3943B-S 监测接收机

用户手册



中电科思仪科技股份有限公司

该手册适用 3943B-S 型号监测接收机，基于固件版本 Version 1.0 及以上。

版　　本：　D.2　2021年5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 3943B-S 监测接收机！

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

AV2.602.1000SS

版本

D.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，任何单位或个人非经本公司授权，不得对本手册内容进行修改或篡改，并且不得以赢利为目的对本手册进行复制、传播，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用户要求及实际情况维修或替换损坏部件。具体维修操作事宜以合同为准。

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后，才可继续下一步。

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后，才可继续下一步。

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.....3
2.1 产品综述.....3
2.2 安全使用手册.....3
2.2.1 安全标识.....4
2.2.2 操作状态和位置.....5
2.2.3 用电安全.....5
2.2.4 操作注意事项.....6
2.2.5 维护.....6
2.2.6 电池与电源模块.....6
2.2.7 运输.....7
2.2.8 废弃处理/环境保护.....7
3 使用入门.....8
3.1 准备使用.....8
3.1.1 操作前准备.....8
3.1.2 加电前注意事项.....11
3.1.3 电池使用说明.....13
3.1.4 开机、关机、关屏.....14
3.1.5 正确使用连接器.....15
3.1.6 例行维护.....17
3.2 前面板及接口说明.....18
3.2.1 前面板说明.....18
3.2.2 侧面板接口说明.....21
3.2.3 顶部面板接口说明.....23
3.3 基本测量方法.....24
3.3.1 基本操作示例.....24
3.4 数据管理.....26
3.4.1 存储/调用复位状态.....26
3.4.2 数据存储/调用.....28

3.4.3 存储屏幕快照 29
4 操作指南 30
4.1 功能操作指南 30
4.1.1 定频接收 30
4.1.2 全景扫描 35
4.1.3 频率扫描 37
4.1.4 列表扫描 40
5 菜 单 44
5.1 通用菜单 44
5.1.1 扫描菜单 44
5.1.2 设置菜单 46
5.1.3 列表菜单 50
5.1.4 记录菜单 54
5.1.5 文件菜单 56
5.1.6 自检菜单 57
5.1.7 频标菜单 58
5.1.8 天线菜单 59
5.1.9 峰值菜单 61
5.1.10 回放菜单 61
5.2 窗口菜单 65
5.2.1 定频接收 66
5.2.2 全景扫描 71
5.2.3 频率扫描 78
5.2.4 列表扫描 80
6 远程控制 84
6.1 远程控制基础 84
6.1.1 程控接口 84
6.1.2 消息 86
6.1.3 SCPI 命令 86
6.1.4 命令序列与同步 93
6.1.5 状态报告系统 94
6.1.6 编程注意事项 97
6.2 仪器程控端口与配置 97

6.2.1 LAN 97
6.3 VISA 接口基本编程方法 99
6.3.1 安装 VISA 库 99
6.3.2 初始化控者 99
6.3.3 初始化仪器 99
6.3.4 发送设置命令 100
6.3.5 读取测量仪器状态 100
6.3.6 读取频标 100
6.4 I/O 库 101
6.4.1 I/O 库概述 101
6.4.2 I/O 库安装与配置 102
7 故障诊断与返修 103
7.1 工作原理 103
7.1.1 整机工作原理和硬件原理框图 103
7.2 故障诊断与排除 105
7.2.1 故障诊断基本流程 105
7.2.2 常见故障现象和排除方法 105
7.3 错误信息 106
7.3.1 错误信息文件 106
7.3.2 错误信息说明 107
7.4 返修方法 108
7.4.1 联系我们 108
7.4.2 包装与邮寄 108
8 技术指标和测试方法 109
8.1 声明 109
8.2 产品特征 109
8.3 技术指标 110
8.4 补充信息 113
8.5 性能特性测试 113
8.5.1 推荐测试方法 114
8.5.2 性能测试记录表 129
8.5.3 性能测试辅助表格 132
8.5.4 性能特性测试推荐仪器 145
附 录 146

目 录

附录 A 术语说明.....146
测量单位.....146
测量范围.....146
对数刻度显示.....146
轨迹.....146
频标.....146
差值频标.....147
滤波器选择性.....147
本振.....147
假响应.....147
动态范围.....147
FFT.....148
分辨率.....148
幅度准确度.....148
互调.....148
检波方式.....149
漂移.....149
频宽.....149
频率范围.....149
频率准确度.....149
频率稳定度.....149
平坦度.....149
测量时间.....149
测量模式.....149
输入阻抗.....149
显示平均噪声电平.....150
预选器.....150
灵敏度.....150
相位噪声.....150
增益压缩.....150
附录 B SCPI 命令速查表.....151
附录 C 错误信息速查表.....161

1 手册导航

本章介绍了 3943B-S 监测接收机的用户手册功能、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 3943B-S 监测接收机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3943B-S监测接收机的主要性能特点、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3943B-S监测接收机的操作前检查、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。

- **操作指南**

  详细介绍了3943B-S监测接收机的基本扫描功能的操作方法，包括：定频接收、全景扫描、频率扫描、列表扫描。

- **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 3943B-S 监测接收机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。

- **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 3943B-S 监测接收机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3943B-S监测接收机必要的参考信息，包括：术语说明、程控命令速查表、错误信息速查表等。

1.2 关联文档

3943B-S 监测接收机的产品文档包括：

- 用户手册
- 程控手册

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
- 操作指南
- 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：

- 手册导航
- 远程控制
- 程控命令
- 编程示例
- 错误说明
- 附录

2 概述

本章介绍了3943B-S监测接收机的主要性能特点、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……3
- 安全使用手册……3

2.1 产品综述

3943B-S监测接收机工作频率范围9kHz至8GHz，最大分析带宽20MHz，外形尺寸182.5mm×289mm×69mm，整机重量小于3.5kg，显示屏为10.1寸TFT，集成触摸屏。具有无线电信号搜索、截获、测量、分析、解调、测向、定位等多种功能，可用于符合ITU规范的发射监测、覆盖性测量、非法发射源/干扰源快速检测与定位、重大活动无线电保障等领域。整机采用全触摸屏式设计，软件支持多点触控的触控交互方式，将智能手机的触摸操作体验完整移植到监测接收机设备中。

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。

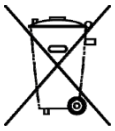
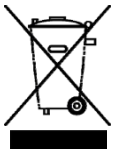
- 安全标识……4
- 操作状态和位置……5
- 用电安全……5
- 操作注意事项……6
- 维护……6
- 电池与电源模块……6
- 运输……7
- 废弃处理/环境保护……7

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　危险标识，若不避免，会带来人身和设备伤害。

警 告　警告标识，若不避免，会带来人身和设备伤害。

小 心　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　注意标识，代表重要的信息提示，但不会导致危险。

提 示　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，3943B-S 监测接收机的操作环境需满足：平稳放置仪器。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) 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。

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) 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。
3) 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。
4) 保持插座整洁干净，插头与插座应接触良好、插牢。
5) 插座与电源线不应过载，否则会导致火灾或电击。
6) 若在电压 Vrms > 30 V 的电路中测试，为避免仪器损伤，应采取适当保护措施（例如：使用合适的测试仪器、加装保险丝、限定电流值、电隔离与绝缘等）。
7) 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。
8) 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。

9) 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。
10) 仪器机壳打开时，不属于仪器内部的物体，不要放置在机壳内，否则容易引起短路，损伤仪器，甚至带来人员伤害。
11) 禁止随便通过仪器外壳上的开口项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。
12) 除非特别声明，仪器未做过防水处理，因此仪器不要接触液体，以防损伤仪器，甚至带来人员伤害。
13) 仪器不要处于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。

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) 若发生火灾，损坏的仪器会释放有毒物质，为此操作人员需具备合适的防护设备（例如：防护面罩和防护衣），以防万一。

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。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) 请勿拆装、损坏电池，不要在产生静电的场所使用电池。
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，禁止弄湿电池；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) 避免儿童玩弄电池。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) 使用专用充电器和正确充电。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) 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 3943B-S 监测接收机的使用前注意事项、前面板及接口说明、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……8
- 前面板及接口说明……18
- 基本测量方法……24
- 数据管理……26

3.1 准备使用

- 操作前准备……8
- 加电前注意事项……11
- 电池使用说明……13
- 开机、关机、关屏……14
- 正确使用连接器……15
- 例行维护……17

3.1.1 操作前准备

本章介绍了 3943B-S 监测接收机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。

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：

- 保持仪器干燥；
- 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；
- 信号输入端口连接正确，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。

1) 开箱检查

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。

表 3.1 3943B-S 随箱物品清单

名称	数量	功能
主机		
3943B-S	1	—
标配		
电源适配器	1	—
三芯电源线	1	—
内置可充电锂离子电池	1	—
用户手册	1	—
程控手册	1	—
装箱清单	1	—
选件		
根据用户选择情况确定	—	—

2) 操作环境要求

3943B-S 监测接收机的操作场所应满足表 3.2 的要求：

表 3.2 3943B-S 操作环境要求

温 度	0℃～50℃（电池未在充电时） 0℃～45℃（电池在充电时）
湿 度	温度低于10℃时，湿度不加控制， 温度范围为10℃～30℃时，相对湿度为 (5～95)%， 温度范围30℃～40℃时，相对湿度为(5～75)%， 温度为40℃以上时，相对湿度为 (5～45)%。
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。

3) 操作仪器方式

3943B-S 监测接收机在设计上既可以用于室内固定操作，也可以在外场手持使用。无论哪种场合，仪器都能设置到最佳状态，并使显示器处于最佳观察角度。

作为桌面仪器使用时，3943B-S 监测接收机既可以平放在桌面上，也可以放在固定支架上，以获取最佳观察角度。



图 3.1 3943B-S 在固定支架上使用

在手持式操作中，建议使用随机配备的手带胸前操作，获得最佳操作和观察视角。



图 3.2 3943B-S 手带

4) 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。

3.1.2 加电前注意事项

仪器加电前应注意检查如下事项：

1) 供电电源要求

3943B-S 监测接收机采用的供电方式有两种，即电池或电源适配器供电。

3943B-S 监测接收机可采用两种方式供电：

a) 采用电源适配器供电。

采用交流供电时必须使用随机配备的 AC-DC 适配器。适配器的输入为 220V/50Hz 交流电，为防止或减少由于多台设备通过电源产生的相互干扰，特别是大功率设备产生的尖峰脉冲干扰可能造成接收机硬件的毁坏，最好用 220V 交流稳压电源为接收机供电。

表 3.3 列出了适配器正常工作时对外部供电电源的要求。

表 3.3　3943B-S 适配器工作电源参数要求

电源参数	适应范围
输入电压	100~240V 交流
工作频率	50-60Hz
输入电流	≥1.7A

b)　采用内置电池供电。

内置电池组采用锂充电电池，表 3.4 为内置电池组的主要性能指标：

表 3.4　3943B-S 电池性能指标

电源参数	性能指标
标称电压	14.8V
标称容量	6200mAh
工作时间	≥3 小时

⚠ 警 告

充电电池不可暴露于火及高温环境中，并远离儿童。如果电池放置不当，会引起爆炸。充电电池可重复使用，将其放置在合适的容器中，避免电池短路。

如果仪器长时间不用，请将电池取出，并放置在凉爽、干燥并且通风良好的区域。如果存储超过六个月，建议对电池进行额外充电。

2)　确认及连接电源线

3943B-S 监测接收机电源适配器采用三芯电源线接口，符合国家安全标准。在监测接收机加电前，必须确认监测接收机的电源线中的**保护地线已可靠接地**，浮地或接地不良都可能导致仪器被毁坏，甚至对操作人员造成伤害。严禁使用不带保护地的电源线。当接上合适电源插座时，电源线将仪器的机壳接地。

仪器连接电源线时：

步骤 1. 确认工作电源线未损坏；

步骤 2. 使用电源线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。在给监测接收机加电开机之前，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。

3.1.3 电池使用说明

1) 电池的安装与更换

3943B-S 监测接收机配备了一块大容量可充电锂离子电池，续航能力可达 3 小时以上。为便于长时间外场测试，避免电池电量不足导致测试中断，用户还可以购买备用电池，建议购买与随机电池同一型号电池。

注 意

为了保证电池寿命，在运输和长时间存放时，应将电池从电池仓中取出，并且尽量不要使电池电量<5%，否则可能会导致电池无法充电。

3943B-S 监测接收机电池插入口位于仪器左侧下方。拆装电池时将仪器平稳放置，将电池盖往上推，取下电池盖，然后就可以插入或取出电池。

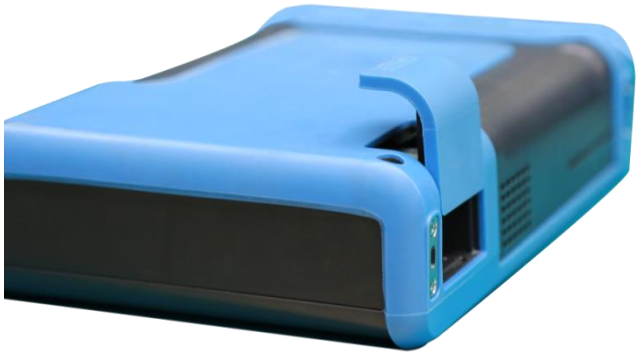


图 3.3 电池盖打开



图 3.4 电池安装

2) 查看电池状态

用户可按下面任一种方式查看电池状态：

- 查看系统状态栏上电池图标，大致查看出电池电量，在电池图标还剩 15%时，请及时更换电池或进行充电。
- 取出电池，按压电池中间绿色按钮，按钮上方指示灯将点亮以指示当前剩余电量。在指示灯还剩 1 盏亮时，请及时为电池充电。

