闭合成信号发生器 1#输出。

增益压缩（200MHz～4GHz）

13) 如图 8.14 实线所示连接仪器。设置 4051 中心频率 2000MHz，1#合成信号发生器频率为 2.003GHz 和 2#合成信号发生器频率为 2GHz。

14) 设置功率计频率为 2GHz。

15) 重复步骤 5～8。

16) 关闭合成信号发生器 1#输出。

增益压缩（4GHz～9GHz）

17) 如图 8.14 实线所示连接仪器。设置 4051 中心频率 5GHz，1#合成信号发生器频率为 5.003GHz 和 2#合成信号发生器频率为 5GHz。

18) 用毫米波定向耦合器代替射频定向耦合器。

19) 重复步骤 5～8。

20) 关闭合成信号发生器 1#输出。

增益压缩（9GHz～67GHz）

21) 如图 8.14 实线所示连接仪器。设置 4051 中心频率 15GHz，1#合成信号发生器频率为 15.003GHz 和 2#合成信号发生器频率为 15GHz。
22) 用毫米波定向耦合器代替射频定向耦合器。
23) 重复步骤 5～8。
24) 关闭合成信号发生器 1#输出。

8.5.1.3.2 显示平均噪声电平

a) 测试项目说明

显示平均噪声电平是指在无外加噪声或信号的情况下，信号/频谱分析仪观察到的本底噪声。

通过在无外加噪声或信号且最小输入衰减条件下观测到的归一化噪声值即为显示平均噪声电平测试值。当测试峰值为剩余响应时，应避开此测试频点。

b) 测试设备

50欧姆负载

c) 测试步骤

显示平均噪声（10MHz～1GHz）

1) 按图 8.15 所示将 50 欧姆负载和转接器连在 4051 的输入端口。



图8.15 显示平均噪声测试示意图

2) 复位 4051 并设置：
起始频率.....10MHz
终止频率.....1GHz
参考电平.....-40dBm
平均次数.....10
当具备前置放大器选件时设置为关闭。
3) 打开轨迹平均功能。设置 4051 峰值搜索，并将峰值设置到中心频率，噪声标记功能打开，然后如下设置
频宽.....100Hz
参考电平.....-80dBm
衰减器.....0dB
单次测量
4) 读出标记幅度值，如果此时的数值小于或等于 4051 的指标要求，作为 10MHz～1GHz 频段的显示平均噪声电平并记录在“4051 记录表”对应测试项中，否则判为不符合要求。

显示平均噪声（1GHz～2GHz）

5) 复位 4051 并设置：

参考电平.....-40dBm
起始频率.....1GHz
终止频率.....2GHz
标记.....关闭所有标记

6) 重复步骤 3～4。

7) 读出标记幅度值，如果此时的数值小于或等于 4051 的指标要求，作为 1GHz～2GHz 的显示平均噪声电平并记录在“4051 记录表”对应测试项中，否则判为不符合要求。

显示平均噪声（2GHz～3GHz）

8) 复位 4051 并设置：

参考电平.....-50dBm
起始频率.....2GHz
终止频率.....3GHz
标记.....关闭所有标记

9) 重复步骤 3～4。

10) 读出标记幅度值，如果此时的数值小于或等于 4051 的指标要求，作为 2GHz～3GHz 的显示平均噪声电平并记录在“4051 记录表”对应测试项中，否则判为不符合要求。

显示平均噪声（3GHz～3.6GHz）

11) 复位 4051 并设置：

参考电平.....-50dBm
起始频率.....3GHz
终止频率.....3.6GHz
标记.....关闭所有标记

12) 重复步骤 3～4。

13) 读出标记幅度值，如果此时的数值小于或等于 4051 的指标要求，作为 3GHz～3.6GHz 的显示平均噪声电平并记录在“4051 记录表”对应测试项中，否则判为不符合要求。

显示平均噪声（3.6GHz～4GHz）

14) 复位 4051 并设置：

参考电平.....-50dBm
起始频率.....3.6GHz
终止频率.....4GHz
标记.....关闭所有标记

15) 重复步骤 3～4。

16) 读出标记幅度值，如果此时的数值小于或等于 4051 的指标要求，作为 3.6GHz～4GHz 的显示平均噪声电平并记录在“4051 记录表”对应测试项中，否则判为不符合要求。

显示平均噪声（4GHz～5GHz）

17) 复位 4051 并设置：

参考电平.....-50dBm
起始频率.....4GHz
终止频率.....5GHz
标记.....关闭所有标记

18）重复步骤 3～4。

19）读出标记幅度值，如果此时的数值小于或等于 4051 的指标要求，作为 4GHz～5GHz 的显示平均噪声电平并记录在“4051 记录表”对应测试项中，否则判为不符合要求。

显示平均噪声（5GHz～9GHz）

20）复位 4051 并设置：

参考电平.....-30dBm
起始频率.....5GHz
终止频率.....9GHz
标记.....关闭所有标记

21）重复步骤 3～4。

22）读出标记幅度值，如果此时的数值小于或等于 4051 的指标要求，当作 5GHz～9GHz 的显示平均噪声电平并记录在“4051 记录表”对应测试项中，否则判为不符合要求。

显示平均噪声（9GHz～18GHz）

23）复位 4051 并设置：

参考电平.....-30dBm
起始频率.....9GHz
终止频率.....18GHz
标记.....关闭所有标记

24）重复步骤 3～4。

25）读出标记幅度值，如果此时的数值小于或等于 4051 的指标要求，当作 9GHz～18GHz 的显示平均噪声电平并记录在“4051 记录表”对应测试项中，否则判为不符合要求。

显示平均噪声（18GHz～26.5GHz）

26）复位 4051 并设置：

参考电平.....-30dBm
起始频率.....18GHz
终止频率.....26.5GHz
标记.....关闭所有标记

27）重复步骤 3～4。

28）读出标记幅度值，如果此时的数值小于或等于 4051 的指标要求，当作 18GHz～26.5GHz 的显示平均噪声电平并记录在“4051 记录表”对应测试项中，否则判为不符合要求。

显示平均噪声（26.5GHz～40GHz）

29）复位 4051 并设置：

参考电平.....-30dBm
起始频率.....26.5GHz
终止频率.....40GHz
标记.....关闭所有标记

30）重复步骤 3～4。

31）读出标记幅度值，如果此时的数值小于或等于 4051 的指标要求，当作 26.5GHz～40GHz 的显示平均噪声电平并记录在“4051 记录表”对应测试项中，否则判为不符合要求。

显示平均噪声（40GHz～50GHz）

32) 复位 4051 并设置：

参考电平.....-30dBm
起始频率.....40GHz
终止频率.....50GHz
标记.....关闭所有标记

33) 重复步骤 3～4。

34) 读出标记幅度值，如果此时的数值小于或等于 4051 的指标要求，当作 40GHz～50GHz 的显示平均噪声电平并记录在“4051 记录表”对应测试项中，否则判为不符合要求。

显示平均噪声（50GHz～67GHz）

35) 复位 4051 并设置：

参考电平.....-30dBm
起始频率.....50GHz
终止频率.....67GHz
标记.....关闭所有标记

36) 重复步骤 3～4。

37) 读出标记幅度值，如果此时的数值小于或等于 4051 的指标要求，当作 50GHz～67GHz 的显示平均噪声电平并记录在“4051 记录表”对应测试项中，否则判为不符合要求。

显示平均噪声（前置放大器打开）

38) 当具备前置放大器选件时，参照步骤 1～34 执行，其中步骤 2 中当具备前置放大器选件时设置为打开。

8.5.1.3.3 剩余响应

a) 测试项目说明

剩余响应是指信号/频谱分析仪在未接输入信号情况下，显示器上观测到的离散响应。

b) 测试步骤

1) 按照图 8.15 连接仪器。复位 4051，信号输入端口接 50 欧姆负载。如下设置 4051：

中心频率.....15.2MHz
频率步进.....28.5MHz
频宽.....30MHz
参考电平.....-50dBm
衰减器.....0dB
分辨率带宽.....10kHz
射频增益灵敏度优先

2) 打开显示线，并设置在-100dBm 处，信号峰值应该在显示线下至少 6dB。如果不是，则有必要减小分辨率带宽和频宽来减小噪声电平，此时会带来测试周期的延长。如果频宽减小，则将频率步进减小至不超过频宽的 95%。如果零频信号导致起始点信号幅度高于-106dBm，需要用旋轮调节起始频率点，使噪声电平低于-106dBm。

3) 记录当前轨迹的最高响应频率和幅度值在“4051 辅助表”B13 中。

4) 如果怀疑有剩余响应，则再按单扫。剩余响应将持续出现，而噪声峰值将消失，

噪声不应记录为剩余响应。

5） 设置 4051 频率步进一次，轨迹刷新完成后，比较当前轨迹最大响应幅度值与上一次响应最大值，并保留两者的之间最大值。

6） 按步骤 2～5 检查频率至 9GHz 的剩余响应，将测得响应的最大值记录在“4051 辅助表”B13 中“200kHz～9GHz”结果测量值处。

c） 测试记录和数据处理

7） 对“4051 辅助表”B13 中的最终测试结果进行量值判断，最大响应值应小于或等于 4051 剩余响应指标要求，并将结果记录在“4051 记录表”中，否则判为不符合要求。

8.5.1.3.4 镜像响应

a) 测试项目说明

混频过程中，有两个输入信号能和同一频率本振信号产生相同频率的中频信号，一个信号频率比本振低一个中频，一个信号频率比本振高一个中频，则其中一个信号称为另一个信号的镜像。对于本振的每个频率，相应的输入信号都有一个镜像，信号和镜像频率相隔两倍中频。

输入信号与 4051 设置中心频率相同，进行参考幅度测量，然后将合成信号发生器调谐到一个能引起镜像、多重或带外响应的频率上，测量并记录显示在 4051 的信号幅度差值即为镜像响应。

b) 测试设备

合成信号发生器 推荐E8257D/1464

c) 测试步骤

第三中频镜像响应

1） 如图 8.9 所示连接测试设备。复位 4051。

2） 设置合成信号发生器频率为 1GHz，功率为-4dBm，4051 中心频率为 1GHz，功率计测试频率为 1GHz。

3） 按照如下内容设置 4051：

频宽 10kHz
参考电平 ..... -10dBm
衰减器 0dB
分辨率带宽 100Hz
视频带宽 10Hz

4） 调整合成信号发生器功率电平使功率计读数最接近-10dBm。

5） 4051 峰值搜索，并执行差值标记操作。

6） 设置合成信号发生器和功率计频率为“4051 记录表”中列出的对应能出现第三中频镜像响应的频率点。

7） 调节合成信号发生器输出幅度，使功率计读数最接近-10dBm。

8） 在“4051 记录表”对应测试项中记录差值标记幅度值。

9） 根据“4051 记录表”中所列频率点设置 4051、合成信号发生器和功率计，重复步骤 4～8。

第二中频镜像响应

10）设置合成信号发生器频率为 1GHz，功率为-4dBm，4051 中心频率为 1GHz，功率计测试频率为 1GHz。

11）4051 峰值搜索，并执行差值标记操作。

12）设置合成信号发生器和功率计频率为“4051 记录表”中列出的对应能出现第二中频镜像响应的频率点。
13）调节合成信号发生器输出幅度，使功率计读数最接近-10dBm。
14）在“4051 记录表”对应测试项中记录差值标记幅度值。
15）根据“4051 记录表”中所列频率点设置 4051、合成信号发生器和功率计，重复步骤 11～14。

第一中频镜像响应

16）设置合成信号发生器频率为 1GHz，功率为-4dBm，4051 中心频率为 1GHz，功率计测试频率为 1GHz。
17） 4051 峰值搜索，并执行差值标记操作。
18）设置合成信号发生器和功率计频率为“4051 记录表”中列出的对应能出现第一中频镜像响应的频率点。
19）调节合成信号发生器输出幅度，使功率计读数最接近-10dBm。
20）在“4051 记录表”对应测试项中记录差值标记幅度值。
21）根据“4051 记录表”中所列频率点设置 4051、合成信号发生器和功率计，重复步骤 17～21。

8.5.1.3.5 二次谐波失真

a） 测试项目说明

当信号输入到非线性器件（如混频器、放大器等）上，非线性器件将产生该输入信号的各次谐波。附加到信号上的无用的二次谐波分量被称为二次谐波失真。

通过将尽可能纯净的正弦波信号（通过外接滤波器实现）输入信号/频谱分析仪，测试该信号通过信号/频谱分析仪后引起的二次谐波分量，可以得到二次谐波失真值。

b） 测试框图及测试仪器和设备

合成信号发生器.....推荐E8257D/1464
500MHz低通滤波器1个
1.6GHz低通滤波器1个
4GHz低通滤波器1个
26.5GHz低通滤波器1个

c） 测试步骤

二次谐波失真(10MHz～0.6GHz)

1） 用 500MHz 低通滤波器和 BNC 电缆如图 8.16 连接仪器。复位 4051，由 4051 为合成信号发生器提供频率参考。
2） 将合成信号发生器设置频率为 500MHz，幅度为-20dBm，射频输出开。
3） 复位 4051 并设置：

中心频率.....500MHz
频宽.....200Hz
参考电平.....-15dBm
衰减器.....0dB

4） 设置峰值搜索，调整合成信号发生器功率电平使 4051 读数最接近-20dBm。
5） 设置 4051 单扫，然后等待扫描结束。设置峰值搜索，标记→步进，然后再差值标记，频率步进一次。设置 4051 单扫功能。
6） 在 4051 完成一次新扫描后，峰值搜索。将差值标记读数记录在“4051 记录表”中作为当前测试频段二次谐波失真产物。

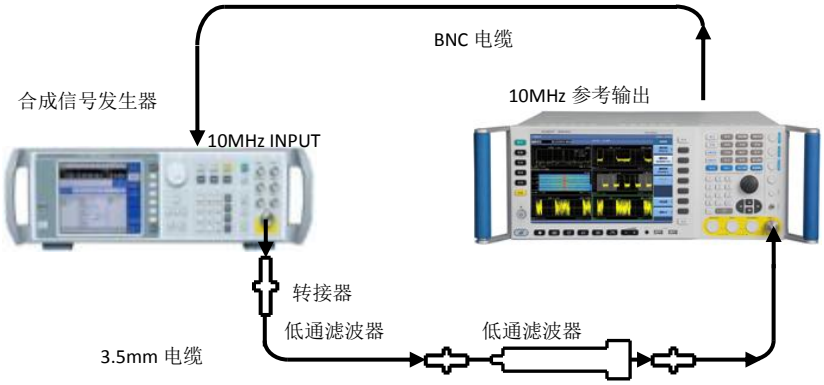


图8.16 二次谐波失真测试示意图

二次谐波失真(0.6GHz～2GHz)

7) 如图 8.16 连接仪器，使用 1.6GHz 低通滤波器。
8) 设置合成信号发生器的频率为 1.6GHz，幅度为-15dBm。
9) 如下设置 4051：
   中心频率.....1.6GHz
   标记.....关闭所有标记
10) 重复步骤 4～6。

二次谐波失真(2GHz～4.5GHz)

11) 如图 8.16 连接仪器，使用 4GHz 低通滤波器。
12) 设置合成信号发生器的频率为 4GHz，幅度为-15dBm。
13) 如下设置 4051：
   中心频率.....4GHz
   标记.....关闭所有标记
14) 重复步骤 4～6。

二次谐波失真（4.5GHz～9GHz）

15) 如图 8.16 连接仪器，使用 9GHz 低通滤波器。
16) 设置合成信号发生器的频率为 8GHz，幅度为-15dBm。
17) 如下设置 4051：
   中心频率.....8GHz
   标记.....关闭所有标记
18) 重复步骤 4～6。

二次谐波失真（9GHz～25GHz）

19) 如图 8.16 连接仪器，使用 26.5GHz 低通滤波器。
20) 设置合成信号发生器的频率为 20GHz，幅度为-15dBm。
21) 如下设置 4051：
   中心频率.....20GHz
   标记.....关闭所有标记
22) 重复步骤 4～6。

二次谐波失真（25GHz～33.5GHz）

23) 如图 8.16 连接仪器，使用 40GHz 低通滤波器。
24) 设置合成信号发生器的频率为 30GHz，幅度为-15dBm。
25) 如下设置 4051：+

中心频率.....30GHz
标记.....关闭所有标记

26) 重复步骤 4～6。

8.5.1.3.6 三阶交调失真

a) 测试项目说明

三阶交调失真是由于器件的非线性，两个或多个输入信号频谱分量相互作用形成的无用频率分量。

利用两台信号发生器产生频率间隔为 50kHz，功率相同的两个正弦波信号同时输入信号/频谱分析仪。使用信号/频谱分析仪标记功能直接测量三阶交调失真产物。

b) 测试框图及测试仪器和设备

功率计.....推荐2434/E4418B
功率传感器.....推荐71712A/N8487A
合成信号发生器#1.....推荐E8257D/1464
合成信号发生器#2.....推荐E8257D/1464
隔离器.....推荐CTP-3060
隔离器.....推荐XTP-1218A
毫米波定向耦合器.....推荐70603
射频定向耦合器
50MHz低通滤波器
1.6GHz低通滤波器

c) 测试步骤

三阶交调失真（10MHz～200MHz）

1) 功率计校零和校准后，设置频率为 50MHz。
2) 如图 8.17 实线所示连接仪器。

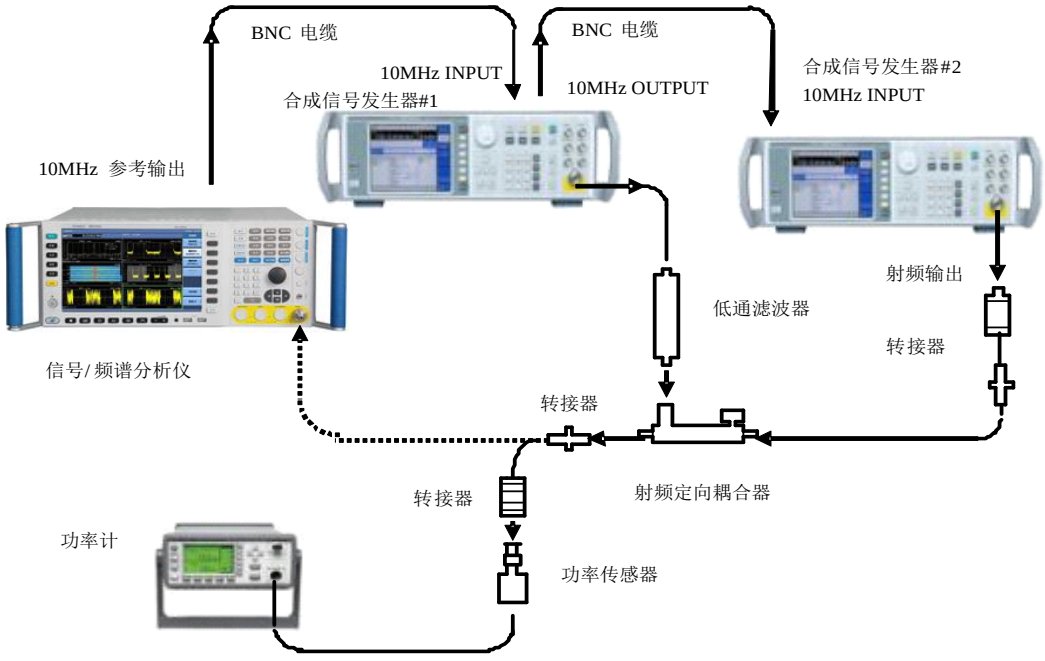


图8.17 三阶交调失真测试示意图（10MHz～4GHz）

8.5 性能特性测试

3) 设置合成信号发生器#1 频率为 50MHz，幅度为+5dBm，幅度步进量为 0.05dB。
4) 复位合成信号发生器#2，设置频率为 50.05MHz，功率为-110dBm，射频输出关。
5) 复位 4051，如下设置：

中心频率.....50MHz
频率步进.....50kHz
频宽.....200Hz
参考电平.....-10dBm
衰减器.....0dB

6) 调整合成信号发生器#1 的输出幅度使功率计显示读数最接近-10dBm。
7) 从射频定向耦合器卸掉功率传感器。用转接器将射频定向耦合器直接连接至 4051 输入端口。
8) 设置 4051 峰值搜索，标记→参考。等待新扫描完成，执行差值标记操作，频率向上步进一次。
9) 将合成信号发生器#2 射频输出打开，功率置为-10dBm。
10) 设置 4051 峰值搜索。
11) 调整合成信号发生器#2 功率电平，使 4051 的差值标记读数最接近 0dB。
12) 设置 4051 差值标记，中心频率向下步进两次。等待新扫描完成。设置视频平均 5 次并执行轨迹平均，单次测量。等待视频平均 5 显示在栅格上。峰值搜索，此时 4051 差值标记读数为交调失真低端产物。记录在“4051 记录表”中。
13) 设置 4051 中心频率向上步进 3 次。执行单次测量完成后，峰值搜索。此时 4051 差值标记读数为交调失真高端产物。记录在“4051 记录表”中。