3) 电池充电

3943B-S 监测接收机在关机或工作情况下，均可为电池充电。充电步骤如下：

a) 首先将待充电电池装入仪器中，推荐充电环境温度范围是 0℃~45℃。
b) 使用随机配备的 AC-DC 适配器接通外部电源，禁止使用非专用充电器。
c) 若在关机状态下充电，仪器前面板右上角电源指示灯呈黄色并闪烁，表示电池正在充电，充电完成后指示灯呈黄色常亮状态；若在开机工作状态下充电，电源指示灯呈绿色并闪烁，表示电池正在充电，充电完成后指示灯呈绿色常亮状态。此时，仪器显示屏系统状态栏右侧电池图标将显示为满格。

此外，对于电量>5%的电池，关机状态充满时间为 3 小时左右。

4) 其它需要注意的信息

- 当仪器长期存放不用时，应将电池取出单独存放，并应每 3 个月对电池进行一次放电和充电的操作，存放时请保证电池有 60%~70%的容量，以保证电池寿命。
- 当适配器不再使用时，不要接在电源上。
- 严禁将电池直接接在电源插座或车载点烟器上充电，不要使用非指定的和没有安全认证的充电器给电池充电，充电不要超过 24 小时，过度充电会缩短电池的寿命。
- 电池充满电后如果不使用，时间长了会自己放电。需要使用时应对电池进行充电。
- 在使用、充电或储存期间，如果发现电池有散发气味、变色、变形或其他反常之处时，请停止使用。
- 切勿将电池正负极短路，切勿让电池受潮，以免发生危险。
- 不要摔电池，切断电池或试着拆卸电池，禁止直接在电池上焊接。
- 电池必须得到适当的回收利用或处理，不要把电池扔进垃圾堆。
- 不要将电池扔到火中，不可将电池置于微波炉或其它压力容器中。

3.1.4 开机、关机、关屏

仪器开、关机、关屏方法和注意事项如下：

1) 开机

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 3.1.2 中的“加电前注意事项”部分。

步骤 1. 连接适配器电源或装入电量大于 15%的电池；

步骤 2. 打开侧面电源开关：如图 3.5，开机前请先不要连接任何设备到监测接收机，若一切正常，可以开机；按下侧面板左下角的电源开关键约 3 秒钟，电源指示灯

点亮为绿色，松开开关键，出现开机界面；执行一系列自检程序后，开始运行测量主程序。



图 3.5 侧面板电源开关

提 示

3943B-S 监测接收机开机时将恢复上次关机时的所有设置。

2) 关机

步骤 1. 按下侧面板中下方的电源开关键约 3 秒钟左右，弹出关机界面，选择关机后，仪器进入关机过程（软硬件需要经过一些处理后才能关闭电源），经过十几秒后，仪器关机，此时前面板右上方电源指示灯颜色由绿色变为黄色。

3) 关屏

在用户长时间不需要操作仪器或查看测试结果时，可以选择关闭屏幕显示，以降低整机功耗，延长电池供电使用时间。此操作类似于智能手机或 PAD 等设备。

步骤 1. 按下侧面板中下方的电源开关键，立即松开，仪器屏幕显示关闭；再次执行相同操作，仪器屏幕显示打开。

注 意

仪器断电

仪器在正常工作状态时，通过侧面板电源开关实现关机。如果仪器出现问题，则需要按住开关按钮大约 10 秒，执行强制关机。紧急情况下，为了避免人身伤害，可以拔掉电源适配器或取出电池强制断电。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。

3.1.5 正确使用连接器

在监测接收机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，为保护监测接收机本身的各个接口，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 3.6，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 3.6 连接器连接示意图

步骤 2. 如图 3.7，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；

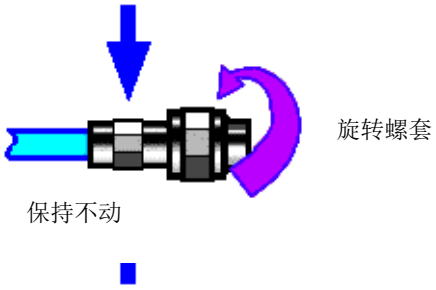


图 3.7 旋转连接器示意图

步骤 3. 如图 3.8，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。

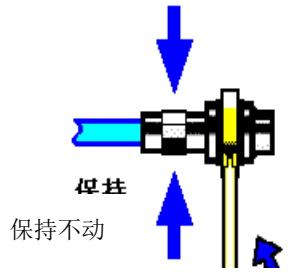


图 3.8 扳手使用示意图

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 3.9 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。

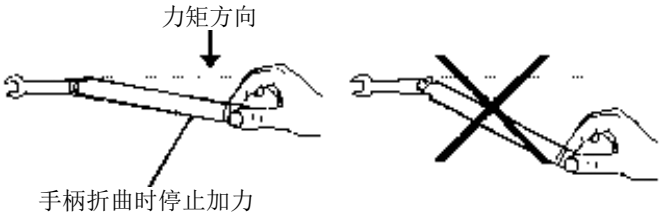


图 3.9 力矩扳手的使用方法

3.1.6 例行维护

该节介绍了 3943B-S 监测接收机的日常维护方法。

3.1.6.1 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。

3.1.6.2 测试端口维护

3943B-S监测接收机顶层面板有多个测试端口。若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

3943B-S监测接收机顶部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 前面板及接口说明

该节介绍了 3943B-S 监测接收机的前面板操作界面的元素组成及其功能，接口的类型及功能。

- 前面板说明……18
- 侧面板接口说明……21
- 顶部面板接口说明……23

3.2.1 前面板说明

3943B-S 监测接收机采用 10.1 英寸彩色触摸屏设计，仪表的参数设置与信息显示均可通过手指一触即可实现，省却了繁冗的软硬键菜单设置步骤，大大简化了用户操作。3943B-S 前面板如图 3.10 所示。



图 3.10 3943B-S 监测接收机前面板

1. 状态信息显示区
2. 菜单功能区
3. 测量结果显示区 1
4. 测量结果显示区 2
5. 测量结果显示区 3
6. 功能设置区

1) 状态信息显示区

顶部信息显示区在前面板的最上面。左上角显示的是整机的型号和名称，右上角指示灯指示仪器当前状态。仪器关机时，接入适配器，无电池或电池电量为 100%时，指示灯呈橙黄色常亮状态；电池充电时，指示灯呈橙黄色闪烁状态。仪器开机时，接入适配器，无电池或电池电量为 100%时，指示灯呈绿色常亮状态；电池充电时，指示灯呈绿色闪烁状态。

液晶显示区域从左到右依次显示了电源标识、系统日期、时间。

电源标识是根据是否有外部电源以及电池电量的多少而显示不同的标志，在不同供电状态下所对应的标志说明如下：

- 当接收机未安装电池，使用外部电源供电时，显示为；
- 当接收机安装了的电池，未连接外部电源适配器，图标显示为，随着电池电量因使用而逐渐减小，电量显示的绿色区域会随之逐渐减小；
- 当接收机安装了电池，并且连接了外部电源适配器，当电池电量小于100%时，电池此时处于充电状态，充电图标为；
- 当接收机未连接外部电源，电量小于20%，则电池处于欠压状态，图标显示为，当出现这样的图标时，请及时为电池充电。

系统日期、时间的设置与修改：通过左下角按键【】→[设置] →[通用设置] →[日期/时间设置]设定。

2) 菜单功能区

菜单功能区按键用于常用功能设置，如表 3.6 所示。

表 3.6 菜单功能区说明

按键名称	功能描述
解调带宽	设置解调带宽，可以设置的解调带宽 100Hz,150Hz,300Hz,600Hz,1kHz,1.5kHz,2.1kHz,2.4kHz,2.7kHz,3.1kHz,4kHz,4.8kHz,6kHz,9kHz,12kHz,15kHz,30kHz,50kHz,120kHz,150kHz,250kHz,300kHz,500kHz,800kHz,1MHz,1.25MHz,1.5MHz,2MHz,5MHz,8MHz,10MHz,20MHz。
解调模式	设置解调模式，可以设置的解调模式 AM,FM,I/Q,PULSE,LSB,USB,CW,ISB。
检波方式	最大峰值、平均值、功率、取样。
衰减控制	可以设置衰减器状态，衰减器开、关或自动（根据信号电平自动控制开关）。
增益控制	可以设置增益控制状态，手动设置增益或根据信号自动控制增益。
静噪电平	可以设置静噪电平，仅当开启静噪时起作用。
啸叫音	可以设置啸叫音开关，啸叫音开时可以设置电平值以调整音调。
音频开关	可以设置解调声音开关。
锁屏	可是实现屏幕锁定，防止误操作。
复位	可以实现工厂复位、关机前复位、用户复位等操作。
截屏	可以实现屏幕测量结果保存为.png 格式的图片。

3) 测量结果显示区 1

当前设置状态下，显示区 1 显示的是电平场强测量结果。

4) 测量结果显示区 2

当前设置状态下，显示区 2 显示的是中频全景测量结果。

5) 测量结果显示区 3

当前设置状态下，显示区 3 显示的是中频瀑布测量结果。

上述 3 个窗口的显示内容可以在电平场强、中频全景、中频瀑布、射频全景和射频瀑布之间切换，也可以选择显示 2 个窗口，通过[参数] →[窗口选择]实现切换，如图 3.11 所示。

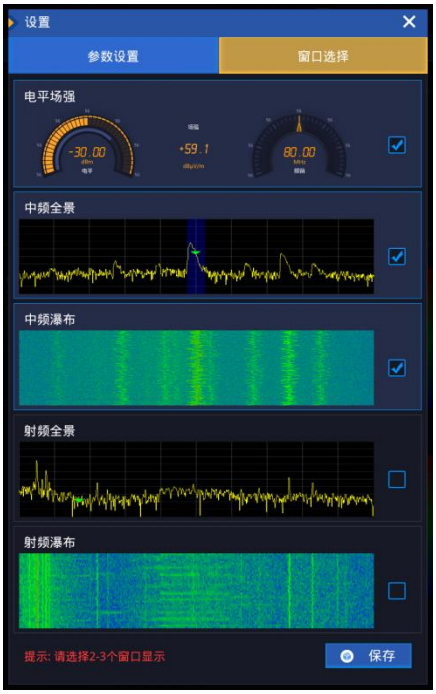


图 3.11 窗口选择图

6) 功能设置区

功能按键 ，弹出功能菜单，包括扫描、设置、列表、记录等，如图 3.12 所示。



图 3.12 功能菜单

其他设置按键与模式相关。如定频接收模式，有运行、停止、参数等。具体功能描述请参考本手册“5 菜单”。

3.2.2 侧面板接口说明

本节介绍了 3943B-S 监测接收机的侧面板的接口及功能，侧面板如图 3.13 所示。

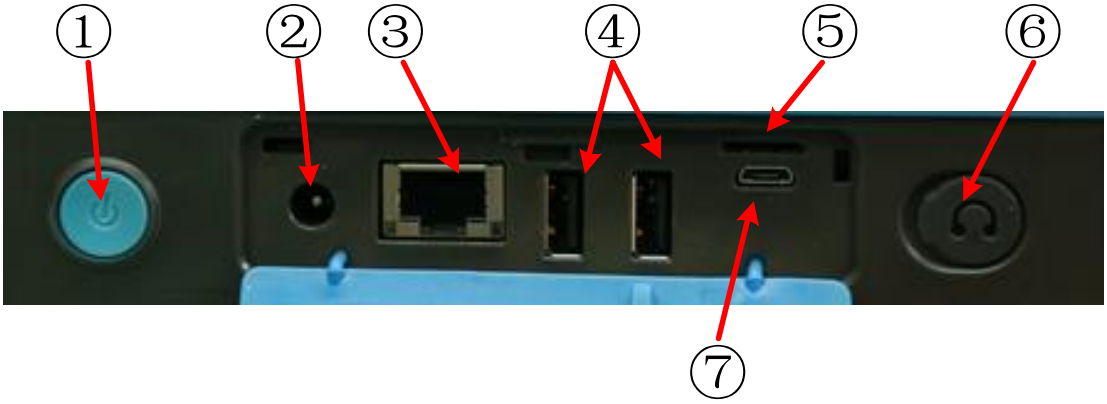


图 3.13　3943B-S 侧面板

1. 电源开关
2. 电源接口
3. LAN 接口
4. USB 接口
5. SD 卡接口
6. 耳机接口
7. Micro USB 接口

1)　电源开关

用于仪器的开机、关屏、关机等操作。开机时，短按开关按钮，实现关闭显示电源功能，用于长时间无操作、不需要观察测量结果的场合，以降低整机功耗，延长电池供电待机时间。长按开关按钮，弹出关机/ 重启菜单供用户选择。