三阶交调失真（200MHz～4GHz）

14) 设置合成信号发生器#1 频率为 1.5GHz，功率为+5dBm，射频输出为开。
15) 设置合成信号发生器#2 频率为 1.50005GHz，信号功率为-110dBm，射频输出关。
16) 设置功率计频率为 1.5GHz。
17) 复位 4051，设置中心频率为 1.5GHz。
18) 重复步骤 6～13。

三阶交调失真（4GHz～9GHz）

19) 如图 8.18 连接仪器，用毫米波定向耦合器代替图 16 中射频定向耦合器。
20) 设置合成信号发生器#1 频率为 5GHz，功率为+5dBm，射频输出为开。
21) 设置合成信号发生器#2 频率为 5.00005GHz，信号功率为-110dBm，射频输出关。
22) 设置功率计频率为 5GHz。
23) 复位 4051，并设置中心频率为 5GHz。
24) 重复步骤 6～13。

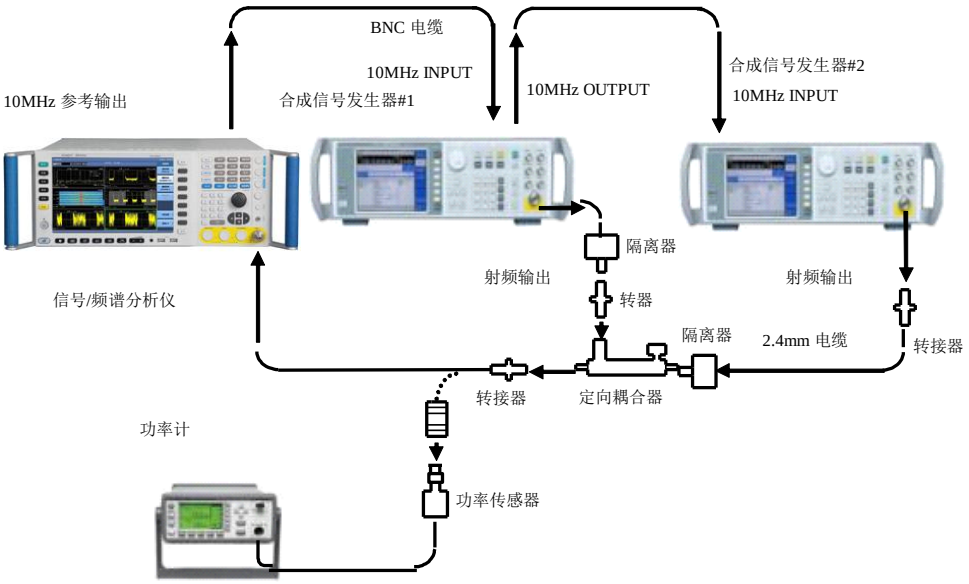


图8.18 三阶交调失真测试示意图（4GHz～50GHz）

三阶交调失真（9GHz～18GHz）

25) 设置合成信号发生器#1 频率为 15GHz，功率为+5dBm，射频输出为开。
26) 设置合成信号发生器#2 频率为 15.00005GHz，信号功率为-110dBm，射频输出关。
27) 设置功率计频率为 15GHz。
28) 复位 4051，并设置中心频率为 15GHz。
29) 重复步骤 6～13。

三阶交调失真（18GHz～50GHz）

30) 设置合成信号发生器#1 频率为 35GHz，功率为+5dBm，射频输出为开。
31) 设置合成信号发生器#2 频率为 35.00005GHz，信号功率为-110dBm，射频输出关。
32) 设置功率计频率为 35GHz。
33) 复位 4051，并设置中心频率为 35GHz。
34) 重复步骤 6～13。

三阶交调失真（50GHz～67GHz）

35) 设置合成信号发生器#1 频率为 55GHz，功率为+5dBm，射频输出为开。
36) 设置合成信号发生器#2 频率为 55.00005GHz，信号功率为-110dBm，射频输出关。
37) 设置功率计频率为 55GHz。
38) 复位 4051，并设置中心频率为 55GHz。
39) 重复步骤 6～13。

d) 测试记录和数据处理

40) 从同一频点的高、低端交调失真产物中选取最大值为混频器电平在 L_0(-10dBm)时的三阶交调失真产物 ΔA，按公式（26）计算三阶交调截获点（*TOI*）。

$$TOI = L_0 - \frac{\Delta A}{2} \quad \cdots\cdots (26)$$

8.5 性能特性测试

8.5.1.3.7 相位噪声

a） 测试项目说明

相位噪声是表征信号/频谱分析仪本振信号频率短期稳定度的指标。

从偏离载波 100Hz、1kHz、10kHz、100kHz 处测量 1GHz、0dBm 参考正弦信号。参考正弦信号各频偏处的相位噪声指标至少高于信号/频谱分析仪 6dB。在测试过程中，如果设定频偏处有寄生响应，应该剔除该寄生响应，并在频偏附近处测量。

b） 测试设备

合成信号发生器.....推荐E8257D

c） 测试步骤

1） 如图 8.19 连接仪器。如下设置信号发生器。

频率.....1GHz

幅度.....0dBm

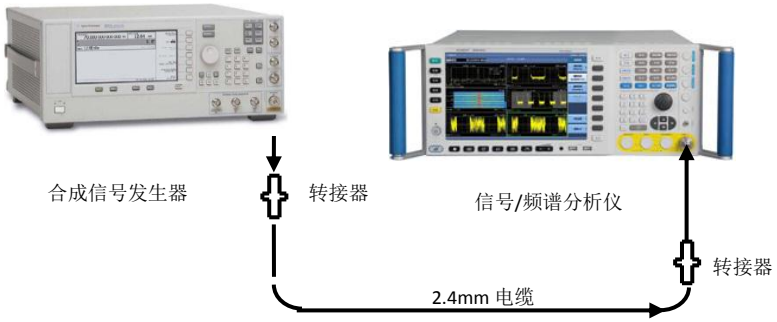


图8.19 相位噪声测试示意图

2） 复位 4051 并设置中心频率 1GHz，频宽 100kHz。

3） 减小 4051 频宽，并使信号处于屏幕中心，最终设置到频宽为 200Hz。

4） 调整合成信号发生器幅度使信号峰值在 4051 的参考电平。

5） 设置 4051 峰值搜索功能，打开噪声标记功能和差值标记功能，并视频平均 10 次，单次扫描。

6） 单次测量完成后，读取频偏 100Hz 点处噪声标记的差值幅度值，作为+100Hz 偏离处的相位噪声，读取频偏-100Hz 点处噪声标记的差值，作为-100Hz 偏离处的相位噪声，取两者之间最大值作为频偏 100Hz 的相位噪声并记录在“4051 记录表”中。

7） 设置 4051 为连续测量。

8） 依次设置 4051 频宽分别为 2kHz、20kHz、200kHz，重复步骤 5 至 7，依次测试±1kHz、±10kHz、±100kHz 偏离处的相位噪声

8.5.2 信号/频谱分析仪性能测试记录表

4051 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（无前放选件）

仪器编号：_____ 测试人员：_____

测试条件：_____ 测试日期：_____

序号	检验项目	单位	标准要求	检验结果
1	设计与结构	/	仪器外表整洁美观，面板标识字迹清晰，按键操作灵活，各接头接插方便、到位	
2	功能	/	频谱分析测量功能	
			功率套件测量功能	
			IQ 分析功能	
			模拟解调分析功能（选件）	
			相位噪声测试功能（选件）	
			脉冲信号分析（选件）	
			瞬态信号分析（选件）	
			校准功能	
			自测试功能	
			最大 IQ 分析带宽	MHz
3	频率范围	/	直流耦合：3Hz～型号频率范围上限	
			交流耦合：10MHz～型号频率范围上限	
4	频率参考	/	频率准确度： ±5.50E-008	
5	剩余调频（N 为本振谐波次数）	Hz	3Hz～1.2GHz （N=0.5）： ≤0.125	
			3Hz～4.0GHz （N=1）： ≤0.25	
			4GHz～9GHz （N=1）： ≤0.25	
			9GHz～18GHz （N=2）： ≤0.50	
			18GHz～26.5GHz（N=4）： ≤1.00	
			26.5GHz～40GHz（N=4）： ≤1.00	
			40GHz～50GHz （N=8）： ≤2.00	
			50GHz～67GHz （N=8）： ≤2.00	
6	频率读出准确度	kHz	1.5GHz(频宽：200kHz)： ±0.39	
		kHz	1.5GHz(频宽：5MHz)： ±10.08	
		kHz	1.5GHz(频宽：50MHz)： ±100.06	
		kHz	1.5GHz （频宽：200MHz)： ±399.98	
		kHz	1.5GHz （频宽：500MHz)： ±899.83	
		MHz	1.5GHz （频宽：1GHz)： ±1.65	
		kHz	3.0GHz(频宽：200kHz)： ±0.48	
		kHz	3.0GHz(频宽：5MHz)： ±10.16	
		kHz	3.0GHz(频宽：50MHz)： ±100.14	
		kHz	3.0GHz （频宽：200MHz)： ±400.07	
		kHz	3.0GHz （频宽：500MHz)： ±899.92	

4051 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（续 1）

序号	检验项目	单位	标准要求		检验结果
6	频率读出准确度	MHz	3.0GHz （频宽：1GHz）：	±1.65	
		kHz	5.0GHz(频宽：200kHz)：	±0.59	
		kHz	5.0GHz(频宽：5MHz)：	±10.27	
		kHz	5.0GHz(频宽：50MHz)：	±100.25	
		kHz	5.0GHz （频宽：200MHz)：	±400.18	
		kHz	5.0GHz （频宽：500MHz)：	±900.03	
		MHz	5.0GHz （频宽：1GHz)：	±1.65	
		kHz	15GHz(频宽：200kHz)：	±1.14	
		kHz	15GHz(频宽：5MHz)：	±10.82	
		kHz	15GHz(频宽：50MHz)：	±100.80	
		kHz	15GHz （频宽：200MHz)：	±400.73	
		kHz	15GHz （频宽：500MHz)：	±900.58	
		MHz	15GHz （频宽：1GHz)：	±1.65	
		kHz	25GHz(频宽：200kHz)：	±1.69	
		kHz	25GHz(频宽：5MHz)：	±11.37	
		kHz	25GHz(频宽：50MHz)：	±101.35	
		kHz	25GHz （频宽：200MHz)：	±401.28	
		kHz	25GHz （频宽：500MHz)：	±901.13	
		MHz	25GHz （频宽：1GHz)：	±1.65	
		kHz	35GHz(频宽：200kHz)：	±2.24	
		kHz	35GHz(频宽：5MHz)：	±11.92	
		kHz	35GHz(频宽：50MHz)：	±101.90	
		kHz	35GHz （频宽：200MHz)：	±401.83	
		kHz	35GHz （频宽：500MHz)：	±901.68	
		MHz	35GHz （频宽：1GHz)：	±1.65	
		kHz	45GHz(频宽：200kHz)：	±2.79	
		kHz	45GHz(频宽：5MHz)：	±12.47	
		kHz	45GHz(频宽：50MHz)：	±102.45	
		kHz	45GHz （频宽：200MHz)：	±402.38	
		kHz	45GHz （频宽：500MHz)：	±902.23	
		MHz	45GHz （频宽：1GHz)：	±1.65	
		kHz	55GHz(频宽：200kHz)：	±2.79	
		kHz	55GHz(频宽：5MHz)：	±12.47	
		kHz	55GHz(频宽：50MHz)：	±102.45	
		kHz	55GHz （频宽：200MHz)：	±402.38	
		kHz	55GHz （频宽：500MHz)：	±902.23	
		MHz	55GHz （频宽：1GHz)：	±1.65	

4051 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（续 2）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
7	标记计数		Hz	10MHz ±0.100	
				1.7GHz ±0.100	
				4GHz ±0.100	
				9GHz ±0.100	
				13.2GHz ±0.100	
				18GHz ±0.100	
				26.5GHz ±0.100	
				40GHz ±0.100	
				45GHz ±0.100	
				50GHz ±0.100	
				67GHz ±0.100	
8	频宽准确度		/	中心频率：300.000004MHz 扫宽：10Hz ±0.20%	
				中心频率：300.00004MHz 扫宽：100Hz ±0.20%	
				中心频率：300.0004MHz 扫宽：1kHz ±0.20%	
				中心频率：300.004MHz 扫宽：10kHz ±0.20%	
				中心频率：300.04MHz 扫宽：100kHz ±0.20%	
				中心频率：300.4MHz 扫宽：1MHz ±0.20%	
				中心频率：304MHz 扫宽：10MHz ±0.20%	
				中心频率：340MHz 扫宽：100MHz ±0.20%	
				中心频率：700MHz 扫宽：1GHz ±0.20%	
				中心频率：2000MHz 扫宽：4GHz ±0.20%	
				中心频率：4500MHz 扫宽：9GHz ±0.20%	
				中心频率：6600MHz 扫宽：13.2GHz ±0.20%	
				中心频率：9000MHz 扫宽：18GHz ±0.20%	
				中心频率：13250MHz 扫宽：26.5GHz ±0.20%	
				中心频率：20000MHz 扫宽：40GHz ±0.20%	
				中心频率：22500MHz 扫宽：45GHz ±0.20%	
				中心频率：25000MHz 扫宽：50GHz ±0.20%	
				中心频率：33500MHz 扫宽：67GHz ±0.20%	
9	分辨率带宽	准确度	/	10MHz: ±15.0%	
				8MHz: ±15.0%	
				6MHz: ±15.0%	
				5MHz: ±15.0%	
				4MHz: ±15.0%	
				3MHz: ±15.0%	
				2MHz: ±5.0%	
				1MHz: ±5.0%	

4051 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（续 3）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
9	分辨率带宽	准确度	/	500kHz: ±5.0%	
				300kHz: ±5.0%	
				200kHz: ±5.0%	
				100kHz: ±5.0%	
				50kHz: ±5.0%	
				30kHz: ±5.0%	
				20kHz: ±5.0%	
				10kHz: ±5.0%	
				5kHz: ±5.0%	
				3kHz: ±5.0%	
				2kHz: ±5.0%	
				1kHz: ±5.0%	
				500Hz: ±5.0%	
				300Hz: ±5.0%	
				200Hz: ±5.0%	
				100Hz: ±5.0%	
				50Hz: ±5.0%	
				30Hz: ±5.0%	
				20Hz: ±5.0%	
				10Hz: ±5.0%	
				5Hz: ±5.0%	
				3Hz: ±5.0%	
				2Hz: ±5.0%	
				1Hz: ±5.0%	
		选择性	/	10MHz: 5.0:1	
				8MHz: 5.0:1	
				6MHz: 5.0:1	
				5MHz: 5.0:1	
				4MHz: 5.0:1	
				3MHz: 5.0:1	
				2MHz: 5.0:1	
				1MHz: 5.0:1	
				500kHz: 5.0:1	
				300kHz: 5.0:1	
				200kHz: 5.0:1	
				100kHz: 5.0:1	
				50kHz: 5.0:1	

4051 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（续 4）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
9	分辨率带宽	选择性	/	30kHz: 5.0:1	
				20kHz: 5.0:1	
				10kHz: 5.0:1	
				5kHz: 5.0:1	
				3kHz: 5.0:1	
				2kHz: 5.0:1	
				1kHz: 5.0:1	
				500Hz: 5.0:1	
				300Hz: 5.0:1	
				200Hz: 5.0:1	
				100Hz: 5.0:1	
				50Hz: 5.0:1	
				30Hz: 5.0:1	
				20Hz: 5.0:1	
				10Hz: 5.0:1	
				5Hz: 5.0:1	
				3Hz: 5.0:1	
				2Hz: 5.0:1	
				1Hz: 5.0:1	
10	最大分析带宽		MHz		
11	频率响应		dB	3Hz～20MHz ：最大正响应 +0.70	
				3Hz～20MHz ：最大负响应 -0.70	
				20MHz～2GHz ：最大正响应 +0.50	
				20MHz～2GHz ：最大负响应 -0.50	
				2GHz～3.6GHz ：最大正响应 +0.70	
				2GHz～3.6GHz ：最大负响应 -0.70	
				3.6GHz～4GHz ：最大正响应 +1.00	
				3.6GHz～4GHz ：最大负响应 -1.00	
				4GHz～9GHz ：最大正响应 +1.50	
				4GHz～9GHz ：最大负响应 -1.50	
				9GHz～18GHz ：最大正响应 +2.00	
				9GHz～18GHz ：最大负响应 -2.00	
				18GHz～26.5GHz ：最大正响应 +2.50	
				18GHz～26.5GHz ：最大负响应 -2.50	
				26.5GHz～40GHz ：最大正响应 +3.00	
				26.5GHz～40GHz ：最大负响应 -3.00	
				40GHz～50GHz ：最大正响应 +3.00	
				40GHz～50GHz ：最大负响应 -3.00	

4051 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（续 5）

序号	检验项目	单位	标准要求	检验结果
11	频率响应	dB	50GHz～67GHz ：最大正响应 +4.00	
			50GHz～67GHz ：最大负响应 -4.00	
12	总体绝对幅度精度	dB	500MHz 时(校准频率) ±0.24	
13	分辨率带宽转换误差	dB	10MHz: ±0.30	
			8MHz: ±0.30	
			6MHz: ±0.30	
			5MHz: ±0.30	
			4MHz: ±0.30	
			3MHz: ±0.30	
			2MHz: ±0.30	
			1MHz: ±0.30	
			500kHz: ±0.30	
			300kHz: ±0.30	
			200kHz: ±0.30	
			100kHz: ±0.30	
			50kHz: ±0.30	
			30kHz: ±0.30	
13	分辨率带宽转换误差	dB	20kHz: ±0.30	
			10kHz: ±0.30	
			5kHz: ±0.30	
			3kHz: ±0.30	
			2kHz: ±0.30	
			1kHz: ±0.30	
			500Hz: ±0.30	
			300Hz: ±0.30	
			200Hz: ±0.30	
			100Hz: ±0.30	
			50Hz: ±0.30	
			30Hz: ±0.30	
			20Hz: ±0.30	
			10Hz: ±0.30	
			5Hz: ±0.30	
			3Hz: ±0.30	
			2Hz: ±0.30	
			1Hz: ±0.30	

4051 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（续 6）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
14	参考电平转换误差		dB	-10dBm： ±0.20	
				-20dBm： ±0.20	
				-30dBm： ±0.20	
				-40dBm： ±0.20	
				-50dBm： ±0.20	
				-60dBm： ±0.20	
				-70dBm： ±0.20	
15	1dB 增益压缩		dB	20MHz～40MHz （混频器电平-3dBm） ≥-1.00	
				40MHz～200MHz（混频器电平+1dBm） ≥-1.00	
				200MHz～4GHz （混频器电平+3dBm） ≥-1.00	
				4GHz～9GHz （混频器电平-1dBm） ≥-1.00	
				9GHz～67GHz（混频器电平+1dBm） ≥-1.00	
16	显示平均噪声电平		dBm/Hz	10MHz～1GHz ≤-153.00	
				1GHz～2GHz ≤-151.00	
				2GHz～3GHz ≤-150.00	
				3GHz～3.6GHz ≤-148.00	
				3.6GHz～4GHz ≤-145.00	
				4GHz～5GHz ≤-148.00	
				5GHz～9GHz ≤-150.00	
				9GHz～18GHz ≤-148.00	
				18GHz～26.5GHz ≤-143.00	
				26.5GHz～40GHz ≤-138.00	
				40GHz～50GHz ≤-133.00	
				50GHz～67GHz ≤-131.00	
17	剩余响应		dBm	200kHz～9GHz ≤-100.0	
18	镜像响应	第三中频镜像响应	dBc	1GHz （输入 1.15GHz） ≤－80.0	
				3GHz （输入 2.85GHz） ≤－76.0	
				5GHz （输入 4.85GHz） ≤－80.0	
				15GHz （输入 14.85GHz） ≤－80.0	
				25GHz （输入 24.85GHz） ≤－80.0	
				35GHz （输入 35.15GHz） ≤－80.0	
				45GHz （输入 44.85GHz） ≤－76.0	
				55GHz （输入 54.85GHz） ≤－76.0	