2)　电源接口

用于外部直流电源输入。利用 AC-DC 适配器的直流输出或者直流电源为接收机供电。外部电源接口内导体为正极，外导体接地。

3)　LAN 接口

RJ45 接口，TCP/IP 接口，10/100/1000M 自适应，可用于接收机远程操作。

4)　USB 接口

3943B-S 监测接收机提供了两个标准的 USB2.0 接口，A 型。用于连接 USB 接口类型的外设，如 USB 存储设备等。

5)　SD 卡接口

3943B-S 监测接收机提供一个 Micro SD 卡接口，用于存储测量数据、地图数据或其它用户设置信息等。

6)　耳机接口

3943B-S 监测接收机提供一个 3.5mm/3 线的标准耳机接口，用于模拟解调及回放的声音

输出，当该接口未连接耳机时，声音由接收机的喇叭输出；当连接耳机时，声音输出由喇叭自动切换到耳机。

7) Micro USB 接口

3943B-S 监测接收机提供标准 Micro USB 接口，链接到外部计算机设备。

3.2.3 顶部面板接口说明

本节介绍了 3943B-S 监测接收机顶部面板的接口及功能，侧面板如图 3.14 所示。

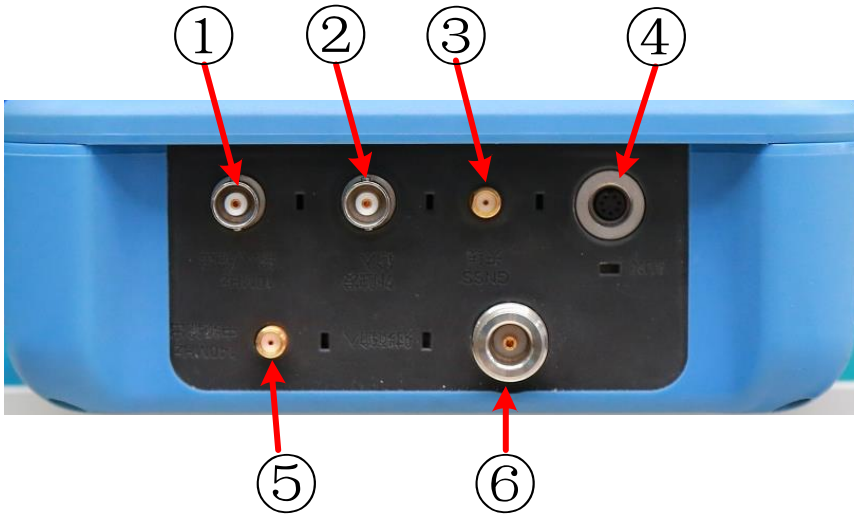


图 3.14　3943B-S 顶部面板

1. 10MHz 输入/输出
2. 外触发输入
3. GNSS 天线
4. AUX 接口
5. 140MHz 中频输出
6. 射频输入

1) 10MHz 输入/输出

可外接其它设备的 10MHz 信号作为接收机的参考信号；接收机内部 10MHz 参考信号输出功能暂不支持。

2) 外触发输入

3943B-S 监测接收机可设置为外部触发方式。外触发源与接收机的触发输入端口相连接，源的输出范围应该为-5V~+5V。可由程序设定是采用上升沿触发，还是下降沿触发。

3) GNSS 天线

连接 GNSS 天线设备，可对接收机当前位置进行定位、授时。

4) AUX 接口

接收机与天线等外部设备的通信接口，AUX 接口的管脚定义如下。

表 3.7 AUX 接口的管脚定义

引脚	1	2	3	4	5	6	7
功能	5V 输出 最大 500mA	I/O	I/O	接地	串口 TXD	串口 RXD	天线触发 输入
方向	输出	输入/输出	输入/输出	--	输出	输入	输入

5) 140MHz 中频输出

可通过软件配置提供中频信号输出，供外部设备使用。

6) 射频输入

用于被测信号的输入。

3.3 基本测量方法

- 基本操作示例……24

3.3.1 基本操作示例

本节通过示例按步骤详细介绍了 3943B-S 监测接收机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。

3.3.2.1 测量正弦信号

使用监测接收机最常见的测量任务是确定信号的电平和频率。本节以合成信号发生器输出信号作为输入，介绍如何测量一个简单正弦波信号。例如，测量 1GHz 的正弦信号，可按下面步骤执行：

1) 按图 3.15 连接合成信号发生器和 3943B-S 监测接收机。

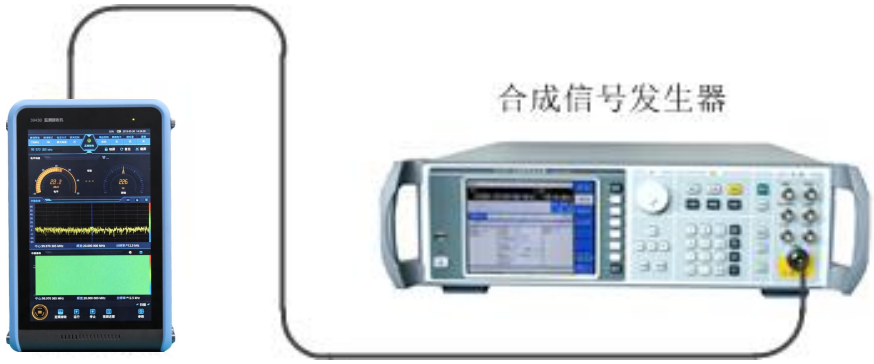


图 3.15 测量正弦信号连接示意图

2) 设置信号发生器的参数。设置信号发生器的输出频率为点频 1GHz，输出功率为 -30dBm，用电缆连接信号发生器的输出端口和测试接收机的输入端口，信号发生器射频输出关。

3) 设置测试接收机中心频率。选中频谱图窗口，设置中心频率 1GHz，频宽 20MHz，分辨率 12.5kHz。此时，在电平场强窗口可以观测到电平和频偏值，若接入天线，并导入相应的天线因子，还可以得到场强值，在中频全景窗口应可以观测到 1GHz 信号频谱，如图 3.16 所示。

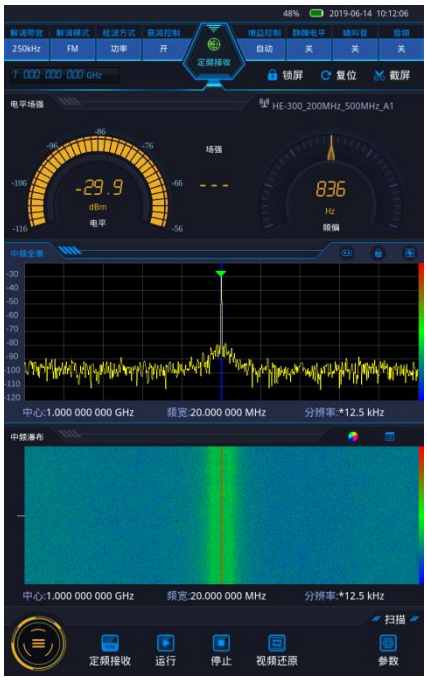


图 3.16 正弦信号测量结果

4)按 键，弹出功能菜单，选择[峰值]，该操作激活频标并使其跳到显示屏幕上信号的峰值位置，由光标可读出频率和幅度值并显示在活动功能区。此时光标读数频率为 1GHz，幅度约为-29.96dBm，如图 3.17 所示。

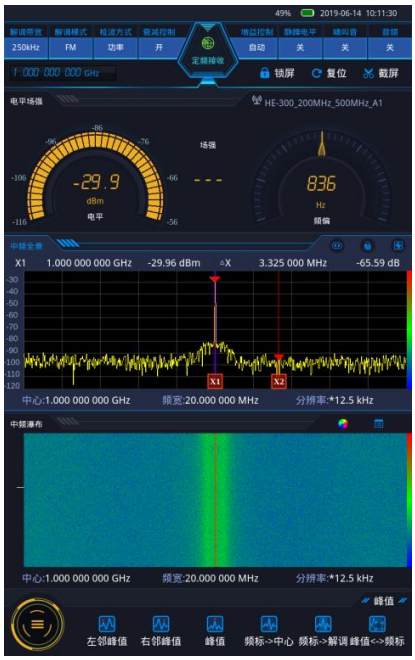


图 3.17 正弦信号测量结果（激活频标）

注 意

9 kHz~30 MHz 频段的最大输入电平是-13dBm，20 MHz~3.6GHz 最大输入电平+3dBm（衰减器开），3.6GHz~8 GHz 最大输入电平-24dBm，如果信号电平高于此限值，在监测接收机射频输入端必须加上功率衰减器，否则不能保证测试的准确性，同时大信号电平可能会损坏射频衰减器或输入混频器，必须考虑当前所有信号的总功率。

3.4 数据管理

本节介绍了 3943B-S 监测接收机的复位状态存储/调用、测量结果数据输入/输出方法及存储屏幕快照方法。

- 存储/调用复位状态……26
- 数据存储/调用……28
- 存储屏幕快照……29

3.4.1 存储/调用复位状态

3.4.1.1 仪器复位状态

3943B-S监测接收机将上次用户关机前的工作状态作为开机测量时初始状态，如果不存在关机前的工作状态，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。3943B-S监测接收机提供五种快捷的复位状态供用户进行复位操作，包含工厂复位、关机前复位和三种用户复位状态。点击【复位】快捷菜单，进入复位对话框，如图3.18所示。



图3.18 复位对话框

[工厂复位]

回复到工厂的默认工作状态。

[关机前复位]

回复到上次关机前的工作状态。

[用户复位1]

回复到用户指定的工作状态。

[用户复位2]

回复到用户指定的工作状态。

[用户复位3]

回复到用户指定的工作状态。

3.4.1.2 保存复位状态

点击【保存复位状态】，进入保存文件对话框，如图 3.19 所示。



图 3.19 保存文件对话框

输入想要保存的用户状态名称，点击【保存】，弹出提示信息对话框，如图 3.20 所示。

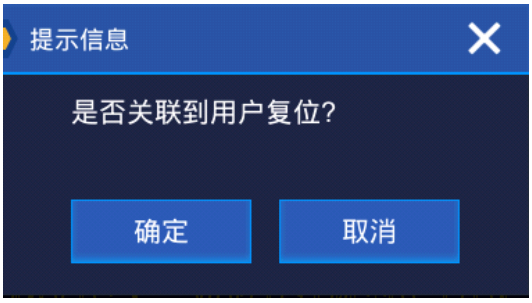


图 3.20 提示信息对话框

点击【取消】，完成复位状态的保存；点击【确定】，进入复位关联对话框，选择想要关联的用户复位，点击【保存】，完成复位状态到用户复位的关联。

3.4.1.3 关联用户复位

除了在保存复位状态时进行用户复位的关联，3943B-S 监测接收机还支持单独设置用户

复位与所保存的复位状态之间的关联。点击用户复位后边的编辑图标【】，进入复位调用对话框，如图 3.21 所示。



图 3.21 复位调用对话框

若用户保存了多个复位状态，此时可以选择想要关联的复位状态，点击【保存】，完成复位状态的关联，关联完成后在图 3.18 复位对话框中用户复位处显示关联的复位状态名称。

3.4.2 数据存储/调用

3943B-S 监测接收机具备文件管理功能，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。数据文件可通过触控屏或者远程控制访问操作（具体请参考 3943B-S 监测接收机程控手册）。

3.4.2.1 数据文件类型

文件管理相关的数据文件类型如表 3.8。

表 3.8 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
用户保存轨迹文件	存储当前轨迹的轨迹数据
用户保存图像文件	存储当前操作屏幕的位图，为 png 格式
用户保存音频文件	存储用户保存的音频数据
用户保存 IQ 数据文件	存储 I/Q 调制数据
天线因子文件	存储天线因子信息
存储表文件	存储用户编辑的存储表信息
抑制表文件	存储用户编辑的抑制表信息
地图文件	存储地图数据

3.4.2.2 文件保存/调用方法

3943B-S 监测接收机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：*.png, *.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，3943B-S 监测接收机提供七种文件的保存功能和六种文件的调用功能。可保存的七种文件分别为：复位状态文件、轨迹文件、图像、音频、存储表、抑制表和 IQ 数据文件。可供调用的文件类型分别为：复位状态文件、轨迹文件、存储表、抑制表、天线因子和音频文件。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：

复位状态文件的保存和调用参见3.4.1存储/调用复位状态；

轨迹、音频和IQ数据文件的保存和调用在记录和回放选件功能中介绍；

存储表和抑制表文件的保存和调用参见5.1.3列表菜单；

图像文件的保存和调用参见3.4.3存储屏幕快照。

3.4.2.3 文件目录管理

3943B-S 监测接收机提供文件目录管理功能，关于文件浏览、复制、剪切、粘贴和删除等文件操作，参见 5.1.5 文件菜单。

3.4.2.4 文件格式说明

监测接收机存储的文件均采用直接存储的方式进行。除了 IQ 数据和天线因子文件外，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 存储屏幕快照

3943B-S监测接收机提供了存储屏幕快照到图形文件（png格式）功能。 按下主界面上【截屏】菜单，弹出保存屏幕对话框，如图3.22所示。

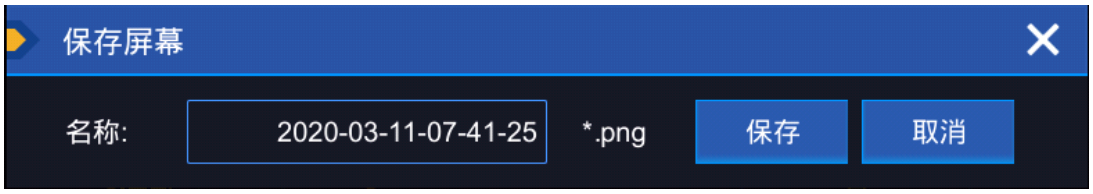


图 3.22 保存屏幕界面

点击【保存】按钮完成屏幕快照的保存。

4 操作指南

本章介绍了 3943B-S 监测接收机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……30

4.1 功能操作指南

这部分介绍了 3943B-S 监测接收机的基本扫描功能的操作方法，包括：定频接收、全景扫描、频率扫描、列表扫描。以示例具体说明设置和操作步骤。

- 定频接收……30
- 全景扫描……35
- 频率扫描……37
- 列表扫描……40

4.1.1 定频接收

定频接收是指接收频率固定不变，在此频率上持续无间断的采集数据并测量的扫描模式。定频测量分析时，仪器的本振工作在点频方式下，完成固定频率的接收，根据采样参数完成一次无缝采集，保存到内存中，实现一次采集、全方位分析。对固定频点进行电平测量，通过对电平的测量（加装天线后，可以进行场强测量），得到信号的强弱信息，据此来监测信号。为更加直观的判定信号，通常还需要辅以解调处理功能，直接解调得到音频信号，对声音进行监听。同时还在当前频点上进行 FFT 运算，得到中频带宽内的频谱，通过频谱图来辅助完成监测信号的任务。

定频接收模式下，存在三条信号处理通道：分别是中频频谱处理通道、电平测量通道和解调通道，可以分别独立地对三条处理通道的参数进行设置（如中频带宽、解调模式、解调带宽等）。这种处理方案有两点显著优点，其一，在同一时刻，用户既可以访问超宽的中频频谱，又能够从最佳的解调带宽中（解调带宽可以很小）获益。其二，中频频谱处理通道不进行电平测量，电平测量主要在电平测量通道中进行，从而保证即使对于超短时的脉冲，也能够准确测量信号电平。

4.1.1.1 开始定频接收

步骤 1.设置工作模式。选择【系统菜单】向上弹出菜单，选择【扫描】图标，选择【定频接收】，进入定频接收模式，如图 4.1 所示。

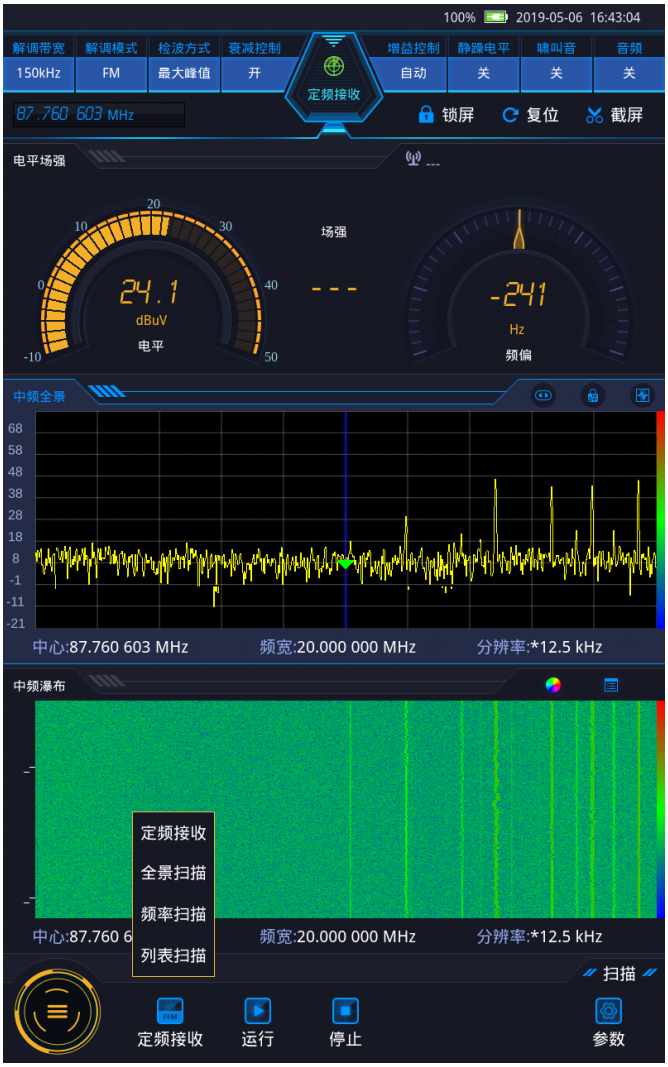


图 4.1 定频接收模式

步骤 2: 设置频谱测量通道参数，包括中心频率、频宽、分辨率带宽（可自适应）

a) 按中频频谱窗口【中心】数字显示区域，弹出数字键盘输入区，用数字键输入中心频率值，按对应单位区域选择频率单位（或者在中频频谱窗口单个手指向左、向右滑动进行中心频率修改）；

b) 按中频频谱窗口【频宽】数字显示区域，选择频宽；

c) 按中频频谱窗口【分辨率】数字显示区域，选择相应的分辨率带宽，如无特殊需求可选择【auto】，该选项下分辨率带宽自适应频宽。

注 意

解调频率与中心频率均可单独设置，但必须要同一个中频带宽内。当中心频率改变时，解调频率默认跟随中心频率。

4.1.1.2 音频解调

步骤 1.按照 4.1.1.1 设置后，再设置电平测量通道参数，包括检波方式和解调带宽：

a) 按【检波方式】区域，弹出选择检波方式下拉框，包括最大峰值、平均值、功率和采样。

b) 按【解调带宽】区域，弹出解调带宽下拉框，进行电平与解调通道带宽选择。

步骤 2.设置解调通道参数，包括解调模式和静噪电平：

a) 按【解调模式】区域，弹出解调模式下拉框，选择合适的解调模式。

b) 按【静噪电平】区域，弹出静噪电平数字滑条，选择【开】，打开静噪电平开关。

c) 拖住中间的滑块左右移动调整静噪电平值。静噪电平值用于控制解调声音的播放，当解调信号电平大于静噪电平时以声音方式播放解调信号。

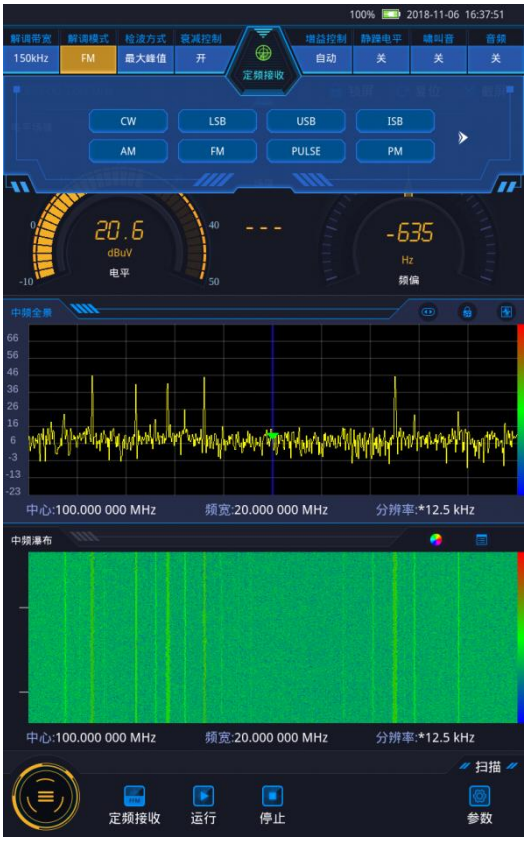


图 4.2 信号解调窗口显示图

4.1.1.3 参考电平修改

修改中频、射频频谱的参考电平可通过两种方式进行：

1) 触控操作：
   - 通过单个手指在对应窗口向下滑动即可修改其参考电平；
   - 通过两个手指在对应窗口做缩放动作即可修改参考电平以及电平范围。

2) 设置参数：
   a) 激活中频频谱窗口后，按最下方菜单【参数】区域，弹出参数对话框，点击【显

示相关】属性页；

b) 按【最高电平】数字显示区域，用数字键输入显示电平上限值；

c) 按【最低电平】数字显示区域，用数字键输入显示电平下限值。



图 4.3 显示参数设置窗口图

4.1.1.4 窗口选择

步骤 1.触摸激活任意窗口，按下【参数】进入参数设置窗口，按下【窗口选择】进入窗口选择界面，如图 4.4 所示。

4.1 功能操作指南

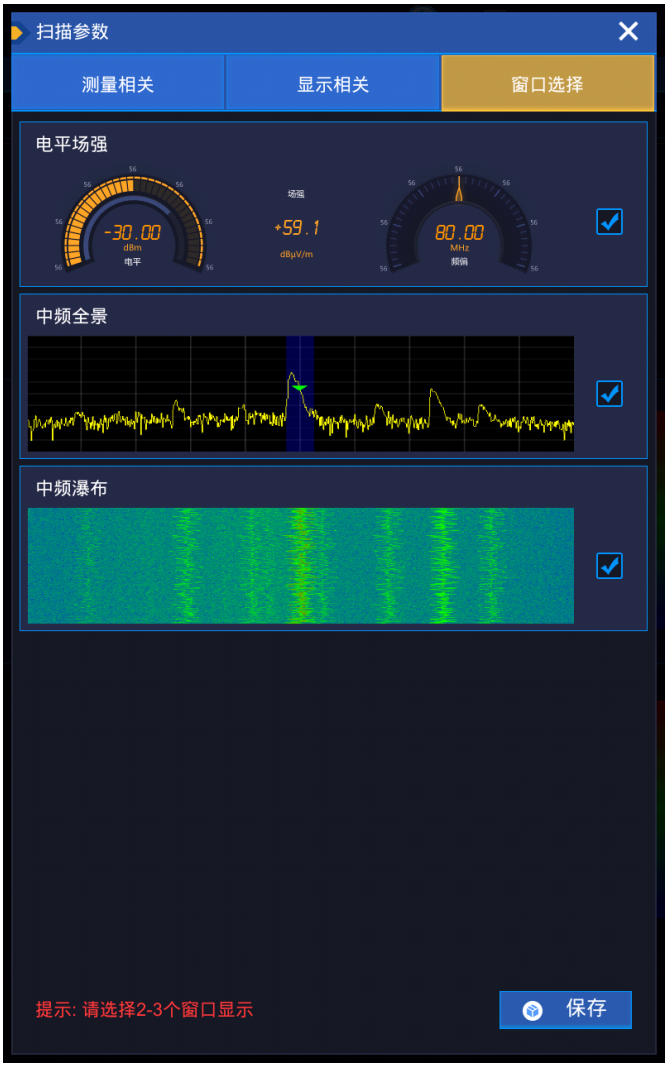


图 4.4 窗口选择图

步骤 2.勾选需要的窗口选项，选择后该选项激活并高亮提示，最后点击【保存】即可。在定频接收模式下，可选择 3 种窗口中 2-3 个窗口进行显示：

a) 中频全景图：显示频宽内的频谱，可设置中心频率、频宽、分辨率带宽。如图 4.5 所示。

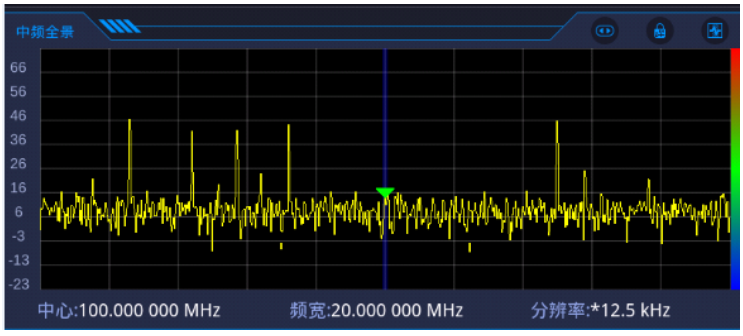


图 4.5 中频频谱图

b) 中频瀑布图：以落雨图的方式显示频宽内的频谱信息，可设置中心频率、频宽、分辨率带宽，参数关联中频频谱图。如图 4.6 所示。

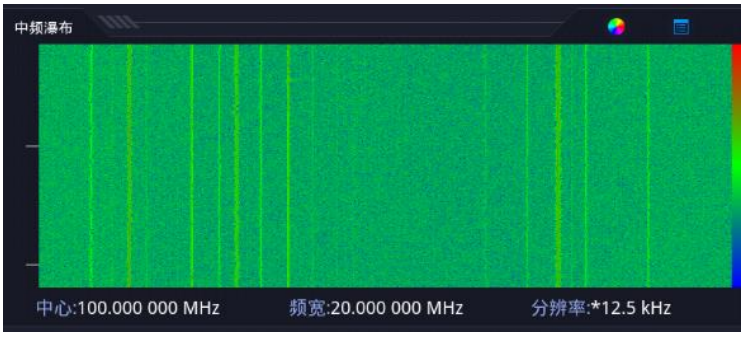


图 4.6 中频瀑布图

c) 电平显示图：显示当前电平通道的电平测量值以及频偏、场强（连接天线）等信息。如图 4.7 所示。



图 4.7 电平显示图

4.1.1.5 参数设置

步骤 1.触摸激活对应窗口高亮后按下【参数】进入参数设置窗口，每个窗口具有不同的参数选项，具体的参数说明见 5 菜单。

4.1.2 全景扫描

传统频谱分析功能够进行很多的测量功能，通常这对实验室用户来说是足够的。但是，现场任务的执行需要快速搜索信号，并且还希望能够从不同的角度或图谱方式来观察信号，因此本软件提供能够对信号进行快速搜索的全景扫描分析功能。