8.5 性能特性测试

4051 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（续 7）

序号	检验项目		单位	标准要求		检验结果
18	镜像响应	第二中频镜像响应	dBc	1GHz （输入 150MHz）	≤ -80.0	
				3GHz （输入 3.85GHz）	≤ -80.0	
				5GHz （输入 5.85GHz）	≤ -80.0	
				15GHz （输入 15.85GHz）	≤ -80.0	
				25GHz （输入 25.85GHz）	≤ -70.0	
				35GHz （输入 34.15GHz）	≤ -70.0	
				45GHz （输入 45.85GHz）	≤ -60.0	
				55GHz （输入 55.85GHz）	≤ -60.0	
		第一中频镜像响应	dBc	1GHz （输入 4.95GHz）	≤ -80.0	
				3GHz （输入 13.45GHz）	≤ -80.0	
19	二次谐波失真（dBc）			输入频率范围	失真产物	
			dBc	10MHz～0.60GHz	< -54.0	
				0.60GHz～2GHz	< -54.0	
				2GHz～4.5GHz	< -72.0	
				4.5GHz～9GHz	< -70.0	
				9GHz～25GHz	< -65.0	
				25GHz～33.5GHz	< -65.0	
20	三阶交调失真		dBc	10MHz～200MHz （测试频率 50MHz）	≤ -46.0	高端产物	
						低端产物	
				200MHz～4GHz （测试频率 200MHz）	≤ -46.0	高端产物	
						低端产物	
				4GHz～9GHz （测试频率 5GHz）	≤ -42.0	高端产物	
						低端产物	
				9GHz～18GHz （测试频率 15GHz）	≤ -46.0	高端产物	
						低端产物	
				18GHz～50GHz （测试频率 35GHz）	≤ -46.0	高端产物	
						低端产物	
				50GHz～67GHz （测试频率 55GHz）	≤ -46.0	高端产物	
						低端产物	
21	相位噪声		dBc/Hz	频偏 100Hz	≤ -96.0		
				频偏 1kHz	≤ -115.0		
				频偏 10kHz	≤ -125.0		
				频偏 100kHz	≤ -125.0		

4051 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（续 8）

序号	检验项目	单位	标准要求		检验结果
22	接口	/	射频输入接口	4051A/B/C/D ：N 型（阴）	
				4051E ：3.5mm（阳）	
				4051F/G/H ：2.4mm（阳）	
				4051L ：1.85mm（阳）	
			通信接口	前面板 USB 接口：A 型，两个	
				后面板 USB 接口：A 型，两个	
				VGA 接口：15 芯 D-SUB 型电缆转接器	
				LAN 接口：RJ-45 型	
				GP-IB 接口：IEEE-488 类型连接器	
			触发接口	前面板触发输入（BNC 阴头转接器）	
				后面板触发输入（BNC 阴头转接器）	
				触发输出 1（BNC 阴头转接器）	
				触发输出 2（BNC 阴头转接器）	
			频率参考接口	10MHz 参考输入（BNC 阴头转接器） 输出幅度≥0dBm	
				10MHz 参考输出（BNC 阴头转接器）	
			声音	扬声器	
				耳机	
23	选件	/	后面板射频输入		
			高中频输出		
			中频输出		
			重构中频/视频信号输出		
			宽带重构中频/视频信号输出		
			宽带对数检波输出		
			40MHz 带宽数字接口		
			200MHz 带宽数字接口		
			+24V 直流电源		
			电子衰减器		
			前置放大器		
			预选器旁路		
			40MHz 分析带宽		
			200MHz 分析带宽		
			音频分析		

4051 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（续 9）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
24	选件		/	外部频率扩展	
				英文套件	
25	安全性	绝缘电阻	MΩ	设备的电源输入端与机壳之间的绝缘电阻在试验用标准大气条件下应不小于 100MΩ	
				设备的电源输入端与机壳之间的绝缘电阻潮湿环境条件下应不小于 2MΩ	
		介电强度	/	AC 1.5Kv/10mA/1min 无飞弧，无击穿。	
		泄露电流	mA	电压 242V，漏电流≤3.5mA，1min。	

以下空白。

综合判定	

备注：“√”表示符合要求；“×”表示不符合要求；打“/”表示本单元格无内容或本机无此测试项。

4051 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（配备前放选件）

仪器编号：_____ 测试人员：_____

测试条件：_____ 测试日期：_____

序号	检验项目	单位	标准要求	检验结果
1	设计与结构	/	仪器外表整洁美观，面板标识字迹清晰，按键操作灵活，各接头接插方便、到位	
2	功能	/	频谱分析测量功能	
			功率套件测量功能	
			IQ 分析功能	
			模拟解调分析功能（选件）	
			相位噪声测试功能（选件）	
			脉冲信号分析（选件）	
			瞬态信号分析（选件）	
			校准功能	
			自测试功能	
			最大分析带宽（IQ 模式）	MHz
3	频率范围	/	直流耦合：3Hz～型号频率范围上限	
			交流耦合：10MHz～型号频率范围上限	
4	频率参考	/	频率准确度： ±5.50E-008	
5	剩余调频（N 为本振谐波次数）	Hz	3Hz～1.2GHz （N=0.5）： ≤ 0.125	
			3Hz～4.0GHz （N=1）： ≤0.25	
			4GHz～9GHz （N=1）： ≤0.25	
			9GHz～18GHz （N=2）： ≤0.50	
			18GHz～26.5GHz（N=4）： ≤1.00	
			26.5GHz～40GHz（N=4）： ≤1.00	
			40GHz～50GHz （N=8）： ≤2.00	
6	频率读出准确度	kHz	1.5GHz(频宽：200kHz)： ±0.39	
		kHz	1.5GHz(频宽：5MHz)： ±10.08	
		kHz	1.5GHz(频宽：50MHz)： ±100.06	
		kHz	1.5GHz （频宽：200MHz)： ±399.98	
		kHz	1.5GHz （频宽：500MHz)： ±899.83	
		MHz	1.5GHz （频宽：1GHz)： ±1.65	
		kHz	3.0GHz(频宽：200kHz)： ±0.48	
		kHz	3.0GHz(频宽：5MHz)： ±10.16	
		kHz	3.0GHz(频宽：50MHz)： ±100.14	
		kHz	3.0GHz （频宽：200MHz)： ±400.07	
		kHz	3.0GHz （频宽：500MHz)： ±899.92	
		MHz	3.0GHz （频宽：1GHz)： ±1.65	

8.5 性能特性测试

4051 信号/频谱分析仪检验记录（配备前放选件）（A 组）（续 1）

序号	检验项目	单位	标准要求		检验结果
6	频率读出准确度	kHz	5.0GHz(频宽：200kHz)：	±0.59	
		kHz	5.0GHz(频宽：5MHz)：	±10.27	
		kHz	5.0GHz(频宽：50MHz)：	±100.25	
		kHz	5.0GHz （频宽：200MHz)：	±400.18	
		kHz	5.0GHz （频宽：500MHz)：	±900.03	
		MHz	5.0GHz （频宽：1GHz)：	±1.65	
		kHz	15GHz(频宽：200kHz)：	±1.14	
		kHz	15GHz(频宽：5MHz)：	±10.82	
		kHz	15GHz(频宽：50MHz)：	±100.80	
		kHz	15GHz （频宽：200MHz)：	±400.73	
		kHz	15GHz （频宽：500MHz)：	±900.58	
		MHz	15GHz （频宽：1GHz)：	±1.65	
		kHz	25GHz(频宽：200kHz)：	±1.69	
		kHz	25GHz(频宽：5MHz)：	±11.37	
		kHz	25GHz(频宽：50MHz)：	±101.35	
		kHz	25GHz （频宽：200MHz)：	±401.28	
		kHz	25GHz （频宽：500MHz)：	±901.13	
		MHz	25GHz （频宽：1GHz)：	±1.65	
		kHz	35GHz(频宽：200kHz)：	±2.24	
		kHz	35GHz(频宽：5MHz)：	±11.92	
		kHz	35GHz(频宽：50MHz)：	±101.90	
		kHz	35GHz （频宽：200MHz)：	±401.83	
		kHz	35GHz （频宽：500MHz)：	±901.68	
		MHz	35GHz （频宽：1GHz)：	±1.65	
		kHz	45GHz(频宽：200kHz)：	±2.79	
		kHz	45GHz(频宽：5MHz)：	±12.47	
		kHz	45GHz(频宽：50MHz)：	±102.45	
		kHz	45GHz （频宽：200MHz)：	±402.38	
		kHz	45GHz （频宽：500MHz)：	±902.23	
		MHz	45GHz （频宽：1GHz)：	±1.65	
7	标记计数	Hz	10MHz	±0.100	
			1.7GHz	±0.100	
			4GHz	±0.100	
			9GHz	±0.100	
			13.2GHz	±0.100	
			18GHz	±0.100	
			26.5GHz	±0.100	
			40GHz	±0.100	
			45GHz	±0.100	

4051 信号/频谱分析仪检验记录（配备前放选件）（A 组）（续 2）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
7	标记计数		Hz	50GHz ±0.100	
8	频宽准确度		/	中心频率:300.000004MHz 扫宽：10Hz ±0.20%	
				中心频率:300.00004MHz 扫宽：100Hz ±0.20%	
				中心频率:300.0004MHz 扫宽：1kHz ±0.20%	
				中心频率:300.004MHz 扫宽：10kHz ±0.20%	
				中心频率:300.04MHz 扫宽：100kHz ±0.20%	
				中心频率:300.4MHz 扫宽：1MHz ±0.20%	
				中心频率:304MHz 扫宽：10MHz ±0.20%	
				中心频率:340MHz 扫宽：100MHz ±0.20%	
				中心频率:700MHz 扫宽：1GHz ±0.20%	
				中心频率:2000MHz 扫宽：4GHz ±0.20%	
				中心频率:4500MHz 扫宽：9GHz ±0.20%	
				中心频率:6600MHz 扫宽：13.2GHz ±0.20%	
				中心频率:9000MHz 扫宽：18GHz ±0.20%	
				中心频率:13250MHz 扫宽：26.5GHz ±0.20%	
				中心频率:20000MHz 扫宽：40GHz ±0.20%	
				中心频率:22500MHz 扫宽：45GHz ±0.20%	
				中心频率:25000MHz 扫宽：50GHz ±0.20%	
9	分辨率带宽	准确度	/	10MHz: ±15.0%	
				8MHz: ±15.0%	
				6MHz: ±15.0%	
				5MHz: ±15.0%	
				4MHz: ±15.0%	
				3MHz: ±15.0%	
				2MHz: ±5.0%	
				1MHz: ±5.0%	
				500kHz: ±5.0%	
				300kHz: ±5.0%	
				200kHz: ±5.0%	
				100kHz: ±5.0%	
				50kHz: ±5.0%	
				30kHz: ±5.0%	
				20kHz: ±5.0%	
				10kHz: ±5.0%	
				5kHz: ±5.0%	
				3kHz: ±5.0%	
				2kHz: ±5.0%	
				1kHz: ±5.0%	

4051 信号/频谱分析仪检验记录（配备前放选件）（A 组）（续 3）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
9	分辨率带宽	准确度	/	500Hz: ±5.0%	
				300Hz: ±5.0%	
				200Hz: ±5.0%	
				100Hz: ±5.0%	
				50Hz: ±5.0%	
				30Hz: ±5.0%	
				20Hz: ±5.0%	
				10Hz: ±5.0%	
				5Hz: ±5.0%	
				3Hz: ±5.0%	
				2Hz: ±5.0%	
				1Hz: ±5.0%	
		选择性	/	10MHz: 5.0:1	
				8MHz: 5.0:1	
				6MHz: 5.0:1	
				5MHz: 5.0:1	
				4MHz: 5.0:1	
				3MHz: 5.0:1	
				2MHz: 5.0:1	
				1MHz: 5.0:1	
				500kHz: 5.0:1	
				300kHz: 5.0:1	
				200kHz: 5.0:1	
				100kHz: 5.0:1	
				50kHz: 5.0:1	
				30kHz: 5.0:1	
				20kHz: 5.0:1	
				10kHz: 5.0:1	
				5kHz: 5.0:1	
				3kHz: 5.0:1	
				2kHz: 5.0:1	
				1kHz: 5.0:1	
				500Hz: 5.0:1	
				300Hz: 5.0:1	
				200Hz: 5.0:1	
				100Hz: 5.0:1	
				50Hz: 5.0:1	
				30Hz: 5.0:1	
				20Hz: 5.0:1	

4051 信号/频谱分析仪检验记录（配备前放选件）（A 组）（续 4）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
9	分辨率带宽	选择性	/	10Hz: 5.0:1	
				5Hz: 5.0:1	
				3Hz: 5.0:1	
				2Hz: 5.0:1	
				1Hz: 5.0:1	
10	最大分析带宽		MHz		
11	频率响应	前置放大器关闭	dB	3Hz～20MHz ：最大正响应 +1.20	
				3Hz～20MHz ：最大负响应 -1.20	
				20MHz～2GHz ：最大正响应 +1.00	
				20MHz～2GHz ：最大负响应 -1.00	
				2GHz～3.6GHz ：最大正响应 +1.20	
				2GHz～3.6GHz ：最大负响应 -1.20	
				3.6GHz～4GHz ：最大正响应 +1.50	
				3.6GHz～4GHz ：最大负响应 -1.50	
				4GHz～9GHz ：最大正响应 +2.00	
				4GHz～9GHz ：最大负响应 -2.00	
				9GHz～18GHz ：最大正响应 +2.50	
				9GHz～18GHz ：最大负响应 -2.50	
				18GHz～26.5GHz ：最大正响应 +3.00	
				18GHz～26.5GHz ：最大负响应 -3.00	
				26.5GHz～40GHz ：最大正响应 +3.50	
				26.5GHz～40GHz ：最大负响应 -3.50	
				40GHz～50GHz ：最大正响应 +3.50	
				40GHz～50GHz ：最大负响应 -3.50	
		前置放大器开启	dB	10MHz～20MHz ：最大正响应 +1.50	
				10MHz～20MHz ：最大负响应 -1.50	
				20MHz～2GHz ：最大正响应 +1.50	
				20MHz～2GHz ：最大负响应 -1.50	
				2GHz～3.6GHz ：最大正响应 +1.50	
				2GHz～3.6GHz ：最大负响应 -1.50	
				3.6GHz～4GHz ：最大正响应 +1.80	
				3.6GHz～4GHz ：最大负响应 -1.80	
				4GHz～9GHz ：最大正响应 +2.50	
				4GHz～9GHz ：最大负响应 -2.50	
				9GHz～18GHz ：最大正响应 +3.00	
				9GHz～18GHz ：最大负响应 -3.00	
				18GHz～26.5GHz ：最大正响应 +3.50	
				18GHz～26.5GHz ：最大负响应 -3.50	

8.5 性能特性测试

4051 信号/频谱分析仪检验记录（配备前放选件）(A 组)(续 5)

序号	检验项目	单位	标准要求	检验结果
11	频响前置放大器开启	dB	26.5GHz～40GHz ：最大正响应 +4.00	
			26.5GHz～40GHz ：最大负响应 -4.00	
			40GHz～50GHz ：最大正响应 +4.00	
			40GHz～50GHz ：最大负响应 -4.00	
12	总体绝对幅度精度	dB	500MHz 时(校准频率) ±0.24	
13	分辨率带宽转换误差	dB	10MHz: ±0.30	
			8MHz: ±0.30	
			6MHz: ±0.30	
			5MHz: ±0.30	
			4MHz: ±0.30	
			3MHz: ±0.30	
			2MHz: ±0.30	
			1MHz: ±0.30	
			500kHz: ±0.30	
			300kHz: ±0.30	0(REF)
			200kHz: ±0.30	
			100kHz: ±0.30	
			50kHz: ±0.30	
			30kHz: ±0.30	
			20kHz: ±0.30	
			10kHz: ±0.30	
			5kHz: ±0.30	
			3kHz: ±0.30	
			2kHz: ±0.30	
			1kHz: ±0.30	
			500Hz: ±0.30	
			300Hz: ±0.30	
			200Hz: ±0.30	
			100Hz: ±0.30	
			50Hz: ±0.30	
			30Hz: ±0.30	
			20Hz: ±0.30	
			10Hz: ±0.30	
			5Hz: ±0.30	
			3Hz: ±0.30	
			2Hz: ±0.30	
			1Hz: ±0.30	

4051 信号/频谱分析仪检验记录（配备前放选件）（A 组）（续 6）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
14	参考电平转换误差		dB	-10dBm： ±0.20	
				-20dBm： ±0.20	
				-30dBm： ±0.20	
				-40dBm： ±0.20	
				-50dBm： ±0.20	
				-60dBm： ±0.20	
				-70dBm： ±0.20	
15	1dB 增益压缩		dB	20MHz～40MHz （混频器电平-3dBm） ≥-1.00	
				40MHz～200MHz（混频器电平+1dBm） ≥-1.00	
				200MHz～4GHz （混频器电平+3dBm） ≥-1.00	
				4GHz～9GHz （混频器电平-1dBm） ≥-1.00	
				9GHz～50GHz（混频器电平+1dBm） ≥-1.00	
16	显示平均噪声电平	前置放大器关闭	dBm/Hz	10MHz～1GHz ≤-150.00	
				1GHz～2GHz ≤-148.00	
				2GHz～3GHz ≤-147.00	
				3GHz～3.6GHz ≤-145.00	
				3.6GHz～4GHz ≤-141.00	
				4GHz～5GHz ≤-142.00	
				5GHz～9GHz ≤-143.00	
				9GHz～18GHz ≤-140.00	
				18GHz～26.5GHz ≤-134.00	
				26.5GHz～40GHz ≤-126.00	
				40GHz～50GHz ≤-121.00	
		前置放大器开启	dBm/Hz	10MHz～1GHz ≤-162.00	
				1GHz～2GHz ≤-162.00	
				2GHz～3GHz ≤-160.00	
				3GHz～3.6GHz ≤-156.00	
				3.6GHz～4GHz ≤-155.00	
				4GHz～5GHz ≤-155.00	
				5GHz～9GHz ≤-155.00	
				9GHz～18GHz ≤-154.00	
				18GHz～26.5GHz ≤-154.00	
				26.5GHz～40GHz ≤-150.00	
				40GHz～50GHz ≤-145.00	
17	剩余响应		dBm	200kHz～9GHz ≤-100.00	

8.5 性能特性测试

4051 信号/频谱分析仪检验记录（配备前放选件）（A 组）（续 7）

序号	检验项目		单位	标准要求		检验结果
18	镜像响应	第三中频镜像响应	dBc	1GHz （输入 1.15GHz）	≤-80.0	
				3GHz （输入 2.85GHz）	≤-76.0	
				5GHz （输入 4.85GHz）	≤-80.0	
				15GHz （输入 14.85GHz）	≤－80.0	
				25GHz （输入 24.85GHz）	≤－80.0	
				35GHz （输入 35.15GHz）	≤－80.0	
				45GHz （输入 44.85GHz）	≤－76.0	
		第二中频镜像响应	dBc	1GHz （输入 150MHz）	≤－80.0	
				3GHz （输入 3.85GHz）	≤－80.0	
				5GHz （输入 5.85GHz）	≤－80.0	
				15GHz （输入 15.85GHz）	≤－80.0	
				25GHz （输入 25.85GHz）	≤－70.0	
				35GHz （输入 34.15GHz）	≤－70.0	
				45GHz （输入 45.85GHz）	≤－60.0	
		第一中频镜像响应	dBc	1GHz （输入 4.95GHz）	≤－80.0	
				3GHz （输入 13.45GHz）	≤－80.0	
19	二次谐波失真（dBc）			输入频率范围	失真产物	
			dBc	10MHz～0.60GHz	＜ -54.0	
				0.60GHz～2GHz	＜ -54.0	
				2GHz～4.5GHz	＜ -72.0	
				4.5GHz～9GHz	＜ -70.0	
				9GHz～25GHz	＜ -65.0	
20	三阶交调失真		dBc	10MHz～200MHz （测试频率 50MHz）	≤ -46.0	高端产物
						低端产物
				200MHz～4GHz （测试频率 200MHz）	≤ -46.0	高端产物
						低端产物
				4GHz～9GHz （测试频率 5GHz）	≤ -42.0	高端产物
						低端产物
				9GHz～18GHz （测试频率 15GHz）	≤ -46.0	高端产物
						低端产物
				18GHz～50GHz （测试频率 35GHz）	≤ -46.0	高端产物
						低端产物

4051 信号/频谱分析仪检验记录（配备前放选件）（A 组）（续 8）

序号	检验项目	单位	标准要求		检验结果
21	相位噪声	dBc/Hz	频偏 100Hz	≤ -96.0	
			频偏 1kHz	≤ -115.0	
			频偏 10kHz	≤ -125.0	
			频偏 100kHz	≤ -125.0	
22	接口	/	射频输入接口	4051A/B/C/D ：N 型（阴）	
				4051E ：3.5mm（阳）	
				4051F/G/H ：2.4mm（阳）	
			通信接口	前面板 USB 接口：A 型，两个	
				后面板 USB 接口：A 型，两个	
				VGA 接口：15 芯 D-SUB 型电缆转接器	
				LAN 接口：RJ-45 型	
				GP-IB 接口：IEEE-488 类型连接器	
			触发接口	前面板触发输入（BNC 阴头转接器）	
				后面板触发输入（BNC 阴头转接器）	
				触发输出 1（BNC 阴头转接器）	
				触发输出 2（BNC 阴头转接器）	
			频率参考接口	10MHz 参考输入（BNC 阴头转接器） 输出幅度≥0dBm	
				10MHz 参考输出（BNC 阴头转接器）	
			声音	扬声器	
				耳机	
23	选件	/	后面板射频输入		
			高中频输出		
			中频输出		
			重构中频/视频信号输出		
			宽带重构中频/视频信号输出		
			宽带对数检波输出		
			40MHz 带宽数字接口		
			200MHz 带宽数字接口		
			+24V 直流电源		
			电子衰减器		
			低噪声前置放大器		
			预选器旁路		
			40MHz 分析带宽		
			200MHz 分析带宽		
			音频分析		

4051 信号/频谱分析仪检验记录（配备前放选件）（A 组）（续 9）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
23	选件		/	外部频率扩展	
				英文套件	
24	安全性	绝缘电阻	MΩ	设备的电源输入端与机壳之间的绝缘电阻在试验用标准大气条件下应不小于 100MΩ	
				设备的电源输入端与机壳之间的绝缘电阻潮湿环境条件下应不小于 2MΩ	
		介电强度	/	AC 1.5Kv/10mA/1min 无飞弧，无击穿。	
		泄露电流	mA	电压 242V，漏电流≤3.5mA，1min。	
综合判定					

备注：“√”表示符合要求；“×”表示不符合要求；打“/”表示本单元格无内容或本机无此测试项。

4051-S 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（无前放选件）

仪器编号：_____ 测试人员：_____

测试条件：_____ 测试日期：_____

序号	检验项目	单位	标准要求	检验结果
1	设计与结构	/	仪器外表整洁美观，面板标识字迹清晰，按键操作灵活，各接头接插方便、到位	
2	功能	/	频谱分析测量功能	
			功率套件测量功能	
			相位噪声测试功能（选件）	
			校准功能	
			自测试功能	
3	频率范围	/	直流耦合：3Hz～型号频率范围上限	
			交流耦合：10MHz～型号频率范围上限	
4	频率参考	/	频率准确度： ±5.50E-008	
5	剩余调频（N 为本振谐波次数）	Hz	3Hz～1.2GHz （N=0.5）： ≤0.125	
			3Hz～4.0GHz （N=1）： ≤0.25	
			4GHz～9GHz （N=1）： ≤0.25	
			9GHz～18GHz （N=2）： ≤0.50	
			18GHz～26.5GHz（N=4）： ≤1.00	
6	频率读出准确度	kHz	1.5GHz(频宽：200kHz)： ±0.39	
		kHz	1.5GHz(频宽：5MHz)： ±10.08	
		kHz	1.5GHz(频宽：50MHz)： ±100.06	
		kHz	1.5GHz（频宽：200MHz)： ±399.98	
		kHz	1.5GHz（频宽：500MHz)： ±899.83	
		MHz	1.5GHz（频宽：1GHz)： ±1.65	
		kHz	3.0GHz(频宽：200kHz)： ±0.48	
		kHz	3.0GHz(频宽：5MHz)： ±10.16	
		kHz	3.0GHz(频宽：50MHz)： ±100.14	
		kHz	3.0GHz（频宽：200MHz)： ±400.07	
		kHz	3.0GHz（频宽：500MHz)： ±899.92	
		MHz	3.0GHz（频宽：1GHz)： ±1.65	
		kHz	5.0GHz(频宽：200kHz)： ±0.59	
		kHz	5.0GHz(频宽：5MHz)： ±10.27	
		kHz	5.0GHz(频宽：50MHz)： ±100.25	
		kHz	5.0GHz（频宽：200MHz)： ±400.18	
		kHz	5.0GHz（频宽：500MHz)： ±900.03	
		MHz	5.0GHz（频宽：1GHz)： ±1.65	
		kHz	15GHz(频宽：200kHz)： ±1.14	

4051-S 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（无前放选件）（续 1）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
6	频率读出准确度		kHz	15GHz(频宽：5MHz)： ±10.82	
			kHz	15GHz(频宽：50MHz)： ±100.80	
			kHz	15GHz （频宽：200MHz)： ±400.73	
			kHz	15GHz （频宽：500MHz)： ±900.58	
			MHz	15GHz （频宽：1GHz)： ±1.65	
			kHz	25GHz(频宽：200kHz)： ±1.69	
			kHz	25GHz(频宽：5MHz)： ±11.37	
			kHz	25GHz(频宽：50MHz)： ±101.35	
			kHz	25GHz （频宽：200MHz)： ±401.28	
			kHz	25GHz （频宽：500MHz)： ±901.13	
			MHz	25GHz （频宽：1GHz)： ±1.65	
7	标记计数		Hz	10MHz ±0.100	
				1.7GHz ±0.100	
				4GHz ±0.100	
				9GHz ±0.100	
				13.2GHz ±0.100	
				18GHz ±0.100	
				26.5GHz ±0.100	
8	频宽准确度		/	中心频率:300.000004MHz 扫宽：10Hz ±0.20%	
				中心频率:300.00004MHz 扫宽：100Hz ±0.20%	
				中心频率:300.0004MHz 扫宽：1kHz ±0.20%	
				中心频率:300.004MHz 扫宽：10kHz ±0.20%	
				中心频率:300.04MHz 扫宽：100kHz ±0.20%	
				中心频率:300.4MHz 扫宽：1MHz ±0.20%	
				中心频率:304MHz 扫宽：10MHz ±0.20%	
				中心频率:340MHz 扫宽：100MHz ±0.20%	
				中心频率:700MHz 扫宽：1GHz ±0.20%	
				中心频率:2000MHz 扫宽：4GHz ±0.20%	
				中心频率:4500MHz 扫宽：9GHz ±0.20%	
				中心频率:6600MHz 扫宽：13.2GHz ±0.20%	
				中心频率:9000MHz 扫宽：18GHz ±0.20%	
				中心频率:13250MHz 扫宽：26.5GHz ±0.20%	
9	分辨率带宽	准确度	/	10MHz: ±15.0%	
				8MHz: ±15.0%	
				6MHz: ±15.0%	
				5MHz: ±15.0%	
				4MHz: ±15.0%	

4051-S 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（无前放选件）（续 2）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
9	分辨率带宽	准确度准确度	/	3MHz: ±15.0%	
				2MHz: ±5.0%	
				1MHz: ±5.0%	
				500kHz: ±5.0%	
				300kHz: ±5.0%	
				200kHz: ±5.0%	
				100kHz: ±5.0%	
				50kHz: ±5.0%	
				30kHz: ±5.0%	
				20kHz: ±5.0%	
				10kHz: ±5.0%	
				5kHz: ±5.0%	
				3kHz: ±5.0%	
				2kHz: ±5.0%	
				1kHz: ±5.0%	
				500Hz: ±5.0%	
				300Hz: ±5.0%	
				200Hz: ±5.0%	
				100Hz: ±5.0%	
				50Hz: ±5.0%	
				30Hz: ±5.0%	
				20Hz: ±5.0%	
				10Hz: ±5.0%	
				5Hz: ±5.0%	
				3Hz: ±5.0%	
				2Hz: ±5.0%	
				1Hz: ±5.0%	
		选择性	/	10MHz: 5.0:1	
				8MHz: 5.0:1	
				6MHz: 5.0:1	
				5MHz: 5.0:1	
				4MHz: 5.0:1	
				3MHz: 5.0:1	
				2MHz: 5.0:1	
				1MHz: 5.0:1	
				500kHz: 5.0:1	
				300kHz: 5.0:1	
				200kHz: 5.0:1	

4051-S 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（无前放选件）（续 3）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
9	分辨率带宽	选择性	/	100kHz: 5.0:1	
				50kHz: 5.0:1	
				30kHz: 5.0:1	
				20kHz: 5.0:1	
				10kHz: 5.0:1	
				5kHz: 5.0:1	
				3kHz: 5.0:1	
				2kHz: 5.0:1	
				1kHz: 5.0:1	
				500Hz: 5.0:1	
				300Hz: 5.0:1	
				200Hz: 5.0:1	
				100Hz: 5.0:1	
				50Hz: 5.0:1	
				30Hz: 5.0:1	
				20Hz: 5.0:1	
				10Hz: 5.0:1	
				5Hz: 5.0:1	
				3Hz: 5.0:1	
				2Hz: 5.0:1	
				1Hz: 5.0:1	
10	最大分析带宽		MHz		
11	频率响应		dB	3Hz～20MHz ：最大正响应 +0.80	
				3Hz～20MHz ：最大负响应 -0.80	
				20MHz～2GHz ：最大正响应 +0.80	
				20MHz～2GHz ：最大负响应 -0.80	
				2GHz～3.6GHz ：最大正响应 +0.80	
				2GHz～3.6GHz ：最大负响应 -0.80	
				3.6GHz～4GHz ：最大正响应 +1.00	
				3.6GHz～4GHz ：最大负响应 -1.00	
				4GHz～9GHz ：最大正响应 +1.50	
				4GHz～9GHz ：最大负响应 -1.50	
				9GHz～18GHz ：最大正响应 +2.00	
				9GHz～18GHz ：最大负响应 -2.00	
				18GHz～26.5GHz ：最大正响应 +2.50	
				18GHz～26.5GHz ：最大负响应 -2.50	
12	总体绝对幅度精度		dB	500MHz 时(校准频率) ±0.24	

4051-S 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（无前放选件）（续 4）

序号	检验项目	单位	标准要求	检验结果
13	分辨率带宽转换误差	dB	10MHz: ±0.30	
			8MHz: ±0.30	
			6MHz: ±0.30	
			5MHz: ±0.30	
			4MHz: ±0.30	
			3MHz: ±0.30	
			2MHz: ±0.30	
			1MHz: ±0.30	
			500kHz: ±0.30	
			300kHz: ±0.30	
			200kHz: ±0.30	
			100kHz: ±0.30	
			50kHz: ±0.30	
			30kHz: ±0.30	
			20kHz: ±0.30	
			10kHz: ±0.30	
			5kHz: ±0.30	
			3kHz: ±0.30	
			2kHz: ±0.30	
			1kHz: ±0.30	
			500Hz: ±0.30	
			300Hz: ±0.30	
			200Hz: ±0.30	
			100Hz: ±0.30	
			50Hz: ±0.30	
			30Hz: ±0.30	
			20Hz: ±0.30	
			10Hz: ±0.30	
			5Hz: ±0.30	
			3Hz: ±0.30	
			2Hz: ±0.30	
			1Hz: ±0.30	
14	参考电平转换误差	dB	-10dBm: ±0.20	
			-20dBm: ±0.20	
			-30dBm: ±0.20	

8.5 性能特性测试

4051-S 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（无前放选件）（续 5）

序号	检验项目		单位	标准要求		检验结果
14	参考电平转换误差		dB	-40dBm：	±0.20	
				-50dBm：	±0.20	
				-60dBm：	±0.20	
				-70dBm：	±0.20	
15	1dB 增益压缩		dB	20MHz～40MHz （混频器电平-3dBm）	≥-1.00	
				40MHz～200MHz（混频器电平 0dBm）	≥-1.00	
				200MHz～4GHz （混频器电平+1dBm）	≥-1.00	
				4GHz～9GHz （混频器电平-1dBm）	≥-1.00	
				9GHz～26.5GHz（混频器电平 0dBm）	≥-1.00	
16	显示平均噪声电平		dBm/Hz	10MHz～1GHz	≤-153.00	
				1GHz～2GHz	≤-151.00	
				2GHz～3GHz	≤-150.00	
				3GHz～3.6GHz	≤-148.00	
				3.6GHz～4GHz	≤-145.00	
				4GHz～5GHz	≤-148.00	
				5GHz～9GHz	≤-150.00	
				9GHz～18GHz	≤-146.00	
				18GHz～26.5GHz	≤-141.00	
17	剩余响应		dBm	200kHz～9GHz	≤-100.0	
18	镜像响应	第三中频镜像响应	dBc	1GHz （输入 1.15GHz）	≤－80.0	
				3GHz （输入 2.85GHz）	≤－76.0	
				5GHz （输入 4.85GHz）	≤－80.0	
				15GHz （输入 14.85GHz）	≤－80.0	
				25GHz （输入 24.85GHz）	≤－80.0	
		第二中频镜像响应	dBc	1GHz （输入 150MHz）	≤－80.0	
				3GHz （输入 3.85GHz）	≤－80.0	
				5GHz （输入 5.85GHz）	≤－80.0	
				15GHz （输入 15.85GHz）	≤－80.0	
				25GHz （输入 25.85GHz）	≤－70.0	
		第一中频镜像响应	dBc	1GHz （输入 4.95GHz）	≤－80.0	
				3GHz （输入 13.45GHz）	≤－80.0	

4051-S 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（无前放选件）（续 6）

序号	检验项目	单位	标准要求			检验结果
19	二次谐波失真（dBc）		输入频率范围		失真产物	
		dBc	10MHz～0.60GHz		＜ -54.0	
			0.60GHz～2GHz		＜ -54.0	
			2GHz～4.5GHz		＜ -72.0	
			4.5GHz～9GHz		＜ -70.0	
			9GHz～25GHz		＜ -65.0	
20	三阶交调失真	dBc	10MHz～200MHz（测试频率 50MHz）	≤ -44.0	高端产物	
					低端产物	
			200MHz～4GHz（测试频率 200MHz）	≤ -44.0	高端产物	
					低端产物	
			4GHz～9GHz（测试频率 5GHz）	≤ -40.0	高端产物	
					低端产物	
			9GHz～18GHz（测试频率 15GHz）	≤ -44.0	高端产物	
					低端产物	
			18GHz～26.5GHz（测试频率 25GHz）	≤ -46.0	高端产物	
					低端产物	
21	相位噪声	dBc /Hz	频偏 100Hz		≤ -92.0	
			频偏 1kHz		≤ -105.0	
			频偏 10kHz		≤ -118.0	
			频偏 100kHz		≤ -123.0	
22	接口	/	射频输入接口	4051A/B/C/D-S ：N 型（阴）		
				4051E-S ：3.5mm（阳）		
			通信接口	前面板 USB 接口：A 型，两个		
				后面板 USB 接口：A 型，两个		
				VGA 接口：15 芯 D-SUB 型电缆转接器		
				LAN 接口：RJ-45 型		
				GP-IB 接口：IEEE-488 类型连接器		
			触发接口	前面板触发输入（BNC 阴头转接器）		
				后面板触发输入（BNC 阴头转接器）		
				触发输出 1（BNC 阴头转接器）		
				触发输出 2（BNC 阴头转接器）		
			频率参考接口	10MHz 参考输入（BNC 阴头转接器）输出幅度≥0dBm		
				10MHz 参考输出（BNC 阴头转接器）		

8.5 性能特性测试

4051-S 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（无前放选件）（续 7）

序号	检验项目		单位	标准要求		检验结果
22	接口		/	声音	扬声器	
					耳机	
23	选件		/	中频输出		
				宽带对数检波输出		
				低噪声前置放大器		
				英文套件		
24	安全性	绝缘电阻	MΩ	设备的电源输入端与机壳之间的绝缘电阻在试验用标准大气条件下应不小于 100MΩ		
				设备的电源输入端与机壳之间的绝缘电阻潮湿环境条件下应不小于 2MΩ		
		介电强度	/	AC 1.5Kv/10mA/1min 无飞弧，无击穿。		
		泄露电流	mA	电压 242V，漏电流≤3.5mA，1min。		
以下空白。						
综合判定						

备注：“√”表示符合要求；“×”表示不符合要求；打“/”表示本单元格无内容或本机无此测试项。

4051-S 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（有前放选件）

仪器编号：_____ 测试人员：_____

测试条件：_____ 测试日期：_____

序号	检验项目	单位	标准要求	检验结果
1	设计与结构	/	仪器外表整洁美观，面板标识字迹清晰，按键操作灵活，各接头接插方便、到位	
2	功能	/	频谱分析测量功能	
			功率套件测量功能	
			相位噪声测试功能（选件）	
			校准功能	
			自测试功能	
3	频率范围	/	直流耦合：3Hz～型号频率范围上限	
			交流耦合：10MHz～型号频率范围上限	
4	频率参考	/	频率准确度： ±5.50E-008	
5	剩余调频（N 为本振谐波次数）	Hz	3Hz～1.2GHz （N=0.5）： ≤0.125	
			3Hz～4.0GHz （N=1）： ≤0.25	
			4GHz～9GHz （N=1）： ≤0.25	
			9GHz～18GHz （N=2）： ≤0.50	
			18GHz～26.5GHz（N=4）： ≤1.00	
6	频率读出准确度	kHz	1.5GHz(频宽：200kHz)： ±0.39	
		kHz	1.5GHz(频宽：5MHz)： ±10.08	
		kHz	1.5GHz(频宽：50MHz)： ±100.06	
		kHz	1.5GHz (频宽：200MHz)： ±399.98	
		kHz	1.5GHz (频宽：500MHz)： ±899.83	
		MHz	1.5GHz (频宽：1GHz)： ±1.65	
		kHz	3.0GHz(频宽：200kHz)： ±0.48	
		kHz	3.0GHz(频宽：5MHz)： ±10.16	
		kHz	3.0GHz(频宽：50MHz)： ±100.14	
		kHz	3.0GHz (频宽：200MHz)： ±400.07	
		kHz	3.0GHz (频宽：500MHz)： ±899.92	
		MHz	3.0GHz (频宽：1GHz)： ±1.65	
		kHz	5.0GHz(频宽：200kHz)： ±0.59	
		kHz	5.0GHz(频宽：5MHz)： ±10.27	
		kHz	5.0GHz(频宽：50MHz)： ±100.25	
		kHz	5.0GHz (频宽：200MHz)： ±400.18	
		kHz	5.0GHz (频宽：500MHz)： ±900.03	
		MHz	5.0GHz (频宽：1GHz)： ±1.65	
		kHz	15GHz(频宽：200kHz)： ±1.14	

8.5 性能特性测试

4051-S 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（有前放选件）（续 1）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
6	频率读出准确度		kHz	15GHz(频宽：5MHz)： ±10.82	
			kHz	15GHz(频宽：50MHz)： ±100.80	
			kHz	15GHz （频宽：200MHz)： ±400.73	
			kHz	15GHz （频宽：500MHz)： ±900.58	
			MHz	15GHz （频宽：1GHz)： ±1.65	
			kHz	25GHz(频宽：200kHz)： ±1.69	
			kHz	25GHz(频宽：5MHz)： ±11.37	
			kHz	25GHz(频宽：50MHz)： ±101.35	
			kHz	25GHz （频宽：200MHz)： ±401.28	
			kHz	25GHz （频宽：500MHz)： ±901.13	
			MHz	25GHz （频宽：1GHz)： ±1.65	
7	标记计数		Hz	10MHz ±0.100	
				1.7GHz ±0.100	
				4GHz ±0.100	
				9GHz ±0.100	
				13.2GHz ±0.100	
				18GHz ±0.100	
				26.5GHz ±0.100	
8	频宽准确度		/	中心频率:300.000004MHz 扫宽：10Hz ±0.20%	
				中心频率:300.00004MHz 扫宽：100Hz ±0.20%	
				中心频率:300.0004MHz 扫宽：1kHz ±0.20%	
				中心频率:300.004MHz 扫宽：10kHz ±0.20%	
				中心频率:300.04MHz 扫宽：100kHz ±0.20%	
				中心频率:300.4MHz 扫宽：1MHz ±0.20%	
				中心频率:304MHz 扫宽：10MHz ±0.20%	
				中心频率:340MHz 扫宽：100MHz ±0.20%	
				中心频率:700MHz 扫宽：1GHz ±0.20%	
				中心频率:2000MHz 扫宽：4GHz ±0.20%	
				中心频率:4500MHz 扫宽：9GHz ±0.20%	
				中心频率:6600MHz 扫宽：13.2GHz ±0.20%	
				中心频率:9000MHz 扫宽：18GHz ±0.20%	
				中心频率:13250MHz 扫宽：26.5GHz ±0.20%	
9	分辨率带宽	准确度	/	10MHz: ±15.0%	
				8MHz: ±15.0%	
				6MHz: ±15.0%	
				5MHz: ±15.0%	
				4MHz: ±15.0%	