全景扫描指扫描整个射频，以快速发现信号，在全景扫描时只进行频谱分析通道的分析。全景扫描按可选择的分辨率带宽扫描所选择的频率范围，将最大为 20MHz 的中频频率窗口连接起来，从而覆盖整个预定义的扫描范围。每个窗口都使用 FFT 计算得到结果。全景扫描功能可以在很宽的频率范围内进行快速频谱扫描，从而可以让用户快速地发现信号。

用户可自定义选择窗口，在中频全景、中频瀑布、射频全景、射频瀑布这四种窗口中选择任意 2-3 个窗口进行观察，信号细节一览无余。全景扫描工作时，射频全景、射频瀑布图正常刷新，中频全景、中频瀑布图不刷新；全景扫描停止时，中频全景、中频瀑布图正常刷新，射频全景、射频瀑布图不刷新。

4.1.2.1 开始全景扫描

步骤 1.设置工作模式。选择【系统菜单】向上弹出菜单，选择【扫描】图标，选择【全景扫描】，进入全景扫描模式。如图 4.8 所示。

4.1 功能操作指南



图 4.8 全景扫描模式

步骤 2.设置起始频率、终止频率、分辨率带宽：

a) 按射频全景图下方【起始】数字显示区域，弹出数字键盘输入区；

b) 用数字键输入起始频率值，按对应单位区域选择频率单位；

c) 按【终止】数字显示区域，弹出数字键盘输入区用数字键输入终止频率值，按对应单位区域选择频率单位；

d) 按【分辨率】数字显示区域，选择对应的分辨率带宽。



图 4.9 全景扫描参数设置界面

步骤 3.按下【开始】，全景扫描模式开始。

4.1.2.2 窗口选择

具体操作步骤可参照 4.1.1.4。

4.1.2.3 参数设置

步骤 1.进入参数菜单，在全景扫描模式下，触摸激活对应窗口高亮后按下【参数】进入参数设置窗口，每个窗口具有不同的参数选项，具体的参数说明见第五章-菜单。

4.1.3 频率扫描

频率扫描以指定的起始频率、终止频率、步进频率为扫描控制数据，逐点进行扫描和监测，并且扫描时参考抑制表，扫描过程中，当某一接收频率在抑制表(包含在抑制表的边缘)内时，则放弃此点的扫描，步进至下一点。

扫描过程中，射频全景中显示的数据来自于电平通道，中频全景数据来自于频谱通道，显示当前频点的中频频谱数据。

4.1 功能操作指南

在每个驻留点上，先进行一次测量，以判断是否有信号（静噪开关开启时，幅度大于或等于静噪电平则认为是有信号；静噪开关关闭时，认为是有信号；其余无信号），并根据判断结果做进一步处理。

- 若无信号，则步进至下一个点进行测量；
- 若有信号，则在此点驻留以进行解调和其他处理，“驻留时间”参数决定了实际驻留时间的长短，驻留时间与测量时间的关系为：
  - 驻留时间小于等于测量时间，则只进行一次测量，且此次测量时间就是驻留时间；
  - 若驻留时间大于测量时间，则按照测量时间的倍数分成若干次测量，最后一次测量的时间通常较少，所有测量的时间加起来等于驻留时间。例如第一次测量时间为 10 秒，驻留时间为 5 秒，则单个频点频率扫描模式下总测量时间为 15 秒。

针对测量过程中，信号存在但突然消失的情况，使用无信号时间进行判断。当某一频点的电平值在判断有无信号后突然小于静噪电平时，启动无信号时间的判断，超过无信号时间后，步进至下一频点进行测量。

4.1.3.1 编辑抑制表

步骤 1.选择【系统菜单】，点击列表进入列表菜单，选择【抑制表】。如图 4.10 所示。

步骤 2.抑制表编辑：

- 选中序号对应的【起始频率】，弹出数字键盘输入区；
- 用数字键输入起始频率值，按对应单位区域选择频率单位；
- 选中序号对应的【终止频率】，弹出数字键盘输入区；
- 用数字键输入终止频率值，按对应单位区域选择频率单位。

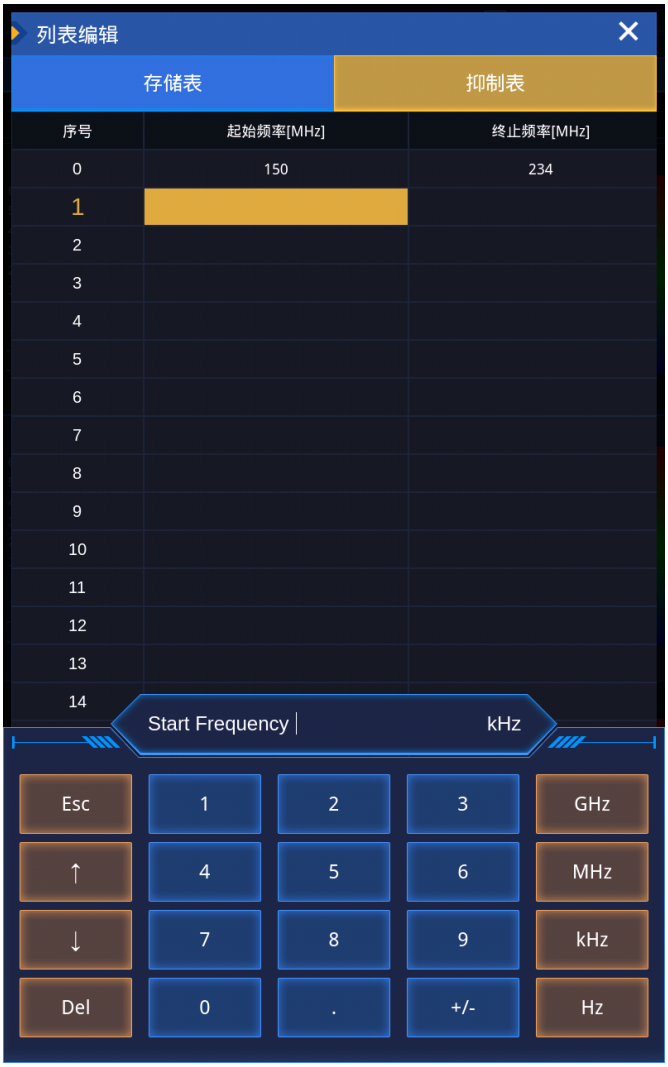


图 4.10 抑制表编辑

4.1.3.2 开始频率扫描

步骤 1.编辑好抑制表后，进行频率扫描参数设置,如图 4.11 所示：

- 点击射频全景图中【起始】数字显示区域，弹出数字键盘输入区，用数字键输入起始频率值，按对应单位区域选择频率单位；
- 点击射频全景图中【终止】数字显示区域，弹出数字键盘输入区，用数字键输入终止频率值，按对应单位区域选择频率单位；
- 点击射频全景图中【步进】数字显示区域，弹出数字键盘输入区，用数字键输入步进频率值，按对应单位区域选择频率单位；
- 选中射频全景图后，点击【参数】进入参数菜单，选择【测量相关】子菜单；
- 选中【驻留时间模式】，下拉框中选择手动，选中【驻留时间】，弹出数字键盘输入区，用数字键输入驻留时间值，按对应单位区域选择驻留时间单位；
- 选中【无信号时间状态】，复选框选择【开】，选中【无信号时间】，弹出数字键盘输入区，用数字键输入无信号时间值，按对应单位区域选择无信号时间单位。

步骤 2.点击右上角【X】关闭菜单栏，点击【运行+】或者【运行-】进行频率扫描：

- 【运行+】代表以当前频率为开始，从小到大进行顺序扫描；
- 【运行-】代表以当前频率为开始，从大到小进行逆序扫描。

步骤 3.点击【停止】，再点击【重新开始】，将重新开始进行扫描。

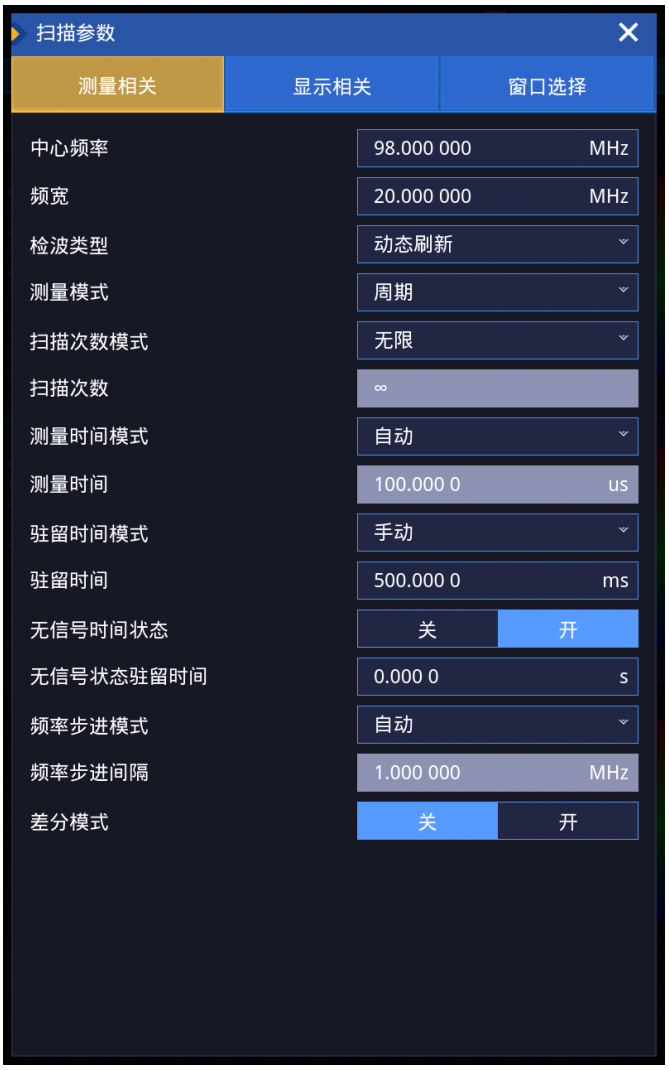


图 4.11 频率扫描参数设置

4.1.3.3 窗口选择

具体操作步骤可参照 4.1.1.4。

4.1.3.4 参数设置

步骤 1.进入参数菜单。在频率扫描模式下，触摸激活对应窗口高亮后按下【参数】进入参数设置窗口，每个窗口具有不同的参数选项，具体的参数说明见第五章-菜单。

4.1.4 列表扫描

列表扫描指以指定存储扫描列表为扫描控制数据，逐点进行扫描和监测，实现用户完全定制的监测。与频率扫描不同的是，存储扫描列表中的各个频点的详细扫描参数可以单独设置。扫描过程中，射频全景中显示的数据来自于电平通道，中频全景数据来自于频谱通道，

显示当前频点的中频频谱数据。表 4.1 中列出了列表扫描存储表中各个频点可编辑的参数。

表 4.1 列表扫描存储表参数

序号	名称	序号	名称
1	激活	6	静噪电平
2	频率	7	静噪电平开关
3	解调带宽	8	自动频率开关
4	解调模式	9	信号描述
5	衰减器模式		

4.1.4.1 编辑存储表

步骤 1.选择【系统菜单】，点击列表进入列表菜单，选择【存储表】，如图 4.12 所示。

步骤 2.存储表编辑：

点击序号所在行的任意位置即可选中该行，然后可进行下列操作：

- 点击对应的【激活】勾选框，勾选后该频点的激活状态为激活；
- 点击对应的【频率】，弹出数字键盘，输入中心频率值，按对应单位选择频率单位即可完成频率设置；
- 点击列表下方的【带宽[kHz]】，弹出解调带宽下拉框，选择对应的解调带宽；
- 点击列表下方的【解调模式】，弹出解调模式下拉框，选择对应的解调模式；
- 点击列表下方的【衰减模式】，弹出衰减器模式下拉框，选择对应的衰减器模式；
- 点击列表下方的【静噪开关】，点击【关】即关闭静噪开关，点击【开】即打开静噪开关；
- 先打开【静噪开关】，然后点击【静噪值[dBm]】的输入框，弹出数字键盘，输入静噪电平值，按对应单位选择静噪电平单位即可完成静噪值修改；
- 点击列表下方的【自动频率控制开关】，点击【关】即关闭自动频率控制，点击【开】即打开自动频率控制；
- 点击对应的【描述】，弹出字符键盘输入区，输入对应的描述。

步骤 3.新增条目：

- 选中空白行，点击对应的【频率】，输入频率后自动生成本行，其他参数自动设为默认参数，可遵照步骤 2 修改，设置成功后在下方自动生成新的空白行。



图 4.12 存储表编辑

4.1.4.2 开始列表扫描

步骤 1.编辑好存储表后，进行列表扫描参数设置，如图 4.13 所示：

- 选中射频全景图后，点击【参数】进入参数菜单，选择【测量相关】子菜单；
- 选中【驻留时间模式】，下拉框中选择手动，选中【驻留时间】，弹出数字键盘输入区，用数字键输入驻留时间值，按对应单位区域选择驻留时间单位；
- 选中【无信号时间状态】，复选框选择【开】，选中【无信号时间】，弹出数字键盘输入区，用数字键输入无信号时间值，按对应单位区域选择无信号时间单位。