4051-S 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（有前放选件）（续 2）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
9	分辨率带宽	准确度准确度	/	3MHz: ±15.0%	
				2MHz: ±5.0%	
				1MHz: ±5.0%	
				500kHz: ±5.0%	
				300kHz: ±5.0%	
				200kHz: ±5.0%	
				100kHz: ±5.0%	
				50kHz: ±5.0%	
				30kHz: ±5.0%	
				20kHz: ±5.0%	
				10kHz: ±5.0%	
				5kHz: ±5.0%	
				3kHz: ±5.0%	
				2kHz: ±5.0%	
				1kHz: ±5.0%	
				500Hz: ±5.0%	
				300Hz: ±5.0%	
				200Hz: ±5.0%	
				100Hz: ±5.0%	
				50Hz: ±5.0%	
				30Hz: ±5.0%	
				20Hz: ±5.0%	
				10Hz: ±5.0%	
				5Hz: ±5.0%	
				3Hz: ±5.0%	
				2Hz: ±5.0%	
				1Hz: ±5.0%	
		选择性	/	10MHz: 5.0:1	
				8MHz: 5.0:1	
				6MHz: 5.0:1	
				5MHz: 5.0:1	
				4MHz: 5.0:1	
				3MHz: 5.0:1	
				2MHz: 5.0:1	
				1MHz: 5.0:1	
				500kHz: 5.0:1	
				300kHz: 5.0:1	
				200kHz: 5.0:1	

8.5 性能特性测试

4051-S 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（有前放选件）（续 3）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
9	分辨率带宽	选择性	/	100kHz: 5.0:1	
				50kHz: 5.0:1	
				30kHz: 5.0:1	
				20kHz: 5.0:1	
				10kHz: 5.0:1	
				5kHz: 5.0:1	
				3kHz: 5.0:1	
				2kHz: 5.0:1	
				1kHz: 5.0:1	
				500Hz: 5.0:1	
				300Hz: 5.0:1	
				200Hz: 5.0:1	
				100Hz: 5.0:1	
				50Hz: 5.0:1	
				30Hz: 5.0:1	
				20Hz: 5.0:1	
				10Hz: 5.0:1	
				5Hz: 5.0:1	
				3Hz: 5.0:1	
				2Hz: 5.0:1	
				1Hz: 5.0:1	
10	频率响应	前置放大器关闭	dB	3Hz～20MHz ：最大正响应 +1.20	
				3Hz～20MHz ：最大负响应 -1.20	
				20MHz～2GHz ：最大正响应 +1.00	
				20MHz～2GHz ：最大负响应 -1.00	
				2GHz～3.6GHz ：最大正响应 +1.20	
				2GHz～3.6GHz ：最大负响应 -1.20	
				3.6GHz～4GHz ：最大正响应 +1.50	
				3.6GHz～4GHz ：最大负响应 -1.50	
				4GHz～9GHz ：最大正响应 +2.00	
				4GHz～9GHz ：最大负响应 -2.00	
				9GHz～18GHz ：最大正响应 +2.50	
				9GHz～18GHz ：最大负响应 -2.50	
				18GHz～26.5GHz ：最大正响应 +3.00	
				18GHz～26.5GHz ：最大负响应 -3.00	

4051-S 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（有前放选件）（续 4）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
10	频率响应	前置放大器开启	dB	10MHz～20MHz ：最大正响应 +1.50	
				10MHz～20MHz ：最大负响应 -1.50	
				20MHz～2GHz ：最大正响应 +1.50	
				20MHz～2GHz ：最大负响应 -1.50	
				2GHz～3.6GHz ：最大正响应 +1.50	
				2GHz～3.6GHz ：最大负响应 -1.50	
				3.6GHz～4GHz ：最大正响应 +1.80	
				3.6GHz～4GHz ：最大负响应 -1.80	
				4GHz～9GHz ：最大正响应 +2.50	
				4GHz～9GHz ：最大负响应 -2.50	
				9GHz～18GHz ：最大正响应 +3.00	
				9GHz～18GHz ：最大负响应 -3.00	
				18GHz～26.5GHz ：最大正响应 +3.50	
				18GHz～26.5GHz ：最大负响应 -3.50	
11	总体绝对幅度精度		dB	500MHz 时(校准频率) ±0.24	
12	分辨率带宽转换误差		dB	10MHz: ±0.30	
				8MHz: ±0.30	
				6MHz: ±0.30	
				5MHz: ±0.30	
				4MHz: ±0.30	
				3MHz: ±0.30	
				2MHz: ±0.30	
				1MHz: ±0.30	
				500kHz: ±0.30	
				300kHz: ±0.30	0(REF)
				200kHz: ±0.30	
				100kHz: ±0.30	
				50kHz: ±0.30	
				30kHz: ±0.30	
				20kHz: ±0.30	
				10kHz: ±0.30	
				5kHz: ±0.30	
				3kHz: ±0.30	
				2kHz: ±0.30	
				1kHz: ±0.30	
				500Hz: ±0.30	
				300Hz: ±0.30	

4051-S 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（有前放选件）（续 5）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
12	分辨率带宽转换误差		dB	200Hz: ±0.30	
				100Hz: ±0.30	
				50Hz: ±0.30	
				30Hz: ±0.30	
				20Hz: ±0.30	
				10Hz: ±0.30	
				5Hz: ±0.30	
				3Hz: ±0.30	
				2Hz: ±0.30	
				1Hz: ±0.30	
13	参考电平转换误差		dB	-10dBm: ±0.20	
				-20dBm: ±0.20	
				-30dBm: ±0.20	
				-40dBm: ±0.20	
				-50dBm: ±0.20	
				-60dBm: ±0.20	
				-70dBm: ±0.20	
14	1dB 增益压缩		dB	20MHz～40MHz （混频器电平-3dBm） ≥-1.00	
				40MHz～200MHz（混频器电平 0dBm） ≥-1.00	
				200MHz～4GHz （混频器电平+1dBm） ≥-1.00	
				4GHz～9GHz （混频器电平-1dBm） ≥-1.00	
				9GHz～26.5GHz（混频器电平 0dBm） ≥-1.00	
15	显示平均噪声电平	前置放大器关闭	dBm/Hz	10MHz～1GHz ≤-150.00	
				1GHz～2GHz ≤-148.00	
				2GHz～3GHz ≤-147.00	
				3GHz～3.6GHz ≤-145.00	
				3.6GHz～4GHz ≤-141.00	
				4GHz～5GHz ≤-142.00	
				5GHz～9GHz ≤-143.00	
				9GHz～18GHz ≤-140.00	
				18GHz～26.5GHz ≤-134.00	
		前置放大器开启	dBm/Hz	10MHz～1GHz ≤-162.00	
				1GHz～2GHz ≤-162.00	
				2GHz～3GHz ≤-160.00	
				3GHz～3.6GHz ≤-156.00	

4051-S 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（有前放选件）（续 6）

序号	检验项目		单位	标准要求		检验结果
15	显示平均噪声电平	前置放大器开启	dBm/Hz	3.6GHz～4GHz	≤-155.00	
				4GHz～5GHz	≤-155.00	
				5GHz～9GHz	≤-155.00	
				9GHz～18GHz	≤-154.00	
				18GHz～26.5GHz	≤-154.00	
16	剩余响应		dBm	200kHz～9GHz	≤-100.00	
17	镜像响应	第三中频镜像响应	dBc	1GHz （输入 1.15GHz）	≤－80.0	
				3GHz （输入 2.85GHz）	≤－76.0	
				5GHz （输入 4.85GHz）	≤－80.0	
			dBc	15GHz （输入 14.85GHz）	≤－80.0	
				25GHz （输入 24.85GHz）	≤－80.0	
		第二中频镜像响应	dBc	1GHz （输入 150MHz）	≤－80.0	
				3GHz （输入 3.85GHz）	≤－80.0	
				5GHz （输入 5.85GHz）	≤－80.0	
				15GHz （输入 15.85GHz）	≤－80.0	
				25GHz （输入 25.85GHz）	≤－70.0	
		第一中频镜像响应	dBc	1GHz （输入 4.95GHz）	≤－80.0	
				3GHz （输入 13.45GHz）	≤－80.0	
18	二次谐波失真（dBc）			输入频率范围	失真产物	
			dBc	10MHz～0.60GHz	＜ -54.0	
				0.60GHz～2GHz	＜ -54.0	
				2GHz～4.5GHz	＜ -72.0	
				4.5GHz～9GHz	＜ -70.0	
				9GHz～25GHz	＜ -65.0	
19	三阶交调失真		dBc	10MHz～200MHz （测试频率 50MHz）	≤ -44.0	高端产物
						低端产物
				200MHz～4GHz （测试频率 200MHz）	≤ -44.0	高端产物
						低端产物

8.5 性能特性测试

4051-S 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（有前放选件）（续 7）

序号	检验项目	单位	标准要求		检验结果
19	三阶交调失真	dBc	4GHz～9GHz ≤ -40.0（测试频率 5GHz）	高端产物	
				低端产物	
			9GHz～18GHz ≤ -44.0（测试频率 15GHz）	高端产物	
				低端产物	
			18GHz～26.5GHz ≤ -46.0（测试频率 25GHz）	高端产物	
				低端产物	
20	相位噪声	dBc/Hz	频偏 100Hz ≤ -92.0		
			频偏 1kHz ≤ -105.0		
			频偏 10kHz ≤ -118.0		
			频偏 100kHz ≤ -123.0		
21	接口	/	射频输入接口	4051A/B/C/D-S ：N 型（阴）	
				4051E-S ：3.5mm（阳）	
			通信接口	前面板 USB 接口：A 型，两个	
				后面板 USB 接口：A 型，两个	
				VGA 接口：15 芯 D-SUB 型电缆转接器	
				LAN 接口：RJ-45 型	
				GP-IB 接口：IEEE-488 类型连接器	
			触发接口	前面板触发输入（BNC 阴头转接器）	
				后面板触发输入（BNC 阴头转接器）	
				触发输出 1（BNC 阴头转接器）	
				触发输出 2（BNC 阴头转接器）	
			频率参考接口	10MHz 参考输入（BNC 阴头转接器）输出幅度≥0dBm	
				10MHz 参考输出（BNC 阴头转接器）	
			声音	扬声器	
				耳机	
22	选件	/	中频输出		
			宽带对数检波输出		
			前置放大器		
			英文套件		

4051-S 信号/频谱分析仪检验记录（A 组）（有前放选件）（续 8）

序号	检验项目		单位	标准要求	检验结果
23	安全性	绝缘电阻	MΩ	设备的电源输入端与机壳之间的绝缘电阻在试验用标准大气条件下应不小于 100MΩ	
				设备的电源输入端与机壳之间的绝缘电阻潮湿环境条件下应不小于 2MΩ	
		介电强度	/	AC 1.5Kv/10mA/1min 无飞弧，无击穿。	
		泄露电流	mA	电压 242V，漏电流≤3.5mA，1min。	
以下空白。					
综合判定					
备注：“√”表示符合要求；“×”表示不符合要求；打“/”表示本单元格无内容或本机无此测试项。					

8.5 性能特性测试

4051 信号分析仪检验记录（B 组）

仪器编号：_____ 测试人员：_____

测试条件：_____ 测试日期：_____

序号	检验项目	单位	标准要求			检验结果
1	波段划分	/	N 值	波段号	频率范围	
			0.5	0	3Hz～1.2GHz	
			1	0	3Hz～4.1GHz	
			1	1	3.9GHz～9GHz	
			2	2	8.7GHz～18.3GHz	
			4	3	17.7GHz～27GHz	
			4	4	26.6GHz～40.4GHz	
			8	5	39.6GHz～50GHz	
			1	6	49.5GHz～54.6GHz	
			2	7	54.3GHz～63.9GHz	
			4	8	63.3GHz～67GHz	
2	扫描时间与触发	/	范围	1μs～6000s，频宽=0Hz		
				1ms～6000s，频宽≥10Hz		
			扫描时间准确度	1ms	±0.01%	
				20ms	±0.01%	
				100ms	±0.01%	
				200ms	±0.01%	
				1s	±0.01%	
			触发方式： 自由、视频、电源、外部电平（前面板）、外部电平（后面板）、猝发射频、定时器			
			触发延迟 ：0～+500ms			
			触发延迟分辨率 ：0.1μs			
3	扫描点数范围	/	101～30001			
4	最大分析带宽	MHz	10MHz（标配）			
		MHz	40MHz（选件 H40A）			
		MHz	200MHz（选件 H40B）			
5	视频带宽	/	范围： 1Hz～3MHz，4、5、6、8、10MHz			
6	幅度范围	/	测量范围：显示平均噪声电平(DANL)至最大安全输入电平			
		/	输入衰减器范围：0～70dB，以 2dB 步进			
7	最大安全输入电平	/	平均总功率：+30dBm(1W)			
8	显示范围	/	刻度类型：对数、线性			
		/	对数刻度：0.1～20dB/格，分辨率 0.01dB			
		/	刻度单位：dBm，dBmV，dBμV，dBmA，dBμA，V，W，A			

4051 信号分析仪检验记录（B 组）（续 1）

序号	检验项目	单位	标准要求	检验结果
9	输入电压驻波比	/	50MHz～4GHz ＜1.40	
			4GHz～9GHz ＜1.50	
			9GHz～18GHz ＜1.80	
			18GHz～26.5GHz ＜1.70	
			26.5GHz～40GHz ＜1.80	
			40GHz～50GHz ＜1.90	
			50GHz～67GHz ＜3.00	
10	显示刻度保真度	dB	-10dBm ±0.20	
			-20dBm ±0.20	
			-30dBm ±0.20	
			-40dBm ±0.20	
			-50dBm ±0.20	
			-60dBm ±0.20	
			-70dBm ±0.20	
11	轨迹检波方式	/	正常、正峰值、取样、负峰值、视频平均、功率平均、电压平均	
综合判定				

备注：“√”表示符合要求；“×”表示不符合要求；打“/”表示本单元格无内容或本机无此测试项。

8.5.3 4051 信号/频谱分析仪性能测试辅助表格

4051 信号/频谱分析仪性能测试辅助表格

仪器编号：_____ 测试人员：_____
测试条件：_____ 测试日期：_____

表 B.1 频率参考准确度

信号发生器输出标称频率值	信号/频谱分析仪标记计数测量值	频率参考准确度

表 B.2 剩余调频

波段号	测试频率(GHz)	Δf	ΔL	S	ΔA	R_{FM}
0	1					
0	2					
1	5					
2	15					
3	25					
4	35					
5	45					
6	53					
7	60					
8	65					

表 B.3 标记计数准确度

输入信号标称频率	4051 标记计数频率值	理论误差范围	计数准确度
4GHz			
9GHz			
13.2GHz			
18GHz			
26.5GHz			
40GHz			
45GHz			
50GHz			
67GHz			

表 B.4 频宽准确度

4051 中心频率（MHz）	信号发生器频率值 #1（MHz）	信号发生器频率值 #2（MHz）	4051 频宽	标记差值频率	频宽准确度
300.000004	300	300.000008	10Hz		
300.00004	300	300.00008	100Hz		
300.0004	300	300.0008	1kHz		

300.004	300	300.008	10kHz		
300.04	300	300.08	100kHz		
300.4	300	300.8	1MHz		
304	300	308	10MHz		
340	300	38	100MHz		
700	300	1100	1GHz		
2000	400	3600	4GHz		
4500	900	8100	9GHz		
6600	1320	11880	13.2GHz		
9000	1800	16200	18GHz		
13250	2650	23850	26.5GHz		
20000	4000	36000	40GHz		
22500	4500	40500	45GHz		
25000	5000	45000	50GHz		
33500	6700	60300	67GHz		

表 B.5 扫描时间准确度

扫描时间设置	函数发生器对应频率	时间差 ΔT	扫描时间准确度
1ms	10kHz		
20ms	500Hz		
100ms	100Hz		
200ms	50Hz		
1s	10Hz		

表 B.6 分辨率带宽

分辨率带宽	3dB 带宽测量值	分辨率带宽准确度	60dB 带宽测量值	分辨率带宽选择性
10MHz				
8MHz				
6MHz				
5MHz				
4MHz				
3MHz				
2MHz				
1MHz				
500kHz				
300kHz				
200kHz				
100kHz				
50kHz				

30kHz				
20kHz				
10kHz				
5kHz				
3kHz				
2kHz				
1kHz				
500Hz				
300Hz				
200Hz				
100Hz				
50Hz				
30Hz				
20Hz				
10Hz				
5Hz				
3Hz				
2Hz				
1Hz				

表 B.7 最大分析带宽

最大分析带宽设置值	左侧极限值 f_L	右侧极限值 f_R	最大分析带宽测量值
10MHz			
40MHz			
200MHz			

表 B.8 频率响应

幅度误差（0 波段，50MHz～4GHz）

频率(MHz)	4051 标记读数 L_2（dBm）	功率计读数 L_1（dBm）	幅度误差
50			
150			
250			
350			
450			
550			
750			
950			
1150			
1350			
1550			
1750			

1950			
2150			
2350			
2550			
2750			
2950			
3150			
3350			
3550			
3750			
3950			

幅度误差（2 波段，4GHz～9GHz）

频率(GHz)	4051 标记读数 L_2（dBm）	功率计读数 L_1（dBm）	幅度误差
4.05			
4.25			
4.45			
4.65			
4.85			
5.05			
5.25			
5.45			
5.65			
5.85			
6.05			
6.25			
6.45			
6.65			
6.85			
7.05			
7.25			
7.45			
7.65			
7.85			
8.05			
8.25			
8.45			
8.65			
8.85			

8.5 性能特性测试

幅度误差（3 波段，9GHz～18GHz）

频率(GHz)	4051 标记读数 L_2（dBm）	功率计读数 L_1（dBm）	幅度误差
9.05			
9.55			
10.05			
10.55			
11.05			
11.55			
12.05			
12.55			
13.05			
13.55			
14.05			
14.55			
15.05			
15.55			
16.05			
16.55			
17.05			
17.55			

幅度误差（4 波段，18GHz～26.5GHz）

频率(GHz)	4051 标记读数 L_2（dBm）	功率计读数 L_1（dBm）	幅度误差
18.05			
18.55			
19.05			
19.55			
20.05			
20.55			
21.05			
21.55			
22.05			
22.55			
23.05			
23.55			
24.05			
24.55			
25.05			
25.55			
26.05			

幅度误差（5 波段，26.5GHz～40GHz）

频率(GHz)	4051 标记读数 L_2（dBm）	功率计读数 L_1（dBm）	幅度误差
26.55			
27.05			
27.55			
28.05			
28.55			
29.05			
29.55			
30.05			
30.55			
31.05			
31.55			
32.05			
32.55			
33.05			
33.55			
34.05			
34.55			
35.05			
35.55			
36.05			
36.55			
37.05			
37.55			
38.05			
38.55			
39.05			
39.55			

幅度误差（6 波段，40GHz～50GHz）

频率(GHz)	4051 标记读数 L_2（dBm）	功率计读数 L_1（dBm）	幅度误差
40.05			
40.55			
41.05			
41.55			
42.05			
42.55			
43.05			
43.55			
44.05			
44.55			
45.05			

45.55			
46.05			
46.55			
47.05			
47.55			
48.05			
48.55			
49.05			
49.55			

幅度误差（7 波段，50GHz～67GHz）

频率(GHz)	4051 标记读数 L_2（dBm）	功率计读数 L_1（dBm）	幅度误差
50.05			
50.55			
51.05			

幅度误差（7 波段，50GHz～67GHz）（续）

频率(GHz)	4051 标记读数 L_2（dBm）	功率计读数 L_1（dBm）	幅度误差
51.55			
52.05			
52.55			
53.05			
53.55			
54.05			
54.55			
55.05			
55.55			
56.05			
56.55			
57.05			
57.55			
58.05			
58.55			
59.05			
59.55			
60.05			
60.55			
61.05			
61.55			
62.05			
62.55			

63.05			
63.55			
64.05			
64.55			
65.05			
65.55			
66.05			
66.55			

幅度误差（0 波段，<50MHz）

频率	50MHz 幅度误差	相对 50MHz 幅度误差	幅度误差
50MHz		0（ref）	
20MHz			
10MHz			
5MHz			
1MHz			
100kHz			

频率响应统计结果

频率范围	最大幅度误差数值 ΔAmax	最小幅度误差数值 ΔAmin	频率响应
3Hz～20MHz			
20MHz～2GHz			
2GHz～3.6GHz			
3.6GHz～4GHz			
4GHz～9GHz			
9GHz～18GHz			
18GHz～26.5GHz			
26.5GHz～40GHz			
40GHz～50GHz			
50GHz～67GHz			

表 B.9 绝对幅度准确度

500MHz 绝对幅度准确度

频率(MHz)	4051 标记读数（dBm）	功率计读数（dBm）	绝对幅度准确度
500			

表 B.10 分辨率带宽转换误差

分辨率带宽	测量值	
10MHz		
8MHz		
6MHz		
5MHz		
4MHz		
3MHz		
2MHz		
1MHz		
500kHz		
300kHz	0（ref）	
200kHz		
100kHz		
50kHz		
30kHz		
20kHz		
10kHz		
5kHz		
3kHz		
2kHz		
1kHz		
500Hz		
300Hz		
200Hz		
100Hz		
50Hz		
30Hz		
20Hz		
10Hz		
5Hz		
3Hz		
2Hz		
1Hz		
分辨率带宽转换误差	±0.30dB 1Hz～2MHz	
	±0.30dB 3，4，5，6，8、10MHz	

表 B.11 参考电平转换误差

参考电平	标准衰减器		标记差值读数 ΔL(dB)	转换误差(dB)
	设置值(dB)	校准值 A_{ATT}(dB)		
0dBm	0	0dB	0 (ref)	0dB(ref)
-10dBm	10			
-20dBm	20			
-30dBm	30			
-40dBm	40			
-50dBm	50			
-60dBm	60			
-70dBm	70			

表 B.12 刻度保真度

标准衰减器		标记差值读数 ΔL(dB)	刻度误差(dB)
设置值(dB)	校准值 A_{ATT}(dB)		
0	0dB	0 (ref)	0dB(ref)
10			
20			
30			
40			
50			
60			
70			

表 B.13 剩余响应

频率范围	频率值	响应值
200kHz～9GHz		

8.5.4 性能特性测试推荐仪器

表 8.5 性能特性测试推荐仪器

序号	仪器名称	主要技术指标	推荐型号
1	合成信号发生器	频率范围:250kHz～67GHz 功率输出:-100dBm～+15dBm 频率准确度:±0.02% 功率电平可校准、存储 具有内、外 AM 方式	E8257D 或 1464
2	函数发生器	波形：正弦、三角、方波等 频率范围:1μHz～80MHz 幅度范围:1mV～10V	33250A
3	功率计	功率范围:：-70dBm～+20dBm 校准源幅度：0dBm	2434 或 E4418B
4	功率探头	频率范围:50MHz～67GHz 功率范围:-30dBm～+20dBm	N8487A 或 R&sZ61
5	矢量网络分析仪	频率范围:50MHz～67GHz	N5247 或 36587A
6	频谱分析仪	频率范围:3Hz～4GHz	4036A
7	功分器	频率范围:50kHz～67GHz 插入损耗:6dB 等效输出 VSWR:<1.22:1	11667C
8	任意波形发生器	可提供 1.25GS/s 和 15 位的垂直分辨率，以及每通道 500 MHz 的瞬时模拟带宽，65dBc 的无杂散动态范围	N8241A
9	校准程控步进衰减器	10dB 步进，共 90dB，具备校准证书	84906L
10	衰减器、开关控制器	电压输出：5,15,&24V，GPIB,USB,LAN(LXIClass C)	11713C
11	射频定向耦合器	频率范围：300kHz～4GHz 方向性：35dB VSWR:<1.45	自制
12	定向耦合器	频率范围:2GHz～67GHz 耦合度:16dB 最大耦合偏差:±1dB 方向性:14dB 平坦度:0.75dB 插入损耗:<1.3dB	70603
13	低通滤波器	截止频率:1.6GHz 插入损耗:<0.9dB 带外抑制:>65dB	自制
14	低通滤波器	截止频率:4GHz 插入损耗:<1dB 带外抑制:>65dB	自制

表 8.5 性能特性测试推荐仪器（续表）

序号	仪器名称	主要技术指标	推荐型号
15	低通滤波器	截止频率:40GHz 插入损耗:<1dB 带外抑制:>65dB	自制
16	低通滤波器	截止频率:26.5GHz 插入损耗:<1dB 带外抑制:>65dB	自制
17	隔离器	导通频率 3GHz～6.8GHz 反向隔离度：20dB	CTP-3060
18	负 载	阻抗:50Ω	SMA-50JR
19	转接器	2.4(f)到 3.5(f)	自制
20	隔离器	导通频率 10GHz～18GHz 反向隔离度：20dB	XTP-1218A
21	低损耗电缆	2.4mm 电缆（m-m)(需两根)	自制
22	电缆	BNC 电缆(需两根)	自制
23	游标卡尺	0～1000mm	41-A-54
24	磅秤	TGT-100	00000051
25	计算机	WinXP 或 Win7 平台	
26	泄漏电流耐压测试仪	漏电流 0.5mA～20mA，电压 242V、3kV、5kV	CJ2673
27	数显兆欧表	FLUKE1508	FLUKE1508
28	变频电源	频率 47Hz～400Hz，电压 0～3000V	AFC-1kW

附 录

- 附录A 术语说明……726
- 附录B SCPI命令速查表……735
- 附录C 错误信息速查表……748

附录 A 术语说明

本振

本地振荡器的简称。信号/频谱分析仪中本振频率与被接收信号混频产生仪器中频信号。

本振馈通

超外差式信号/频谱分析仪的一个显著缺陷是存在本振馈通现象，当本振频率与中频频率相同(或很接近)时，本振信号将通过中频滤波器而在在测量中出现，该本振频率对应于0Hz(直流)输入频率，可用做 0Hz 频率标记，因此本振馈通也叫做直流响应。对于有限带宽的中频滤波器，本振馈通从 0Hz 延伸到大约 $BW_{RES}/2$，形状类似于中频滤波器的滤波曲线。

波形因子

滤波器的 60dB(或 40dB) 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。波形因子影响信号/频谱分析仪不等幅信号的分辨能力。

测量单位

信号/频谱分析仪常用的测量单位如附表 1 所示：

附表 1 测量单位

测量参数	单位名称	单位缩写
频率	赫兹	Hz
功率电平	分贝相对毫瓦	dBm
功率比	分贝	dB
电压	伏特	V
时间	秒	s
阻抗（电阻）	欧姆	Ω

菜单

在屏幕显示区右侧提示的信号/频谱分析仪功能信息，通过按前面板相应的硬键或软键激活相应功能。

参考电平

信号/频谱分析仪屏幕上已校准的垂直刻度位置被用做幅度测量的参考，参考电平通常选择刻度线顶格。

测量范围

在给定精度范围内，信号/频谱分析仪输入端可测量的最大信号（通常为最大安全输入电平）和最小信号（显示平均噪声电平）的功率比（dB），该比值通常远大于单次测量中可能实现的动态范围。

差值标记

标记的一种标记方式，其中一个是固定的参考标记，另一个是可以放在显示轨迹上任何位置的活动标记，显示的数据为可活动标记与固定的参考标记之间的相对幅度差和频率差(或时间差)。

冲击带宽

根据电压等效的原则，将实际信号/频谱分析仪滤波器的电压响应曲线所围的面积，等效为一个同面积的理想矩形滤波器的电压响应曲线，并使两个曲线的高度相等，矩形滤波器宽度称为等效冲击带宽。它与信号带宽、噪声带宽是不同的。在信号/频谱分析仪中，冲击带宽约为 3dB 带宽的 1.5 倍。

带宽选择性

带宽选择性也被称为矩形系数，是一项评价信号/频谱分析仪分辨不等幅信号能力的指标，通常定义滤波器的 60dB 带宽与 3dB 带宽的比值，带宽选择性表明滤波器边缘的陡峭程度。

动态范围

以规定的精度测量信号/频谱分析仪输入端同时存在的两个或多个信号之间的最大功率比，以dB表示，它表征了测量同时存在的两个或多个信号幅度差的能力。动态范围有多信号动态范围、单信号动态范围、瞬时动态范围、安全动态范围之分，它与显示范围和测量范围的概念不一样。影响动态范围的因素有显示平均噪声电平、内部失真、噪声边带、输入衰减器、对数放大器、检波器及AD变换器等。

可按下列公式计算最佳二阶和三阶无失真测量动态范围。

$$MDR_2 = \frac{1}{2} \times (SHI - DANL)$$

$$MDR_3 = \frac{2}{3} \times (TOI - DANL)$$

式中：

MDR_2——最佳二阶无失真测量动态范围

SHI ——二阶失真截获点

$DANL$——显示平均噪声电平

MDR_3——最佳三阶无失真测量动态范围

附录 A 术语说明

TOI ——三阶失真截获点

对数刻度显示

显示器上的垂直刻度按对数方式显示。在对数方式下，可以用 dBm、dBmV、dBμV、W 和 V 等作幅度单位。

假响应

不希望出现在信号/频谱分析仪显示器上的虚假信号。假响应分为寄生响应和剩余响应，其中寄生响应是伴随输入信号而在信号/频谱分析仪显示器上引起的异常响应，分为谐波、交调、镜频、多重、带外等响应；假响应也可分为谐波响应和非谐波响应，非谐波响应是交调或剩余响应。分项说明如下：

a) 谐波失真

当输入信号的幅度增大至使混频器工作在非线性状态时，在混频器中将产生该输入信号的谐波成分，这些谐波分量被称为谐波失真。

b) 镜像和多重响应

混频过程中，有两个输入信号能和同一频率本振信号产生相同的中频信号，它们一个信号频率比本振低一个中频，一个信号频率比本振高一个中频，则其中一个信号称为另一个信号的镜像。对于本振的每个频率，相应的输入信号都有一个镜像，信号和镜像频率相隔两倍中频。

多重响应是单一频率的输入信号在显示器上引起的两个或多个响应，即对两个或多个本振频率都有响应，产生多重响应的本振频率间隔为两倍中频。只有当混频模式重叠以及本振扫过足够宽的范围而使输入信号不止在一个混频模式上相混频时，才会发生多重响应。不同信号/频谱分析仪原理结构各不相同，引起镜像和多重响应的频率也各不相同。

c) 剩余响应

剩余响应是指信号/频谱分析仪在未接输入信号情况下，显示器上观测到的离散响应。

FFT

快速傅立叶变换的简称。它是对时域信号进行特定的数学分析，给出频域分析结果。

分辨率

分辨率表征信号/频谱分析仪能明确地分离出两个输入信号的能力。它受中频滤波器带宽、矩形系数、本振剩余调频、相位噪声及扫描时间等因素的影响。大多数信号/频谱分析仪是采用 LC 滤波器、晶体滤波器、有源滤波器、数字滤波器等方法来实现不同的分辨率带宽。

幅度准确度

与幅度测量结果相关联的、表征合理地赋予幅度测量值分散性的参数。影响幅度测量准确度的因素包括频率响应、显示保真度、输入衰减器转换误差、中频增益、刻度因子和分辨

率带宽等。

负峰值检波方式

对信号能量的一种显示检测方法，每个被显示的点对应于用该点表示的频率跨度或时间间隔的某一部分中视频信号的多个检测取样数据点，提取这些数据点中的最小值的方法即为负峰值检波。

轨迹

迹线由包含频率（时间）和幅度信息的一连串数据点组成，这一连串数据点通常被当作集合看待。轨迹 1、2、3 是信号/频谱分析仪经常用到的轨迹名称。

互调

当两个或更多的信号同时加载在有源器件（如放大器、混频器）输入端，由于有源器件的非线性，除了产生信号的谐波以外，各信号本身的多次和频或差频分量会产生互调产物。对于信号/频谱分析仪来说，这些互调产物是干扰信号，电平越低越好。互调产物电平与输入信号电平之间的变化关系为：如果两个正弦输入信号幅度变化ΔdB，则相应的互调产物电平将变化 n·ΔdB，其中 n 为互调产物的阶数，表示所含频率各次项之和，例如频率 $2\cdot f_1+1\cdot f_2$，阶数就是 2+1=3。当信号和互调产物幅度相等时的交点，通常称为截获点（或称交截点）。实际上该点是不存在的，因为在输入信号增大到一定程度时，有源器件的输出就会出现压缩。截获点可以用输入电平或输出电平进行定义，因此标称的截获点有输入截获点和输出截获点，在不特殊注明的情况下指的是输入截获点。截获点通常用 dBm 表示，截获点越大说明信号/频谱分析仪的线性越好，这是获得大动态范围的先决条件。在大多数情况下，这些互调产物中，2 阶产物和 3 阶产物对测量造成的影响最大。常常定义 2 阶截获点为 IP_2 或 SOI（Second Order Intercept），3 阶截获点为 IP_3 或 TOI（Third Order Intercept）。截获点的标定必须指定信号/频谱分析仪前端输入衰减器的值（通常是 0dB），因为随着衰减器衰减量的增加截获点也将升高。

有源器件的线性度随着电流和功率的增大而变化，通常放大器提供的电流越大，或混频器的本振功率越大，线性度越好，所以信号/频谱分析仪的低功耗往往等同较差的线性度。但要注意，这同噪声的要求却又是互相矛盾的，信号/频谱分析仪的接入衰减器可以控制互调产物，在较高的噪声系数下会有较高的 IP_3 值，所以 IP_3 和噪声系数应当在同等的操作模式下进行分析和比较。IP_3 是衡量信号/频谱分析仪线性度的一个重要指标，它反映了信号/频谱分析仪受到强信号干扰时互调失真的大小。

活动功能区

信号/频谱分析仪激活功能及其状态显示的屏幕区域。激活功能是由信号/频谱分析仪最后一次按键或由最后一个程控命令激活的功能。

检波方式

模拟信息被数字化并存入存贮器之前进行处理的方式，在信号/频谱分析仪中主要作为对信号能量的一种显示检测方法。包括“正峰值”、“负峰值”、“正常”、“取样”和“平均值”。

附录 A 术语说明

刻度因子

显示器垂直轴每格所代表的数值单位。

零频宽

信号/频谱分析仪的扫频本振固定在某一频率上，即本振不扫描(频宽等于零)。在零频宽时信号/频谱分析仪变为一台固定调谐的接收机，接收机的带宽是分辨率带宽。

漂移

本振频率受扫描电压的变化而导致信号位置在显示器上的缓慢变化。发生漂移时，可能需要重新调整，但不会削弱频率分辨率。

频率响应

频率响应是指在规定频率范围内幅度随频率的变化，即幅度与频率的依赖关系。频率响应又分绝对频率响应和相对频率响应。绝对频率响应是在给定的频率范围内，以某频率点的信号幅度为参考时其余各频率点的幅度偏差。相对频率响应也称频响平坦度，表示某个频段或整个频率范围内，信号的最大幅度与最小幅度之差或差值的正负二分之一。

标记

可以放在屏幕迹线上任何一处的可见指示光标，可用数字显示出标记点上迹线的频率和幅度的绝对值。**活动标记**指位于迹线上能够被前面板控制键或程控命令直接移动的标记。

频宽

信号/频谱分析仪上起始频率与终止频率之差。频宽的设置决定了信号/频谱分析仪显示器水平轴的标度

频率范围

在满足规定性能的条件下，信号/频谱分析仪能测量的最低频率到最高频率之间的范围。频率范围及相应的频段划分应在产品规范中规定。

频率准确度

测量的频率显示值与真实值的接近程度。分为绝对准确度和相对准确度，绝对准确度是读出频率误差的实际大小，相对准确度是读出频率误差与理想频率值的比值。

频率稳定度

指在短期或长期内，信号频率保持不变的程度。短期频率稳定度可以用剩余调频或相位噪声表征。长期频率稳定度可以用老化率来表征。

信号/频谱分析仪

能在频域上有效地显示出构成时域信号的各个单独频谱分量(正弦波) 的仪器。是否保

留相位信息取决于分析仪的类型和设计原理。

平坦度

对应于信号/频谱分析仪测量频率范围的显示幅度变化量，表明显示的信号幅度变化与频率的对应关系。

取样检波方式

对信号能量的一种显示检测方法，每点上所显示的值是由该点表示的频率间隔或时间间隔处视频信号在某时刻的瞬时值。

扫描时间

本振调谐经过选择的频率间隔所需要的时间。扫描时间直接影响完成一次测试所用的时间，它不包括完成一次扫描与开始下一次扫描之间的停滞时间。在零频宽下，水平轴只对时间校准。在非零频宽下，水平轴对频率和时间两者校准。扫描时间通常随频宽、分辨率带宽和视频带宽而改变。

射频衰减器

信号/频谱分析仪的输入连接器与第一混频器之间的步进衰减器。射频衰减器用来调节输入第一混频器的信号电平。

剩余调频

在没有任何调制输入时，本振信号的固有短期频率不稳定度。一般指在规定的测试带宽内，在某规定时间间隔内频率抖动的峰值或峰峰值。剩余调频会引起谱线晃动，降低实际的分辨率，影响信号/频谱分析仪的频率读出准确度。

视频

信号/频谱分析仪中检波器输出的信号。频率范围从 0Hz 延伸到远超出信号/频谱分析仪所提供的最宽分辨率带宽的频率，视频滤波器的设置决定视频通路的最终带宽。

视频带宽

信号/频谱分析仪视频回路中可调低通滤波器的带宽。视频滤波器位于检波器之后，是决定视频放大器带宽的低通滤波器，可对噪声起平滑作用，用于对迹线进行平均或平滑，易于在噪声中检测微弱信号。改变视频带宽不影响信号/频谱分析仪的频率分辨率，但选择的视频带宽过窄，将增加扫描时间。

视频放大器

信号/频谱分析仪中在检波器之后的直流耦合放大器。

附录 A 术语说明

视频滤波和视频平均

信号/频谱分析仪所显示的是被测信号加上它自己内部的噪声，为了减小噪声对测量小信号幅度的影响，要对显示的信号进行视频滤波或视频平均。

视频滤波是在包络检波器之后的低通滤波，当视频带宽等于或小于分辨率带宽时，视频电路就无法充分地对检波器输出端的快速起伏做出响应，显示轨迹则被平滑。这种平均或平滑的程度与视频带宽和分辨率带宽的比值有关。

视频平均是在多次扫描期间逐点进行平均。在每个点上，新测量的数据和先前测量的数据一起求平均，显示会逐渐地集中到若干次测量的平均值上。只用在数字显示的分析仪上，平均值的计算是由用户所选择的扫描次数决定的。平均算法将加权系数(1/n，n 为当前的扫描次数)用于当前扫描给定点的幅值，将另一个加权系数[(n-1) /n]用于前面储存的平均值，再将两者合并为当前的平均值。在指定的扫描次数完成之后，加权系数仍然不变，而显示变为动态平均。

在多数测量场合下，视频滤波和视频平均基本上是相同的。但两者是有区别的，视频滤波是一种实时的平均，当测量一个随时间漂移的信号时，两种方式的差异变得显著起来，可能会得到完全不同的结果。用视频滤波时，每次扫描可能给出不同的平均值；视频平均是用多次扫描来达到充分平均的，因此，得到的是一个非常接近真实平均值的结果。

输入幅度范围

在给定精度范围内，信号/频谱分析仪输入端可测量的最大信号(通常为最大安全输入电平) 和最小信号(显示平均噪声电平) 的功率比(dB) ，该比值总是远大于单次测量中可能实现的动态范围。

输入阻抗

信号/频谱分析仪对信号源呈现的终端阻抗。射频和微波分析仪的阻抗通常是 50Ω。对于某些系统（如有线电视）的标准阻抗是 75Ω。额定阻抗与实际阻抗之间的失配程度由电压驻波比（VSWR）表示。

刷新模式

用于清除屏幕迹线，遇触发条件之后重新进行扫描。满足触发条件时，将显示新的输入信号数据。

显示范围

在显示器上能够同时观察到最大信号和最小信号之间的差值。对于 10 个幅度刻度区间的信号/频谱分析仪而言，显示范围即为刻度因子*10。

显示平均噪声电平

在最小分辨率带宽和最小输入衰减的情况下，降低视频带宽以减小噪声的峰-峰值波动，在信号/频谱分析仪显示器上观察到的电平即为显示平均噪声电平，用 dBm 表示。信号/频谱分析仪的显示平均噪声电平可等效称为信号/频谱分析仪的灵敏度。

线性显示

显示器上的垂直刻度与输入信号电压成正比的显示方式。屏幕底格线代表 0V，顶格线代表参考电平(取决于特定信号/频谱分析仪的某个非零值）。对于大多数信号/频谱分析仪刻度因子等于参考电平值除以格数。在线性显示方式下，信号/频谱分析仪可以用 dBm、dBmV、dBuV、W 和 V 等作幅度单位。

相对幅度精度

幅度测量的误差。其中一个信号的幅度与另一个信号的幅度做比较，而不考虑两者中的任何一个绝对幅度如何。影响相对幅度精度的因素包括频率响应、显示保真度、输入衰减量的变化、中频增益、刻度因子和分辨率带宽。

预选器

位于信号/频谱分析仪输入混频器之前的中心频率可调的带通滤波器。用于消除超外差信号/频谱分析仪的多重响应和镜像响应，同时还能改善信号/频谱分析仪的动态范围。预选器一般用在 4GHz 以上的频段。