步骤 2.点击右上角【X】关闭菜单栏，点击【运行+】或者【运行-】进行频率扫描：

- 【运行+】代表以当前频率为开始，从小到大进行顺序扫描。
- 【运行-】代表以当前频率为开始，从大到小进行逆序扫描。

步骤 3.点击【停止】，再点击【重新开始】，将从最小频率进行顺序扫描。



图 4.13 列表扫描参数设置

4.1.4.3 窗口选择

具体操作步骤可参照 4.1.1.4。

4.1.4.4 参数设置

步骤 1：进入参数菜单。在列表扫描模式下，触摸激活对应窗口高亮后按下【参数】进入参数设置窗口，每个窗口具有不同的参数选项，具体的参数说明见第五章-菜单。

5 菜 单

3943B-S 监测接收机通用菜单包括：扫描、设置、列表、记录、文件、自检、频标、天线、峰值、回放，具体如图 5.1 所示。该菜单将会在 5.1 节进行详细介绍。



图 5.1 通用菜单

除了包含通用菜单，3943B-S 监测接收机在每种扫描模式的不同窗口下分别对应不同的菜单，该菜单将会在 5.2 节进行详细介绍。

- 通用菜单……..44
- 窗口菜单……..65

5.1 通用菜单

- 扫描菜单……44
- 设置菜单……46
- 列表菜单……50
- 记录菜单……53
- 文件菜单……55
- 自检菜单……57
- 频标菜单……57
- 天线菜单……59
- 峰值菜单……60
- 回放菜单……60

5.1.1 扫描菜单

扫描菜单用于选择扫描模式、控制扫描状态以及设置相关参数。点击扫描菜单后，在屏幕底部以菜单条的形式显示相关的二级菜单。默认显示定频接收模式下的二级菜单项。

点击【定频接收】菜单，向上弹出模式切换菜单，可进行扫描模式的切换，如图 5.2 所示。

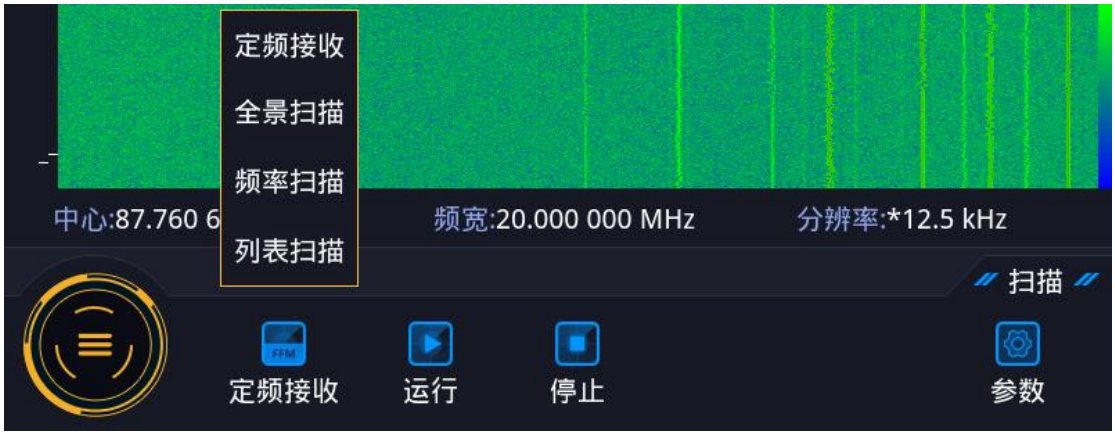


图 5.2 模式切换二级菜单

选择【全景扫描】菜单时，菜单项如图 5.3 所示。

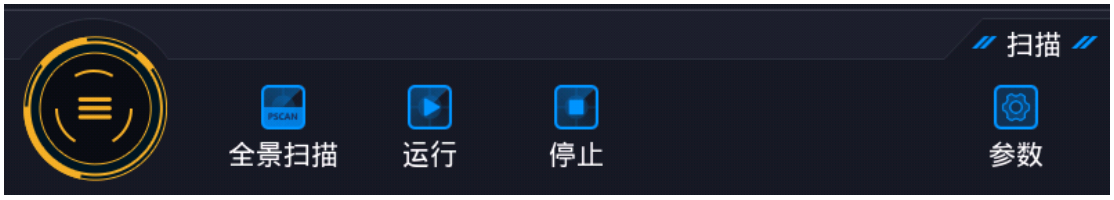


图 5.3 全景扫描模式二级菜单

选择【定频接收】菜单时，菜单项如图 5.4 所示：

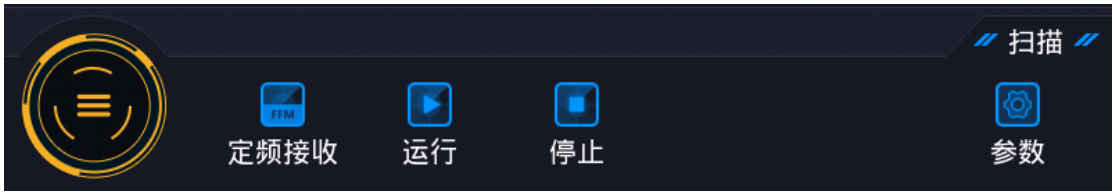


图 5.4 定频扫描模式二级菜单

选择【频率扫描】菜单时，菜单项如图 5.5 所示：

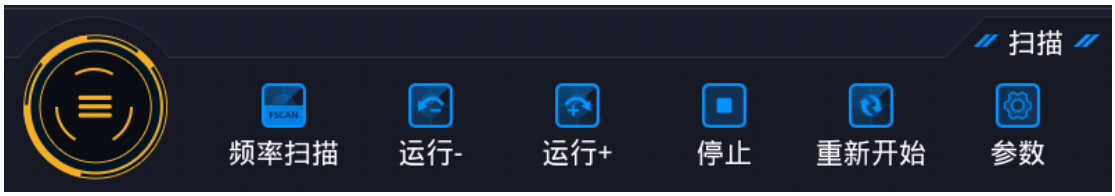


图 5.5 频率扫描模式二级菜单

选择【列表扫描】菜单时，菜单项如图 5.6 所示：

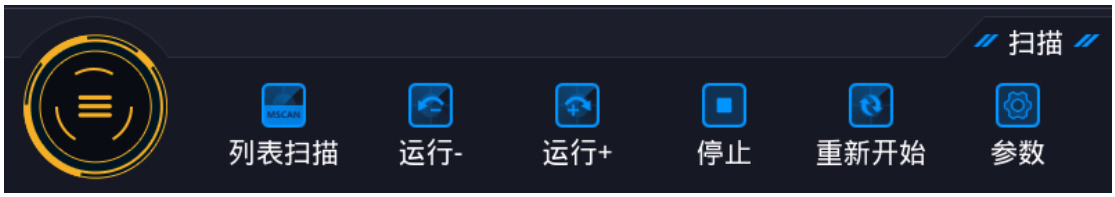


图 5.6 列表扫描模式二级菜单

5.1.2 设置菜单

点击设置菜单后，以对话框的形式弹出相关的二级菜单，包括接收端设置、通用设置、网络设置和关于设备四个属性页。各属性页参数设置在下面的小节中逐一叙述。

5.1.2.1 接收端设置

接收端设置属性页如图 5.7 所示：



图 5.7 接收端设置属性页

接收端设置属性页中各参数说明如下：

[增益跟踪速度]

设置增益跟踪速度，包括快速、正常、慢速三种模式，默认为正常模式。

[自动频率控制]

设置自动频率控制开关，包括开/关两种模式，默认为关。

[拍频振荡频率]

设置拍频振荡频率，频率的范围为-8kHz~8kHz，默认值为 1kHz。

[切换点频率]

设置直采通道切换点频率，频率的范围为 20MHz-30MHz，默认值为 20MHz。

[频率参考]

设置频率参考模式，包括内参考，外参考和 GNSS 参考，默认为内参考。

[中频输出]

设置中频输出开关，默认为关闭状态。

[解调带宽自适应]

设置解调带宽自适应开关，默认为关闭状态。

[通路带宽]

设置 LSB/USB 解调模式下的通路带宽。

[外部衰减器]

选择外接的衰减器，可外接衰减器为：10dB（71512 2w）、20dB（71512A 2w）、30dB（71512B 2w）、40dB（71512C 2w）、40dB（71512D 25w），还可以将（71512A 2w）与（71512C 2w）组合使用，（71512B 2w）与（71512D 25w）组合使用。

5.1.2.2 通用设置

通用设置属性页如图 5.8 所示：



图 5.8 通用设置属性页

5.1 通用菜单

通用设置属性页中各参数说明如下：

[系统时间]

设置系统时间，格式为 yyyy-MM-dd hh:mm:ss。

[时区]

设置系统时区。

[GNSS 输入端口]

设置 GNSS 的输入端口，包括 GNSS 口和 AUX 口。

[GNSS 导航模式]

设置 GNSS 的导航模式，包括移动、固定，可适用于不同场合。

[定位和授时源]

设置定位和授时源，包括 GPS、GNSS、北斗、北斗+GNSS、关闭五种模式，默认为关闭状态。

[定位状态]

显示当前定位状态，点击后面图标可查看具体的定位状态信息。

[定位日期]

显示当前定位日期，格式 yyyy-MM-dd。

[定位时间]

显示当前定位时间，格式 hh:mm:ss。

[纬度]

显示当前纬度信息。

[经度]

显示当前经度信息。

[语言]

设置系统菜单的显示语言，包含中文、英文，默认为中文。

[风扇控制]

设置风扇控制模式，包括关、开、自动三种控制方式，默认为自动模式。

[电平单位]

设置电平的显示单位，包括 dBm，dBuV 两种单位，默认为 dBuV。

[户外显示模式]

设置户外显示模式的开关状态，默认为关闭状态，户外使用时设置为开状态。

5.1.2.3 网络设置

网络设置属性页如图 5.9 所示：

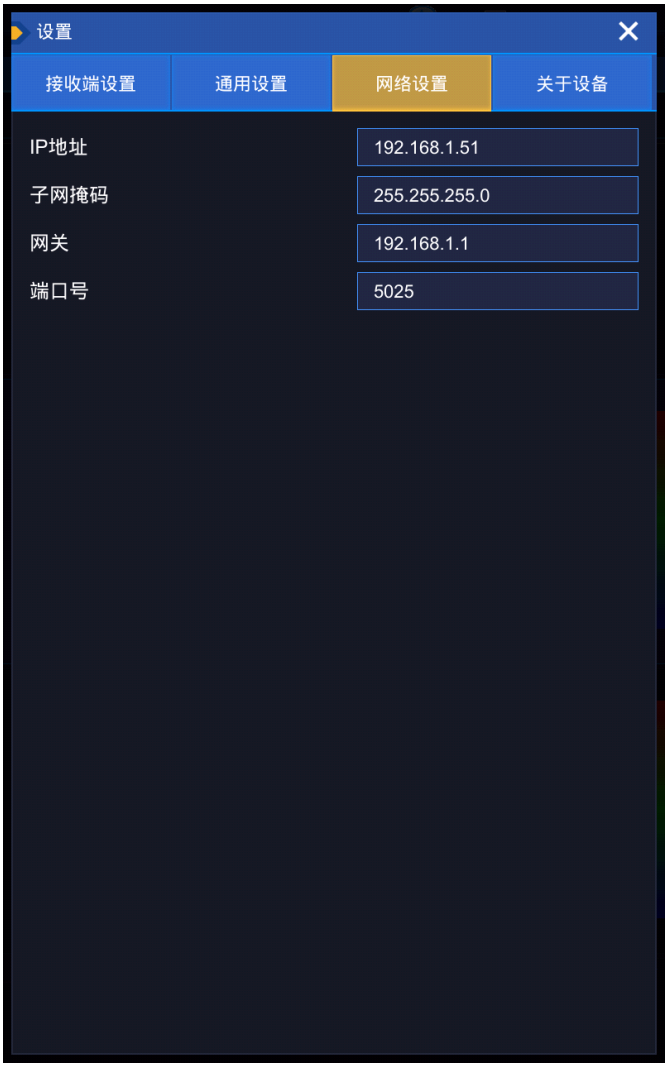


图 5.9 网络设置属性页

网络设置属性页中各参数说明如下：

[IP 地址]

设置本机的 IP 地址。

[子网掩码]

设置本机的子网掩码。

[网关]

设置本机的网关。

[局域网端口]

设置本机的局域网端口，默认为 5025。

注 意

网络设置

只有网络连接上之后才可设置网络相关参数，未连接网络时参数为灰色状态，不可设置。

5.1.2.4 关于设备

关于设备属性页如图 5.10 所示：



图 5.10 关于设备属性页

关于设备属性页中各参数说明如下：

[版本号]

显示系统软件的当前版本号。

[更新源]

选择软件版本更新源，支持使用 U 盘更新程序，当插入 U 盘时，版本更新按钮可用，点击版本更新按钮，进行版本更新检测，若插入的 U 盘中有可更新的程序版本，可执行更新。

5.1.3 列表菜单

点击列表菜单后，以对话框的形式弹出相关的二级菜单，包括存储表和抑制表两个属性页。

5.1.3.1 存储表

存储表属性页如图 5.11 所示：



图 5.11 存储表属性页

存储表用于存放列表扫描时扫描频点的参数，每一行存储一个频点，参数包括：序号、激活、频率、带宽、解调方式、衰减模式、静噪开关、静噪值、自动频率控制开关和描述。每个频点参数都可以单独编辑，其中激活、频率和描述可直接在表格中修改，其他参数可在表格下方的参数设置区编辑，具体操作参见 4.1.4.1 编辑存储表。