灵敏度

信号/频谱分析仪可测量最小电平信号的能力。灵敏度又分为输入信号电平灵敏度和等效输入噪声灵敏度，前者产生的输出约等于两倍平均噪声值的输入信号电平，后者是内部产生的噪声折合到输入端的平均电平。最佳灵敏度可在最窄分辨率带宽、最小输入衰减和充分视频滤波的状态下获得。影响灵敏度的因素有输入衰减器、前置放大器、前端器件的插损、中频滤波器的带宽、噪声边带等。视频滤波器不能改善灵敏度，但可改善鉴别能力和在低信噪比情况下测量的可重复性。最佳灵敏度可能与其它测量需求相冲突。比如较小的分辨率带宽增大扫描时间；0dB 输入衰减增大了输入驻波比(VSWR)，降低测量精度；增加前置放大器影响信号/频谱分析仪的动态范围。灵敏度与分辨带宽的关系如下：

$$PdBm = -174dBm+FdB+10LogB$$

式中：

PdBm —— 信号/频谱分析仪的灵敏度

FdB —— 信号/频谱分析仪的噪声系数

B —— 信号/频谱分析仪的 3dB 带宽(以 Hz 为单位)

噪声标记

用其值来表示 1Hz 等效噪声带宽内噪声电平的一种标记。当选择噪声标记时，就启动了取样检波方式，对在标记周围若干迹线点(点数取决于分析仪）进行平均，此平均值对 1Hz 等效噪声带宽内的功率进行归一化。

相位噪声（噪声边带）

信号/频谱分析仪中的振荡器用来把不同频率的输入信号转换到中频，相位噪声表示相对载波某一频偏处 1Hz 等效噪声带宽内的噪声功率与载波功率的相对值，常用 dBc/Hz 表示。它是振荡器短时间频率稳定度的量度，由相位或频率变化而造成，在振荡器信号中显示为一个钟状的噪声特征。它影响整机对被测信号相位噪声的测量能力，同时也影响整机的灵敏度

和动态范围等。

谐波混频

利用混频器中“产生”的本振谐波参与混频，以扩展信号/频谱分析仪的调谐测量范围。

增益压缩

输入信号电平增大时可能使信号/频谱分析仪的混频器、放大器等单元电路接近饱和点工作，此时输出信号分量不再随输入信号呈线性变化，显示的信号电平偏低，这是增益压缩造成的。通常用输出偏离线性值低 1dB（或 0.5dB）对应的输入电平值表示 1dB（或 0.5dB）压缩点。

正常检波方式

对信号能量的一种显示检测方法，每个被显示的点对应于用该点表示的频率跨度或时间间隔的某一部分中视频信号的多个检测取样数据点，提取这些数据点中的最大值和最小值，在显示轨迹时两点之间用垂线相连。这样检波方式可以直观的分析噪声信号波动范围，通过增加扫描时间可以使显示噪声带变宽。

正峰值检波方式

对信号能量的一种显示检测方法，每个被显示的点对应于用该点表示的频率跨度或时间间隔的某一部分中视频信号的多个检测取样数据点，提取这些数据点中的最大值的方法即为正峰值检波

中频增益/中频衰减

中频增益/中频衰减用来调节信号在显示器上的垂直位置而不影响输入混频器上信号电平的中频控制器。当改变中频增益/中频衰减时，参考电平也相应变化。

附录 B SCPI 命令速查表

附表 2　SCPI 命令速查表

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
:ABORt	取消 (仅远控)
:CALCulate:BWIDth|BANDwidth:NDB <rel_ampl>	ndB 设置
:CALCulate:BWIDth|BANDwidth:NDB?	ndB 设置查询
:CALCulate:BWIDth|BANDwidth[:STATe] OFF|ON|0|1	ndB 测量开关
:CALCulate:BWIDth|BANDwidth[:STATe]?	ndB 测量开关查询
:CALCulate:BWIDth|BANDwidth:RESult?	ndB 结果查询
:CALCulate:MARKer:TRCKing[:STATe] OFF|ON|0|1	设置信号跟踪
:CALCulate:MARKer:TRCKing[:STATe]?	查询信号跟踪
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:MAXimum	峰值搜索
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:MAXimum:NEXT	次峰值
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:MAXimum:RIGHt	右邻峰值
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:MAXimum:LEFT	左邻峰值
:CALCulate:MARKer:PEAK:EXCursion <rel_ampl>	设置峰值定义
:CALCulate:MARKer:PEAK:EXCursion?	查询峰值定义
:CALCulate:MARKer:PEAK:EXCursion:STATe OFF|ON|0|1	设置峰值定义开关
:CALCulate:MARKer:PEAK:EXCursion:STATe?	查询峰值定义开关
:CALCulate:MARKer:PEAK:THReshold <ampl>	设置峰值门限
:CALCulate:MARKer:PEAK:THReshold?	查询峰值门限
:CALCulate:MARKer:PEAK:THReshold:STATe OFF|ON|0|1	设置峰值门限开关
:CALCulate:MARKer:PEAK:THReshold:STATe?	查询峰值门限开关

附表 2　SCPI 命令速查表（续表 1）

命令	功能
:CALCulate:MARKer:PEAK:TABLe:STATe OFF|ON|0|1	设置峰值表格开关
:CALCulate:MARKer:PEAK:TABLe:STATe?	查询峰值表格开关
:CALCulate:MARKer:PEAK:SORT FREQuency|AMPLitude	设置峰值排序
:CALCulate:MARKer:PEAK:SORT?	查询峰值排序
:CALCulate:MARKer:PEAK:TABLe:READout ALL|GTDLine|LTDLine	设置峰值读出
:CALCulate:MARKer:PEAK:TABLe:READout?	查询峰值读出
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:CPSearch[:STATe] ON|OFF|1|0	设置峰值跟踪开关
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:CPSearch[:STATe]?	查询峰值跟踪开关
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:PTPeak	峰峰值搜索
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:MINimum	最小值搜索
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:MODE POSition|DELTa|FIXed|OFF	设置标记模式
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:MODE?	查询标记模式
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:X <freq>	设置标记 X 轴位置
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:X?	查询标记 X 轴位置
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:X:POSition <real>	设置标记 X 点
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:X:POSition?	查询标记 X 点
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:Y <real>	设置标记 Y 轴位置
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:Y?	查询标记 Y 轴位置
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:REFerence <integer>	设置标记参考
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:REFerence?	查询标记参考
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:X:READout FREQuency|TIME|ITIMe|PERiod	标记 X 轴刻度属性
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:X:READout?	查询标记 X 轴刻度属性
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:X:READout:AUTO ON|OFF|1|0	标记 X 轴刻度属性
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:X:READout:AUTO?	查询标记 X 轴刻度属性
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:TRACe 1|2|3|4|5|6	设置标记轨迹
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:TRACe?	查询标记轨迹
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:LINes[:STATe] OFF|ON|0|1	设置标记线显示开关
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:LINes[:STATe]?	查询标记线显示开关
:CALCulate:MARKer:TABLe[:STATe] OFF|ON|0|1	设置标记报表窗口开关

附表 2　SCPI 命令速查表（续表 2）

命令	功能
:CALCulate:MARKer:TABLe[:STATe]?	查询标记报表窗口开关
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:FCOunt[:STATe] OFF|ON|0|1	设置标记计数开关
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:FCOunt[:STATe]?	查询标记计数开关
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:FCOunt:X?	查询标记计数值
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:FCOunt:GATetime <time>	设置标记计数门控时间
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:FCOunt:GATetime?	查询标记计数门控时间
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:FCOunt:GATetime:AUTO OFF|ON|0|1	设置标记计数门控时间自动手动开关
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:FCOunt:GATetime:AUTO?	查询标记计数门控时间自动手动开关
:CALCulate:MARKer:COUPle[:STATe] OFF|ON|0|1	设置标记关联
:CALCulate:MARKer:COUPle[:STATe]?	查询标记关联
:CALCulate:MARKer:AOFF	设置关闭所有标记
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:FUNCtion NOISe|BPOWer|BDENsity|OFF	设置标记功能
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:FUNCtion?	查询标记功能
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:FUNCtion:BAND:SPAN <freq>	设置带宽调整跨度
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:FUNCtion:BAND:SPAN?	查询带宽调整跨度
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:FUNCtion:BAND:LEFT <freq>	设置带宽调整起始频率
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:FUNCtion:BAND:LEFT?	查询带宽调整起始频率
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:FUNCtion:BAND:RIGHt <freq>	设置带宽调整终止频率
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12:FUNCtion:BAND:RIGHt?	查询带宽调整终止频率
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12 [:SET]:CENTer	标记->中心
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12 [:SET]:STEP	标记->频率步进
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12 [:SET]:STARt	标记->起始
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12 [:SET]:STOP	标记->终止
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12 [:SET]:DELTa:SPAN	标记差值->频宽
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12 [:SET]:DELTa:CENTer	差值标记->中心

附录 B SCPI 命令速查表

附表 2　SCPI 命令速查表（续表 3）

命令	功能
:CALCulate:MARKer[1]|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12 [:SET]:RLEVel	标记->参考
:CALCulate:MATH:MODE <LINear|LOGarithmic|POWer>	设置轨迹运算方式
:CALibration[:ALL]	校准全部
:CALibration[:ALL]?	查询当前校准状态
:CONFigure?	测量功能查询
:CONFigure:SANalyzer	设置为频谱测量
:CONFigure:SANalyzer:NDEFault	以默认状态进入频谱测量
:COUPle ALL|NONE	设置关联所有
:DEMod AM|FM|PM|OFF	设置音频解调类型
:DEMod?	查询音频解调类型
:DEMod:TIME <time>	设置音频解调时间
:DEMod:TIME?	查询音频解调时间
:DISPlay:WINDow[1]:ANNotation[:ALL] OFF|ON|0|1	设置状态区显示开关
:DISPlay:WINDow[1]:ANNotation[:ALL]?	查询状态区显示开关
:DISPlay:ANNotation:FREQuency OFF|ON|0|1	设置频率信息显示开关
:DISPlay:ANNotation:FREQuency?	查询频率信息显示开关
:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:GRATicule:GRID[:STATe] OFF|ON|0|1	设置格线开关
:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:GRATicule:GRID[:STATe]?	查询格线开关
:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y[:SCALe]:PDIVision <rel_ampl>	设置刻度/格
:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y[:SCALe]:PDIVision?	查询刻度/格
:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y[:SCALe]:RLEVel <real>	设置参考电平
:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y[:SCALe]:RLEVel?	查询参考电平
:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y[:SCALe]:RLEVel:OFFSet <rel_power>	设置参考电平偏移
:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y[:SCALe]:RLEVel:OFFSet?	查询参考电平偏移
:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y[:SCALe]:SPACing LINear|LOGarithmic	设置刻度类型
:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y[:SCALe]:SPACing?	查询刻度类型
:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y:DLINe <ampl>	设置显示线
:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y:DLINe?	查询显示线
:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y:DLINe:STATe OFF|ON|0|1	设置显示线开关
:DISPlay:WINDow[1]:TRACe:Y:DLINe:STATe?	查询显示线开关
:FETCh:SANalyzer[n]?	
:FORMat:TRACe[:DATA] ASCii|INTeger32|REAL32 |REAL64	设置轨迹数据类型（仅远控）
:FORMat:TRACe[:DATA]?	查询轨迹数据类型（仅远控）
:FORMat:BORDer NORMal|SWAPped	设置数据的字节顺序（仅远控）

附表 2　SCPI 命令速查表（续表 4）

命令	功能
:FORMat:BORDer?	查询数据的字节顺序（仅远控）
:HCOPy[:IMMediate]	在打印机上输出屏幕快照
:INITiate:CONTinuous OFF|ON|0|1	设置单次连续
:INITiate:CONTinuous?	查询单次连续
:INITiate:SANalyzer	频谱分析初始化
:INITiate[:IMMediate]	立即刷新
:INITiate:PAUS	暂停测量
:INITiate:RES	恢复测量
:INITiate:RESTart	重新测量
:INPut:COUPling AC|DC	设置耦合方式
:INPut:COUPling?	查询耦合方式
INPut:FILTer:YIG[:STATe] OFF|ON|0|1	设置预选器旁路开关
INPut:FILTer:YIG[:STATe]?	查询预选器旁路开关
:MEASure:SANalyzer[n]?	以默认状态进行频谱测量
:MMEMory:DATA? <file_name>	返回文件数据
:MMEMory:LOAD:STATe <filename>	调用状态文件
:MMEMory:STORe:SCReen <filename>	保存状态文件
:MMEMory:STORe:STATe <filename>	保存屏幕图像
:MMEMory:STORe:TRACe:DATA TRACE1|TRACE2|TRACE3|TRACE4|TRACE5|TRACE6|ALL<filename >	设置轨迹数据保存
:MMEMory:LOAD:TRACe:DATA TRACE1|TRACE2|TRACE3|TRACE4|TRACE5|TRACE6<filename>	轨迹调用
:MMEMory:LOAD:CORRection 1|2|3|4|5|6, <filename>	调用幅度修正
:MMEMory:STORe:CORRection 1|2|3|4|5|6, <filename>	保存幅度修正
:OUTPut:AUX SIF|AIF| OFF	设置高中频和中频输出开关
:OUTPut:AUX?	查询高中频和中频输出开关
:OUTPut:AUX:AIF <value>	设置中频输出频率
:OUTPut:AUX:AIF?	查询中频输出频率
:OUTPut:AUX:LOGVideo OFF|ON|0|1	设置对数检波输出开关
:OUTPut:AUX:LOGVideo?	查询对数检波输出开关
:OUTPut:AUX:SIF <value>	设置高中频输出频率
:OUTPut:AUX:SIF?	查询高中频输出频率
:READ:SANalyzer[n]?	

附录 B SCPI 命令速查表

附表 2　SCPI 命令速查表（续表 5）

命令	功能
[:SENSe]:ADC:DITHer[:STATe] OFF|ON|HIGH	设置 ADC 开关
[:SENSe]:ADC:DITHer[:STATe]?	查询 ADC 开关
[:SENSe]:ADC:DITHer:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1	设置 ADC 自动手动开关
[:SENSe]:ADC:DITHer:AUTO[:STATe]?	查询 ADC 自动手动开关
[:SENSe] :ADJust:LEVel	设置幅度自动刻度
[:SENSe]:AVERage:COUNt <integer>	设置平均次数
[:SENSe]:AVERage:COUNt?	查询平均次数
[:SENSe]:AVERage:CLEar	当前平均次数清零
[:SENSe]:AVERage:TYPE:AUTO OFF|ON|0|1	平均类型自动开关
[:SENSe]:AVERage:TYPE:AUTO?	查询平均类型自动开关
[:SENSe]:AVERage:TYPE RMS|LOG|SCALar	设置平均类型
[:SENSe]:AVERage:TYPE?	查询平均类型
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution] <freq>	设置分辨率带宽
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]?	查询分辨率带宽
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:AUTO OFF|ON|0|1	设置分辨率带宽自动手动开关
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth[:RESolution]:AUTO?	查询分辨率带宽自动手动开关
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo <freq>	设置视频带宽
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo?	查询视频带宽
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:AUTO OFF|ON|0|1	设置视频带宽自动手动
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:AUTO?	查询视频带宽自动手动
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio <real>	设置 VBW/RBW
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio?	查询 VBW/RBW
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio:AUTO OFF|ON|0|1	设置 VBW/RBW 开关
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:VIDeo:RATio:AUTO?	查询 VBW/RBW
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:SHAPe GAUSsian|FLATtop	设置滤波器类型
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:SHAPe?	查询滤波器类型
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:TYPE DB3|DB6	设置滤波器带宽
[:SENSe]:BANDwidth|BWIDth:TYPE?	查询滤波器带宽
[:SENSe]:CORRection:CSET[1]|2|3|4|5|6[:STATe] ON|OFF|1|0	设置幅度修正当前修正开关
[:SENSe]:CORRection:CSET[1]|2|3|4|5|6[:STATe]?	查询幅度修正当前修正开关

附表 2　SCPI 命令速查表（续表 6）

命令	功能
[:SENSe]:CORRection:CSET[1]|2|3|4|5|6:DELete	删除当前幅度修正
[:SENSe]:CORRection:CSET:ALL[:STATe] ON|OFF|1|0	应用所有修正开关
[:SENSe]:CORRection:CSET:ALL[:STATe]?	查询应用所有修正开关
[:SENSe]:CORRection:CSET:ALL:DELete	删除所有修正
[:SENSe]:CORRection:NOISe:FLOor ON|OFF|1|0	设置噪声修正开关
[:SENSe]:CORRection:NOISe:FLOor?	查询噪声修正开关
[:SENSe]:DEMod:STATe:MODE INTER|CONT	设置音频解调方式
[:SENSe]:DEMod:STATe:MODE?	查询音频解调方式
[:SENSe]:DETector:TRACe[1]|2|3|4|5|6 AVERage|NEGative|NORMal|POSitive|SAMPle|QPEak|EAVerage| RAVerage	轨迹检波方式设置
[:SENSe]:DETector:TRACe[1]|2|3|4|5|6?	查询轨迹检波方式设置
[:SENSe]:DETector[:FUNCtion] NORMal|AVERage|POSitive|SAMPle|NEGative|QPEak|EAVerage| EPOSitive|MPOSitive|RMS	轨迹检波方式设置（对所有轨迹都有效）
[:SENSe]:DETector[:FUNCtion]?	查询轨迹检波方式设置（对所有轨迹都有效）
[:SENSe]:DETector:TRACe[1]|2|3|4|5|6:AUTO ON|OFF|1|0	设置检波方式自动手动开关
[:SENSe]:DETector:TRACe[1]|2|3|4|5|6:AUTO?	查询检波方式自动手动开关
[:SENSe]:DETector:AUTO ON|OFF|1|0	设置检波方式自动手动开关（针对所有轨迹）
[:SENSe]:DETector:AUTO?	查询检波方式自动手动开关（针对所有轨迹）
[:SENSe]:FEED RF|AREFerence	设置输入端口
[:SENSe]:FEED?	查询输入端口
[:SENSe]:FEED:AREFerence REF500|REFCOMB|REF4800|OFF	设置校准端口
[:SENSe]:FEED:AREFerence?	查询校准端口
[:SENSe]:FREQuency:TUNE:IMMediate	进行自动调谐
[:SENSe]:FREQuency:STARt <freq>	设置起始频率
[:SENSe]:FREQuency:STARt?	查询起始频率
[:SENSe]:FREQuency:STOP <freq>	设置终止频率
[:SENSe]:FREQuency:STOP?	查询终止频率
[:SENSe]:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio <integer>	设置 Span/RBW

附录 B SCPI 命令速查表

附表 2　SCPI 命令速查表（续表 7）

命令	功能
[:SENSe]:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio?	查询 Span/RBW
[:SENSe]:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio:AUTO OFF|ON|0|1	设置 Span/RBW 开关
[:SENSe]:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio:AUTO?	查询 Span/RBW
[:SENSe]:FREQuency:SPAN <freq>	设置频宽
[:SENSe]:FREQuency:SPAN?	查询频宽
[:SENSe]:FREQuency:SPAN:FULL	设置全频宽
[:SENSe]:FREQuency:SPAN:PREVious	查询设置前次频宽
[:SENSe]:FREQuency:SYNThesis:[:STATe] OFF|ON|0|1	设置相噪优化开关
[:SENSe]:FREQuency:SYNThesis:[:STATe]?	查询相噪优化开关
[:SENSe]:FREQuency:SYNThesis:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1	设置相噪优化自动开关
[:SENSe]:FREQuency:SYNThesis:AUTO[:STATe]?	查询相噪优化自动开关
[:SENSe]:IF:GAIN:AUTO OFF|ON|0|1	设置中频增益自动手动开关
[:SENSe]:IF:GAIN:AUTO?	查询中频增益自动手动开关
[:SENSe]:IF:GAIN:AUTO:LEVEL 5|0|-5|-10	设置中频自动增益电平
[:SENSe]:IF:GAIN:AUTO:LEVEL?	查询中频自动增益电平
[:SENSe]:IF:GAIN:SWEPt[:STATe] OFF|ON|0|1	设置扫描中频增益开关
[:SENSe]:IF:GAIN:SWEPt[:STATe]?	查询扫描中频增益开关
[:SENSe]:IF:GAIN:SWEPt:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1	设置扫描中频增益自动手动
[:SENSe]:IF:GAIN:SWEPt:AUTO[:STATe]?	查询扫描中频增益自动手动
[:SENSe]:IF:GAIN:FFT[:STATe] LOW|HIGH	设置 FFT 中频增益开关
[:SENSe]:IF:GAIN:FFT[:STATe]?	查询 FFT 中频增益开关
[:SENSe]:IF:GAIN:FFT:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1	设置 FFT 中频增益自动
[:SENSe]:IF:GAIN:FFT:AUTO[:STATe]?	查询 FFT 中频增益自动
[:SENSe]:POWer[:RF]:MW:PATH STD|LNPath	设置低噪声通路开关
[:SENSe]:POWer[:RF]:MW:PATH?	查询低噪声通路开关
[:SENSe]:RF:GAIN:AUTO:RULes RANGE	射频增益动态范围优先
[:SENSe]:RF:GAIN:AUTO:RULes SENSITIVITY	射频增益灵敏度优先

附表 2　SCPI 命令速查表（续表 8）

命令	功能
[:SENSe]:RF:GAIN:AUTO:RULes?	查询射频增益分配规则
[:SENSe]:RF:GAIN:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1	设置射频增益自动手动开关
[:SENSe]:RF:GAIN:AUTO[:STATe]?	查询射频增益自动手动开关
[:SENSe]:SWEep:FFT:WIDTh <real>	设置 FFT 宽度
[:SENSe]:SWEep:FFT:WIDTh?	查询 FFT 宽度
[:SENSe]:SWEep:FFT:WIDTh:AUTO OFF|ON|0|1	设置 FFT 宽度自动手动开关
[:SENSe]:SWEep:FFT:WIDTh:AUTO?	查询 FFT 宽度自动手动开关
[:SENSe]:SWEep:TIME <time>	设置扫描时间
[:SENSe]:SWEep:TIME?	查询扫描时间
[:SENSe]:SWEep:TIME:AUTO OFF|ON|0|1	设置扫描时间开关
[:SENSe]:SWEep:TIME:AUTO?	查询扫描时间
[:SENSe]:SWEep:TIME:AUTO:RULes NORMal|ACCuracy|SRESponse	设置扫描时间规则
[:SENSe]:SWEep:TIME:AUTO:RULes?	查询扫描时间规则
[:SENSe]:SWEep:TYPE FFT|SWEep	设置扫描类型
[:SENSe]:SWEep:TYPE?	查询扫描类型
[:SENSe]:SWEep:TYPE:AUTO OFF|ON|0|1	设置扫描类型自动手动
[:SENSe]:SWEep:TYPE:AUTO?	查询扫描类型自动手动
[:SENSe]:SWEep:TYPE:AUTO:RULes SPEed|DRANge	设置扫描类型规则
[:SENSe]:SWEep:TYPE:AUTO:RULes?	查询扫描类型规则
[:SENSe]:SWEep:TYPE:AUTO:RULes:AUTO[:STATe] OFF|ON|0|1	设置扫描类型规则自动手动
[:SENSe]:SWEep:TYPE:AUTO:RULes:AUTO[:STATe]?	查询扫描类型规则自动手动
[:SENSe]:SWEep:POINts <integer>	设置扫描点数
[:SENSe]:SWEep:POINts?	查询扫描点数
:TRACe:COPY TRACE1|TRACE2|TRACE3|TRACE4|TRACE5|TRACE6,TRACE1|TRACE2|TRACE3|TRACE4|TRACE5|TRACE6	进行轨迹拷贝
:TRACe:COPY?	查询轨迹拷贝
:TRACe<1|2|3|4|5|6>:DISPlay[:STATe] ON|OFF|0|1	设置轨迹显示状态开关

附录 B SCPI 命令速查表

附表 2　SCPI 命令速查表（续表 9）

命令	功能
:TRACe<1|2|3|4|5|6>:DISPlay[:STATe]?	查询轨迹显示状态开关
:TRACe:PRESet:ALL	复位所有轨迹
:TRACe<1|2|3|4|5|6>:TYPE WRITe|AVERage|MAXHold|MINHold	设置轨迹显示方式
:TRACe<1|2|3|4|5|6>:TYPE?	查询轨迹显示方式
:TRACe#:UPDate[:STATe] ON|OFF|0|1	设置轨迹更新状态开关
:TRACe#:UPDate[:STATe]?	查询轨迹更新状态开关
:TRACe[:DATA]? TRACE1|TRACE2|TRACE3|TRACE4|TRACE5|TRACE6	查询轨迹数据（仅远控）
:UNIT:POWer DBM|DBMV|DBMA|V|W|A|DBUV|DBUA|DBUVM|DBUAM|DBPT|DBG	设置 Y 轴刻度单位
:UNIT:POWer?	查询 Y 轴刻度单位
INITiate:PAUSe	暂停扫描
:INITiate:RESume	恢复扫描
[:SENSe]:FREQuency:CENTer <freq>	设置中心频率
[:SENSe]:FREQuency:CENTer?	查询中心频率
[:SENSe]:FREQuency:CENTer:STEP[:INCRement] <freq>	设置频率步进
[:SENSe]:FREQuency:CENTer:STEP[:INCRement]?	查询频率步进
[:SENSe]:FREQuency:CENTer:STEP:AUTO OFF|ON|0|1	设置频率步进自动手动开关
[:SENSe]:FREQuency:CENTer:STEP:AUTO?	查询频率步进自动手动开关
[:SENSe]:FREQuency:OFFSet <freq>	设置频率偏移
[:SENSe]:FREQuency:OFFSet?	查询频率偏移
[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation <rel_ampl>	设置机械衰减
[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation?	查询机械衰减
[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation:AUTO OFF|ON|0|1	设置机械衰减自动手动开关
[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation:AUTO?	查询机械衰减自动手动开关
[:SENSe]:POWer[:RF]:EATTenuation <rel_ampl>	设置电子衰减
[:SENSe]:POWer[:RF]:EATTenuation?	查询电子衰减
[:SENSe]:POWer[:RF]:EATTenuation:STATe OFF|ON|0|1	设置电子衰减器开关
[:SENSe]:POWer[:RF]:EATTenuation:STATe?	查询电子衰减器开关
[:SENSe]:POWer[:RF]:EATTenuation <rel_ampl>	设置电子衰减器
[:SENSe]:POWer[:RF]:EATTenuation?	查询电子衰减器

附表 2　SCPI 命令速查表（续表 10）

命令	功能
[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation:STEP[:INCRement] 10dB|2dB	设置机械衰减步进
[:SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation:STEP[:INCRement]?	查询机械衰减步进
[:SENSe]:POWer[:RF]:MIXer:RANGe[:UPPer] <real>	设置最大混频电平
[:SENSe]:POWer[:RF]:MIXer:RANGe[:UPPer]?	查询最大混频电平
[:SENSe]:POWer[:RF]:GAIN[:STATe] OFF|ON|0|1	设置前置放大器开关
[:SENSe]:POWer[:RF]:GAIN[:STATe]?	查询前置放大器开关
[:SENSe]:ROSCillator:SOURce INTernal|EXTernal	设置频率参考内部外部
[:SENSe]:ROSCillator:SOURce?	查询频率参考内部外部
[:SENSe]:SWEep:EGATe:HOLDoff <time>	设置触发阻断时间
[:SENSe]:SWEep:EGATe:HOLDoff?	查询触发阻断时间
[:SENSe]:SWEep:EGATe:HOLDoff:AUTO OFF|ON|0|1	设置触发阻断开关
[:SENSe]:SWEep:EGATe:HOLDoff:AUTO?	查询触发阻断开关
:SYSTem:CLOGging ON|OFF	设置日志文件开关
:SYSTem:CLOGging?	查询日志文件开关
:SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDRess <integer>	设置 GPIB 地址
:SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDRess?	查询 GPIB 地址
:SYSTem:COMMunicate:TCPip:CONTrol <value>	设置网络端口号
:SYSTem:COMMunicate:TCPip:CONTrol?	查询网络端口号
:SYSTem:ERRor[:NEXT]?	查询当前错误信息
:SYSTem:PRESet:USER	将复位模式改成用户复位
:SYSTem:PRESet:USER:SAVE	保存用户复位状态
:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal[1]|2:DELay <time>	设置外部触发 1 或外部触发 2 触发延迟
:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal[1]|2:DELay?	查询外部触发 1 或外部触发 2 触发延迟
:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal[1]|2:DELay:STATe OFF|ON|0|1	设置外部触发 1 或外部触发 2 触发延迟
:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal[1]|2:DELay:STATe?	设置外部触发 1 或外部触发 2 触发延迟开关
:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal[1]|2:LEVel <level>	设置外部触发 1 或外部触发 2 触发电平
:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal[1]|2:LEVel?	查询外部触发 1 或外部触发 2 触发电平
:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal[1]|2:SLOPe POSitive|NEGative	设置外部触发 1 或外部触发 2 触发极性
:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal[1]|2:SLOPe?	查询外部触发 1 或外部触发 2 触发极性

附表 2　SCPI 命令速查表（续表 11）

命令	功能
:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:DELay <time>	设置定时器触发触发延迟
:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:DELay?	查询定时器触发触发延迟
:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:DELay:STATe OFF|ON|0|1	设置定时器触发触发延迟开关
:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:DELay:STATe?	查询定时器触发触发延迟开关
:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:OFFSet <time>	设置定时器触发偏移
:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:OFFSet?	查询定时器触发偏移
:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:PERiod <time>	设置定时器触发周期
:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:PERiod?	查询定时器触发周期
:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC EXTernal1|EXTernal2|RFBurst|OFF	同步源选择
:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC?	查询同步源选择
:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC:HOLDoff <time>	设置同步源阻断
:TRIGger[:SEQuence]:FRAMe:SYNC:HOLDoff?	查询同步源阻断
:TRIGger[:SEQuence]:LINE:DELay <time>	设置电源触发延迟
:TRIGger[:SEQuence]:LINE:DELay?	查询电源触发延迟
:TRIGger[:SEQuence]:LINE:DELay:STATe OFF|ON|0|1	设置电源触发延迟开关
:TRIGger[:SEQuence]:LINE:DELay:STATe?	查询电源触发延迟开关
:TRIGger[:SEQuence]:LINE:SLOPe POSitive|NEGative	设置电源触发极性
:TRIGger[:SEQuence]:LINE:SLOPe?	查询电源触发极性
:TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:DELay <time>	设置突发信号触发触发延迟
:TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:DELay?	查询突发信号触发触发延迟
:TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:DELay:STATe OFF|ON|0|1	设置突发信号触发触发延迟开关
:TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:DELay:STATe?	查询突发信号触发触发延迟开关
:TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:LEVel:ABSolute <ampl>	设置突发信号触发绝发电平
:TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:LEVel:ABSolute?	查询突发信号触发触发电平
:TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:SLOPe POSitive|NEGative	设置突发信号触发触发极性
:TRIGger[:SEQuence]:RFBurst:SLOPe?	查询突发信号触发触发极性

附表 2　SCPI 命令速查表（续表 12）

命令	功能
:TRIGger[:SEQuence]:SOURce EXTernal1|EXTernal2|IMMediate|LINE|FRAMe|RFBurst|VIDeo| IF|ALARm|LAN|IQMag|IDEMod|QDEMod|IINPut|QINPut|AIQMag	触发方式的选择
:TRIGger[:SEQuence]:SOURce?	查询触发方式的选择
:TRIGger[:SEQuence]:VIDeo:DELay <time>	设置视频触发延迟
:TRIGger[:SEQuence]:VIDeo:DELay?	查询视频触发延迟
:TRIGger[:SEQuence]:VIDeo:DELay:STATe OFF|ON|0|1	设置视频触发延迟
:TRIGger[:SEQuence]:VIDeo:DELay:STATe?	查询视频触发延迟
:TRIGger[:SEQuence]:VIDeo:LEVel <ampl>	设置视频触发电平
:TRIGger[:SEQuence]:VIDeo:LEVel?	查询视频触发电平
:TRIGger[:SEQuence]:VIDeo:SLOPe POSitive|NEGative	设置视频触发极性
:TRIGger[:SEQuence]:VIDeo:SLOPe?	查询视频触发极性

附录 C 错误信息速查表

附表 3 本地错误信息表

错误代码	错误关键字段	详细错误说明
1	USBINITERR	仪器键盘初始化失败，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	SOCKETCRT 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
20	GPS INIT	GPS 初始化失败
21	PM INIT	功率计初始化失败
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
35	LICENSE OPEN	License 打开失败
37	YTFTUNE ERR	调用 YTF 调谐数据失败
38	YTFTRC ERR	调用 YTF 跟踪数据失败
39	SAMPLL ERR	调用取样环数据失败
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
43	SPACE LOW	磁盘空间不足
44	CRET DIRY	创建文件夹失败
45	CRET FILE	创建文件失败
46	CHECK DISK	查询磁盘剩余空间失败
47	READ FILE	读取文件失败
48	WRITE FILE	写入文件失败
90	CALCBAND	波段参数计算错误
100	LO ALLOT	本振分配算法失败
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

附表 3 本地错误信息表（续表 1）

错误代码	错误关键字段	详细错误说明
105	CORS LOW	粗调 DAC 值超出 0-255 的范围，小于 0
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 值小于 0
108	CORS UPR	在粗调过程中细调 DAC 值大于 255 引起的粗调 DAC 值大于 255
109	CORS UPR	在细调过程中细调 DAC 值大于 255 引起的粗调 DAC 值大于 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
115	LO1 FAIL	本振 1 调整失败
116	LO2 FAIL	本振 2 调整失败
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
212	550MFLTN	低波段 550MHz 带内平坦度校准错误!
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	200MFLTN	200MHz 带内平坦度校准错误
226	100MFLTN	100MHz 带内平坦度校准错误
227	50MFLTNS	50MHz 带内平坦度校准错误
230	200MEror	200MHz 带宽转换误差校准错误
231	100MEror	100MHz 带宽转换误差校准错误
232	50MError	50MHz 带宽转换误差校准错误
233	40MError	40MHz 带宽转换误差校准错误
234	20MError	20MHz 带宽转换误差校准错误
235	10MError	10MHz 带宽转换误差校准错误
236	8MError	8MHz 带宽转换误差校准错误
237	5M Error	5MHz 带宽转换误差校准错误
238	4M Error	4MHz 带宽转换误差校准错误

附录 C 错误信息速查表

附表 3 本地错误信息表（续表 2）

错误代码	错误关键字段	详细错误说明
239	2.5M Err	2.5MHz 带宽转换误差校准错误
240	2M Error	2MHz 带宽转换误差校准错误
241	1.6M Err	1.6MHz 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	800k Err	800kHz 带宽转换误差校准错误
244	500kEror	500kHz 带宽转换误差校准错误
245	400kEror	400kHz 带宽转换误差校准错误
246	250kEror	250kHz 带宽转换误差校准错误
247	200kEror	200kHz 带宽转换误差校准错误
248	160kEror	160kHz 带宽转换误差校准错误
249	100kEror	100kHz 带宽转换误差校准错误
250	80kEror	80kHz 带宽转换误差校准错误
251	50kError	50kHz 带宽转换误差校准错误
252	40kError	40kHz 带宽转换误差校准错误
253	25kError	25kHz 带宽转换误差校准错误
254	20kError	20kHz 带宽转换误差校准错误
255	16kError	16kHz 带宽转换误差校准错误
256	10kError	10kHz 带宽转换误差校准错误
257	8kError	8kHz 带宽转换误差校准错误
258	5kError	5kHz 带宽转换误差校准错误
259	4kError	4kHz 带宽转换误差校准错误
260	2.5kError	2.5kHz 带宽转换误差校准错误
261	2kError	2kHz 带宽转换误差校准错误
262	1.6kError	1.6kHz 带宽转换误差校准错误
263	<=1k Err	<=1kHz 带宽转换误差校准错误
270	550MEror	550MHz 带宽转换误差校准错误!
271	320MEror	320MHz 带宽转换误差校准错误!
272	160MEror	160MHz 带宽转换误差校准错误!
273	80MEror	80MHz 带宽转换误差校准错误!
280	200MFLTN	高波段 200MHz 带内平坦度校准错误!
285	550MFLTN	高波段 550MHz 带内平坦度校准错误!
291	RF GAIN	射频可变增益校准错误
292	FLATGDAC	平坦度放大器增益校准错误
293	ELEC ATTEN	电子衰减器校准错误!
294	NBIFGAIN	窄带中频可变增益校准错误
295	WBIFGAIN	宽带中频可变增益校准错误
296	500MAMPL	窄带前放关时绝对幅度误差校准错误
297	500MAMPL	宽带前放关时绝对幅度误差校准错误
298	500MAMPL	窄带前放开时绝对幅度误差校准错误

附表 3 本地错误信息表（续表 3）

错误代码	错误关键字段	详细错误说明
299	500MAMPL	宽带前放开时绝对幅度误差校准错误
300	NB DEV	打开窄带采集设备失败
301	NB INIT	初始化窄带采集设备失败
302	NB FPGA	配置窄带采集设备 FPGA 失败
303	NB WRKP	设置窄带设备工作参数失败
304	FIR FILE	调用 FIR 文件失败
305	FPGA FILE	打开窄带采集设备 FPGA 文件失败
306	NB EVT	创建窄带采集设备驱动同步事件失败
310	NBOVERTIME	窄带采集设备采样超时
311	DIRVER READ	窄带采集设备驱动读失败
312	DIRVER WRITE	窄带采集设备驱动写失败
313	DRIVER DMA	窄带采集设备驱动 DMA 失败
315	WBOVERTIME"	宽带采集设备采样超时
320	WB DEV	打开宽带采集设备失败
321	WB INIT	初始化宽带采集设备失败
322	WB FPGA	配置宽带采集设备 FPGA 失败
323	WB WRKP "	设置宽带设备工作参数失败
325	FPGA FILE	打开宽带采集设备 FPGA 文件失败
326	WB EVT	创建宽带采集设备驱动同步事件失败
331	DIRVER READ	宽带采集设备驱动读失败
332	DIRVER WRITE	宽带采集设备驱动写失败
333	DRIVER DMA	宽带采集设备驱动 DMA 失败
340	BBS DEV	打开音频采集设备失败
341	BBS INIT	初始化音频采集设备失败
342	BBS FPGA	配置音频采集设备 FPGA 失败
343	BBS WRKP	设置音频设备工作参数失败
345	FPGA FILE	打开音频采集设备 FPGA 文件失败
346	BBS EVT	创建音频采集设备驱动同步事件失败
350	OVERTIME	音频采集设备采样超时
351	DIRVER READ	音频采集设备驱动读失败
352	DIRVER WRITE	音频采集设备驱动写失败
353	DRIVER DMA	音频采集设备驱动 DMA 失败
354	DATA LACK	音频采集设备采集数据长度不足
360	LARGEREF	音频板大量程参考校准错误
361	LARGEGND	音频板大量程地校准错误
362	SMALLREF	音频板大量程参考校准错误
363	SMALLGND	音频板大量程地校准错误
370	500MAMPL	相噪优化前放关时绝对幅度误差校准错误!
371	500MAMPL	相噪优化前放开时绝对幅度误差校准错误!

附录 C 错误信息速查表

附表 3 本地错误信息表（续表 4）

错误代码	错误关键字段	详细错误说明
380	4800MAMPL	窄带前放关时绝对幅度误差校准错误!
381	4800MAMPL	窄带前放开时绝对幅度误差校准错误!
382	4800MAMPL	窄带低噪声通路绝对幅度误差校准错误!
383	4800MAMPL	宽带前放关时绝对幅度误差校准错误!
384	4800MAMPL	宽带前放开时绝对幅度误差校准错误!
385	4800MAMPL	宽带低噪声通路绝对幅度误差校准错误!
400	FIR TMOUT	连续扫描出现超时错误
401	FIR RDERR	连续扫描出现数据读取错误 读取点数失配
500	NODSPDEV	打开数据处理设备出错
501	DEV INIT	初始化数据处理设备出错
502	DSP PARM	设置数据处理设备工作参数错误
503	DSPA ERR	DSPA 初始化失败
504	DSPB ERR	DSPB 初始化失败
505	DSPC ERR	DSPC 初始化失败
506	FPGA ERR	配置数据处理设备 FPGA 失败
507	FPGA PARM	设置数据处理设备 FPGA 工作参数错误
508	FPGA FILE	打开数据处理设备 FPGA 文件失败
509	DSP FILE	打开 dsp 文件失败
510	CRET EVT	创建数据处理设备驱动同步事件失败
511	DIRVER READ	数据处理设备驱动读失败
512	DIRVER WRITE	数据处理设备驱动写失败
513	DRIVER DMA	数据处理设备驱动 DMA 失败
525	DSP OVERTIME	数据处理设备取数超时

附表 4 程控错误信息表

错误代码	错误关键字段	详细错误说明
600	CMD ERR	命令不允许带参数
601	CMD ERR	命令参数错误
602	GPIB ERR	当前模式命令文件损坏
603	CMD ERR	无此程控命令
604	CMD ERR	当前模式下无此命令
605	GPIB ERR	接收机模式命令文件损坏
606	GPIB ERR	相位噪声模式命令文件损坏
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