存储表底部包括跳转输入框和一些对存储表进行操作的按钮，分别为:【复制到抑制表】、【激活全部】、【抑制全部】、【删除】、【删除所有】，【升序】、【降序】、【导入】、【导出】，其作用详述如下：

[跳转输入框]

跳转到指定的存储表行号。

【复制到抑制表】

将存储表中当前激活行的存储表信息复制到抑制表中。

【激活全部】

将存储表中每一条信息的激活复选框选中，即选中每一条信息，这样进行列表扫描时，会对列表中的每一个频点进行扫描。

【抑制全部】

将存储表中每一条信息的激活复选框都设置为未选中状态。

【按钮】

删除存储表中当前选中的存储表信息。

【删除全部】

删除存储表中的所有信息。

【升序】

将列表中的每一条信息按照频率由小到大的顺序排列。

【降序】

将列表中的每一条信息按照频率由大到小的顺序排列。

【导入】

将外部文件中的存储表信息导入到当前存储表中。

【导出】

将当前存储表中的信息导出到外部文件中。

5.1.3.2 抑制表

抑制表窗口如图 5.12 所示：

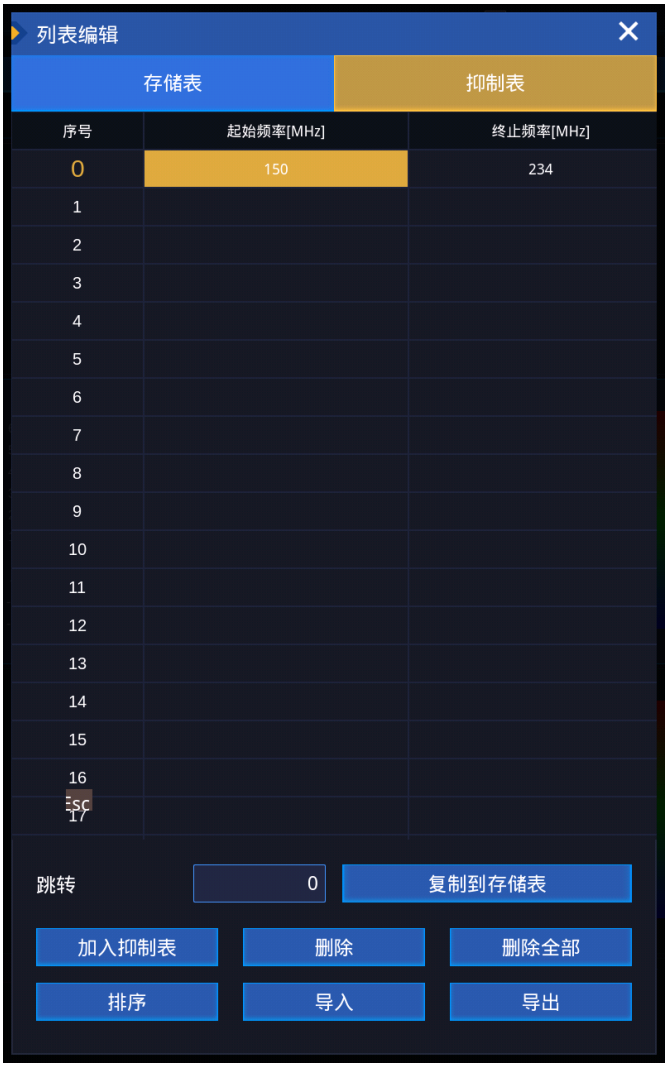


图 5.12 抑制表属性页

抑制表中存储着进行频率扫描时不进行扫描的频段，列表的表头包括：序号、起始频率、终止频率。对列表中的每一条信息都可以进行单独编辑，具体操作参见 4.1.3.1 编辑抑制表。

抑制表底部包括跳转输入框和一些对抑制表进行操作的按钮，分别为：【复制到存储表】、【加入抑制表】、【删除】、【删除全部】，【排序】、【导入】、【导出】，其作用详述如下：

[跳转输入框]

跳转到指定的行号。

【复制到存储表】

将抑制表中当前选择的信息复制到存储表中。

【删除】

删除选中的抑制表信息。

【删除全部】

删除抑制表中所有信息。

【排序】

将列表中的信息按照频率由小到大的顺序排列。

【导入】

将外部文件中的抑制表信息导入到当前抑制表中。

【导出】

将抑制表中的信息导出到外部文件中。

5.1.4 记录菜单

记录菜单为记录功能的相关菜单，记录功能为本机的一个选件，当整机具备记录功能选件时，该菜单可用。点击【记录模式】菜单，可选择【记录模式/IQ】、【记录模式/频谱】、【记录模式/音频】，每个记录模式包含的菜单分别如图 5.13-5.15 所示：



图 5.13 记录模式/IQ



图 5.14 记录模式/频谱



图 5.15 记录模式/音频

5.1.4.1 IQ 记录

进入 IQ 记录菜单，点击【设置】，弹出设置框选项，如图 5.16 所示：



图 5.16 IQ 设置参数框

IQ 设置属性页中各参数说明如下：

[存储位置]

分为内部内存和 SD 卡两种模式，默认为内部内存。

[数据位数]

分为 32 位和 16 位两种模式，默认为 32 位。

[记录时间]

设置记录数据的时间，不能超过最大可记录时间，最大可记录时间在前面显示。

点击【开始】按钮，开始记录，如图 5.17 所示：

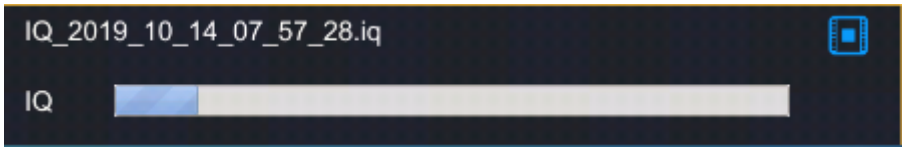


图 5.17　IQ 记录过程

5.1.4.2　频谱记录

进入频谱记录菜单，点击【设置】，弹出设置框选项，如图 5.18 所示：



图 5.18　频谱记录设置参数框

频谱设置属性页中各参数说明如下：

[存储位置]

分为内部内存和 SD 卡两种模式，默认为内部内存。

点击【开始】按钮，开始记录，如图 5.19 所示：

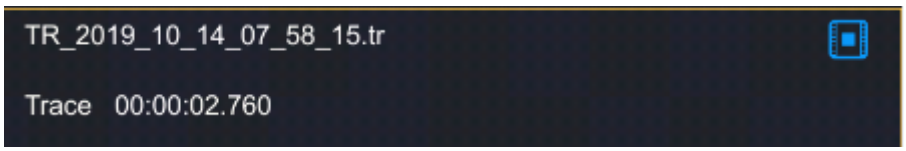


图 5.19 频谱记录过程

5.1.4.3　音频记录

进入音频记录菜单，点击【设置】，弹出设置框选项，如图 5.20 所示：



图 5.20　音频记录设置参数框

音频设置属性页中各参数说明如下：

[存储位置]

分为内部内存和 SD 卡两种模式，默认为内部内存。

[记录时间]

设置记录数据的时间，不能超过最大可记录时间，最大可记录时间在前面显示。点击【开始】按钮，开始记录，如图 5.21 所示：

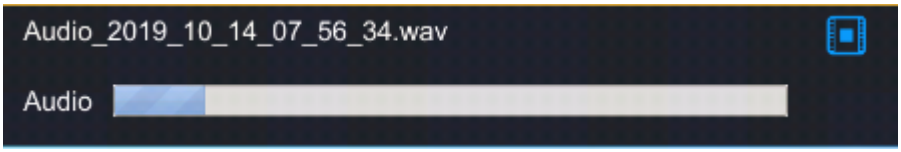


图 5.21　音频记录过程

5.1.5 文件菜单

文件菜单用于展示内部存储和外部存储相关菜单，点击文件菜单，弹出文件管理对话框。在未接入外部存储设备时，只显示内部存储路径。如图 5.22 所示。

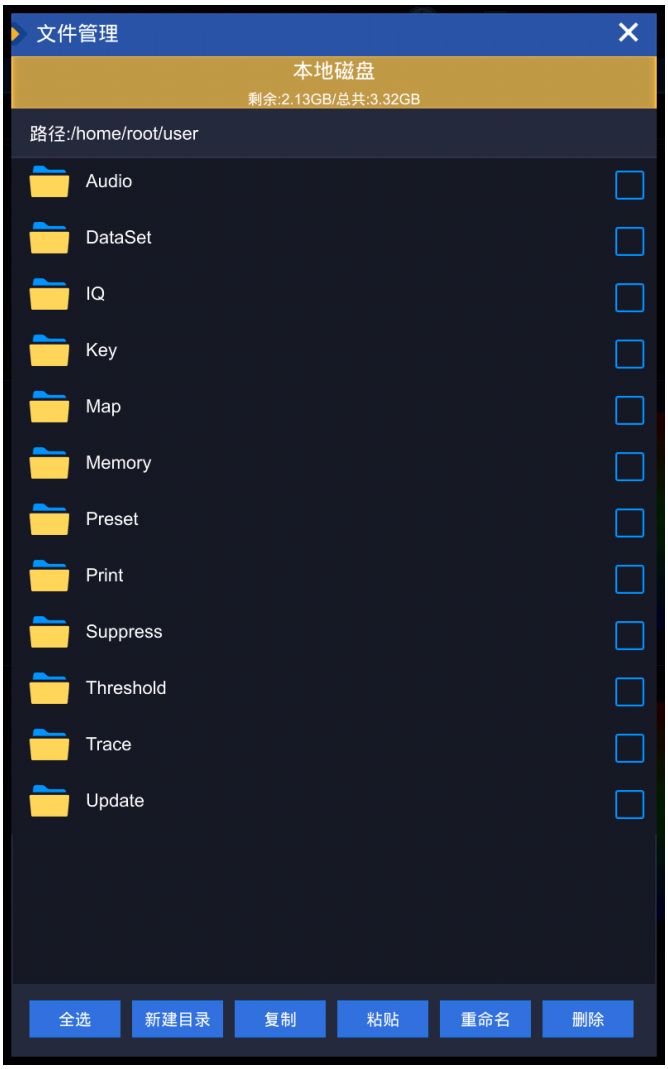


图 5.22 内部文件列表

文件列表底部有六个文件操作按钮，分别为【全选】、【新建目录】、【复制】、【粘贴】、【重命名】、【删除】。

【全选】

选中当前目录下全部文件；

【新建目录】

新建一个文件夹；

【复制】

对选中的文件或文件夹进行复制操作；

【粘贴】

对复制的文件或文件夹进行粘贴；

【重命名】

对选中的文件或者文件夹进行重命名；

【删除】

对选中的文件或者文件夹进行删除。

5.1.6 自检菜单

自检菜单用于完成仪器本身的自检测，点击自检菜单，完成仪器的自检测，检测结果如图 5.23 所示。

自测试

序号	检测项目	正常范围	测试值	检测结果
0	电源模拟+3.4V	+3V~+3.8V	3.483093	Pass
1	电源模拟+5.4V	+4.8V~+6.2V	5.567979	Pass
2	电源数字+5V	+4.5V~+5.5V	5.040903	Pass
3	电源数字+3.3V	+3V~+3.6V	3.339397	Pass
4	电源模拟-12V	-14V~-10V	-11.775245	Pass
5	电源模拟-5V	-6V~-4V	-4.892241	Pass
6	电源模拟+28V	+25V~+31V	26.855469	Pass
7	电池温度	---	28.350000	Pass
8	电池电压	---	17.363000	Pass
9	电池电流	---	81.000000	Pass
10	百分比电量	---	100.000000	Pass
11	电池状态	---	---	Pass
12	数字区温度	-55~+127.9375	62.000000	Pass
13	电源区温度	-20~+70	62.250000	Pass
14	CPU板温度	-20~+70	64.320000	Pass
15	CPU芯片温度	-20~+70	64.932000	Pass
16	A1板SPI通信检测	---	---	Pass
17	ADC状态检测	---	---	Pass
18	内存初始化检测	---	---	Pass
19	A2板SPI通信检测	---	---	Pass
20	本振电路失锁检测	---	---	Pass
21	A2板温度检测	---	54.980469	Pass
22	一本振PLL误差电压检测	---	0.400391	Pass
23	A3板SPI通信检测	---	---	Pass
24	A3板温度检测	---	50.250000	Pass

图 5.23 整机自检测结果

5.1.7 频标菜单

频标菜单用于打开频标，若当前激活窗口不支持频标功能，该菜单为灰色。点击频标菜单，屏幕底部显示频标相关二级菜单，如图 5.24 所示。

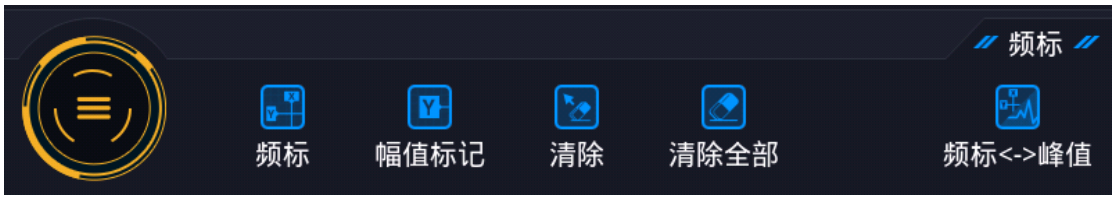


图 5.24 频标二级菜单

频标二级菜单详述如下：

【频标】

激活中频全景窗口（以中频全景窗口为例，其他窗口相同），点击频标，窗口上将会显示 X1 和 X2 两个横向频标，如图 5.25 所示，X1 和 X2 两个频标都可以移动，X1 的频点、幅值，X2 与 X1 频率的差值和幅度的差值显示在全景频谱图的上面一栏，且随着 X1 和 X2 两个频标的移动，这些值都将发生变化。

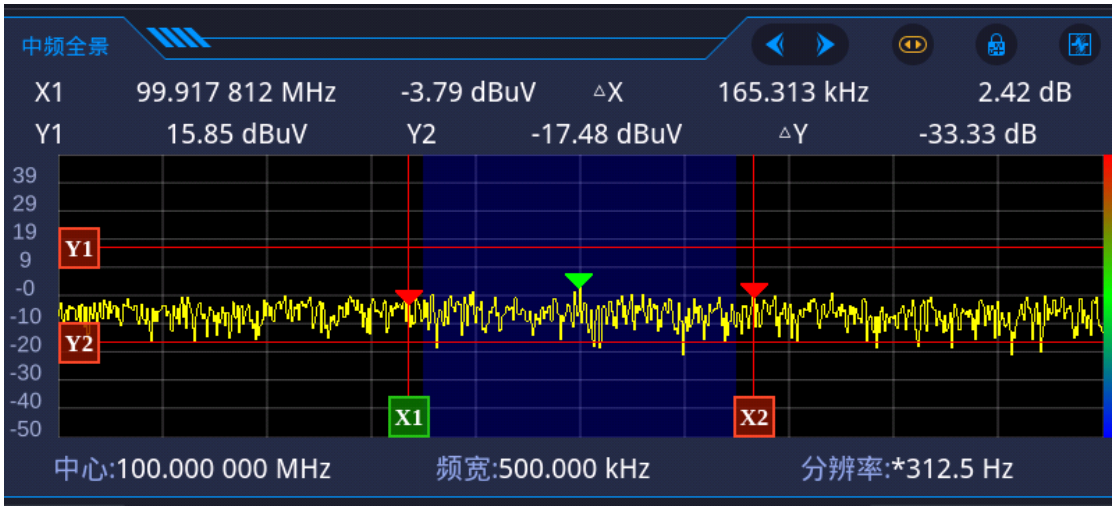


图 5.25 中频全景窗口频标示意图

【幅值标记】

点击幅值标记，则中频全景频谱图上将会显示 Y1 和 Y2 两个纵向频标，如图 5.25 所示，Y1 和 Y2 两个频标都可以移动，Y1 的幅值、Y2 的幅值以及 Y1 和 Y2 幅值的差值将会显示在全景频谱图的上面一栏，且随着 Y1 和 Y2 两个纵向频标的移动，这些值都将发生变化。

【清除】

清除菜单用来清除横轴上的频标和纵轴上的频标，但一次只能清除两个频标或者两个幅值标记，清除横轴频标 X1 和 X2 的方法为：先点击 X1 或 X2 中的一个，待选中之后，再点击清除菜单，则 X1 和 X2 两个横轴频标将会被清除不显示，清除纵轴频标 Y1 和 Y2 的方法同清除横轴频标。

【清除全部】

清除全部菜单用来清除横轴上的频标和纵轴上的频标，可一次性将两个频标和两个幅值标记全部清除，即直接点击清除全部即可。

【频标<->峰值】

该菜单用来切换频标和峰值菜单的显示，若当前处于频标菜单下，点击该菜单则切换到

峰值菜单下，峰值菜单包括左邻峰值、右邻峰值、峰值、频标->中心、频标->解调几个菜单，如图 5.26 所示。



图 5.26 峰值菜单

具体功能如下所述：

【左邻峰值】

该菜单的功能主要是将当前选中的频标定位到其左侧相邻峰值点上，点击左邻峰值菜单，被选中的横轴频标将会定位到当前频点的左邻峰值点上。

【右邻峰值】

该菜单的功能主要是将当前选中的频标定位到其右侧相邻峰值点上，点击右邻峰值菜单，被选中的横轴频标将会定位到当前频点的右邻峰值点上。

【峰值】

该菜单的功能主要是将当前选中的频标定位到当前频段轨迹最大值所对应的频点上，点击峰值菜单，被选中的横轴频标将会定位到当前频段轨迹最大值所在的频点。

【频标->中心】

该菜单的功能主要是将当前选中频标所对应的频率点设置为中心频率，点击频标->中心菜单，被选中的横轴频标所对应的频率被设为中心频率。

【频标->解调】

该菜单的功能主要是将当前选中频标所对应的频率点设置为解调频率，点击频标->解调菜单，被选中的横轴频标所对应的频率被设为解调频率。

5.1.8 天线菜单

天线菜单用于设置连接到本机的天线，点击天线菜单弹出天线设置对话框，如图 5.27 所示。

5.1 通用菜单



图 5.27 天线设置参数

数据源中配置了一些常用天线的天线因子，使用天线之前要先选择对应天线的天线因子，点击数据源对应的输入框，选择所使用天线对应的天线因子，天线列表下方的编辑框中会出现选择的数据源所对应的天线信息，这些信息主要包括天线名称、天线的起始频率和终止频率，天线使用的起始频率和终止频率，其中天线名称、使用起始频率和终止频率可以根据需要进行修改。

激活天线之后，主界面的电平场强窗口中会显示所选择的天线名称，并能根据天线因子计算出当前场强，如图 5.28 所示：



图 5.28 电平场强窗口中天线名称和场强大小显示

5.1.9 峰值菜单

若当前激活窗口可搜索峰值，则点击峰值图标，窗口中执行峰值搜索，同时屏幕底部显示峰值菜单，如图 5.25 所示。

峰值菜单中所包含的二级菜单的功能说明请参考 5.1.7 频标菜单中的峰值菜单的详细介绍。

5.1.10 回放菜单

回放菜单为回放功能的相关菜单，回放功能为本机的一个选件，当整机具备回放功能选件时，该菜单可用。回放功能支持对本机记录的频谱和音频数据文件的回放。回放菜单如图 2.9 所示：

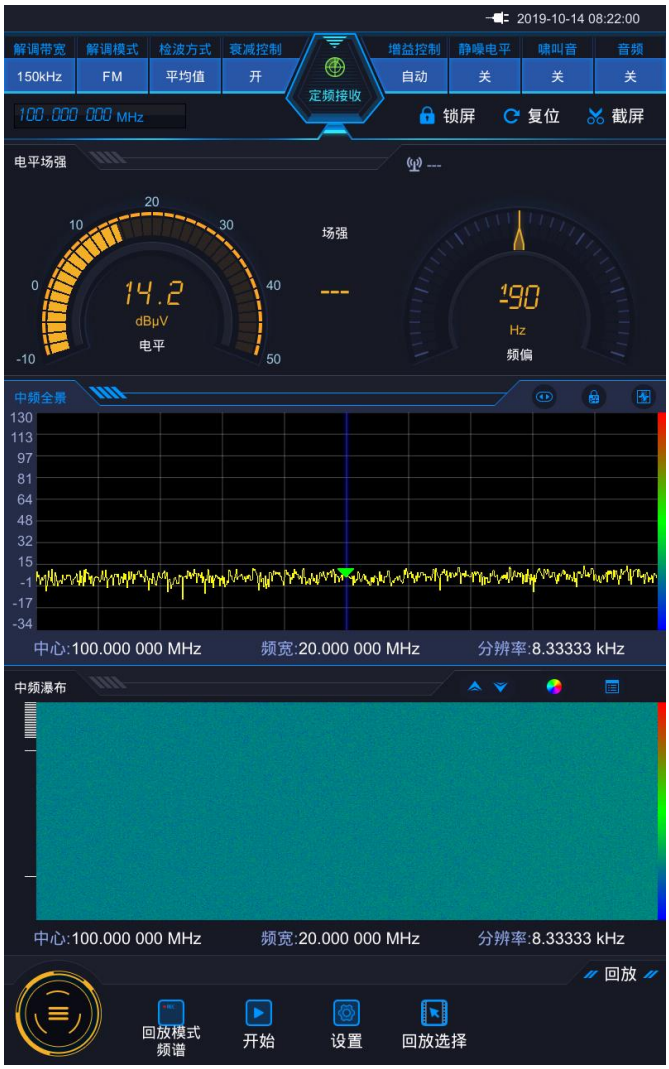


图 5.29 回放菜单

5.1.10.1 频谱回放

点击【回放模式】菜单，可选择【回放模式/频谱】、【回放模式/音频】。选择频谱时，菜单如图 5.30 所示：

5.1 通用菜单



图 5.30 回放模式/频谱

进入频谱回放菜单，点击【设置】，弹出设置框选项，可以选择回放速度，如图 5.31 所示：



图 5.31 频谱回放设置

点击【回放选择】，弹出文件选项，可以选择任意想回放的文件，如图 5.32 所示：



图 5.32 频谱文件选择

选中文件，点击【读取】，可以进入频谱回放状态，如图 5.33 所示：

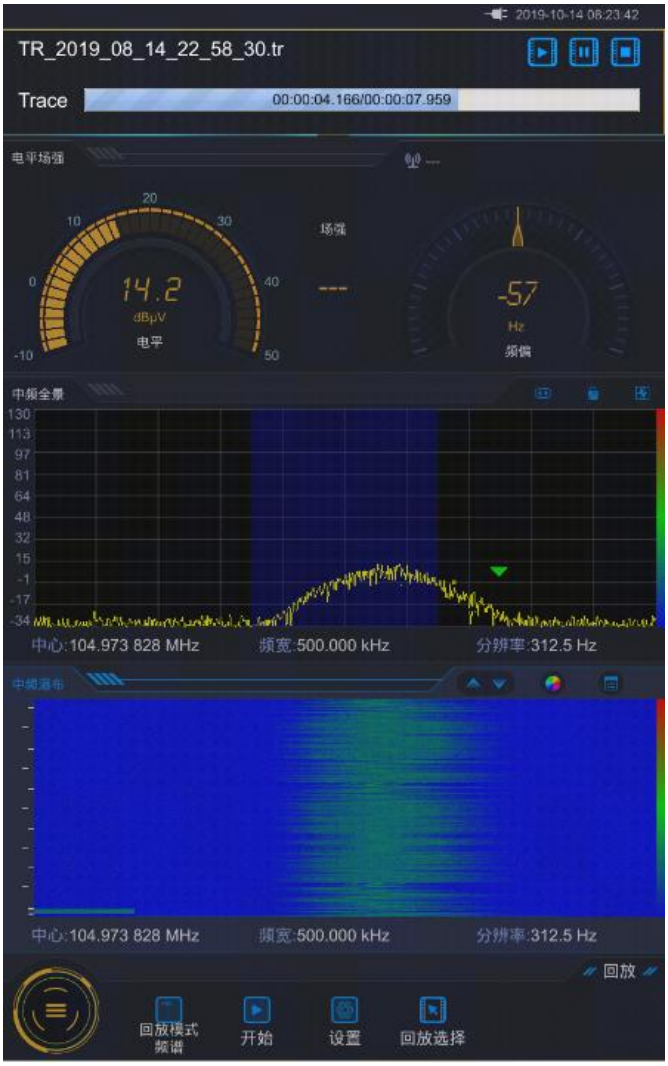


图 5.33 频谱回放

5.1.10.1 音频回放

点击【回放模式】菜单，选择【回放模式/音频】。如图 5.34 所示：

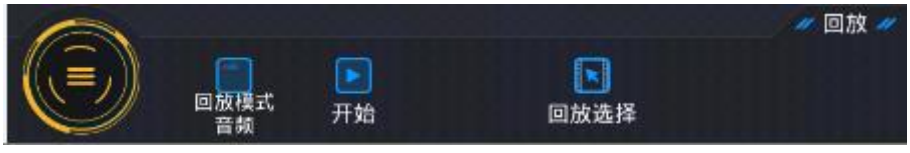


图 5.34 回放模式/音频

点击【回放选择】，弹出文件选项，可以选择任意想回放的文件，如图 5.35 所示：

5.1 通用菜单



图 5.35 音频文件选择

选中文件，点击【读取】，可以进入音频回放状态，如图 5.36 所示：



图 5.36 音频回放

5.2 窗口菜单

3943B-S 监测接收机在不同扫描模式的不同窗口下分别对应不同的菜单，本节详细介绍各个扫描模式下的每个窗口包含的菜单信息，按照定频接收、全景扫描、频率扫描、列表扫描的顺序分别介绍。

- 定频接收……66
- 全景扫描……71
- 频率扫描……78
- 列表扫描……80

5.2.1 定频接收

点击【系统菜单】下的【扫描】菜单，选择【定频接收】菜单，菜单项如图 5.37 所示，主要包括运行、停止和参数设置几个菜单，其中运行、停止菜单主要用于控制扫描状态；按【参数】菜单，弹出参数设置对话框，不同的窗口对应不同的参数设置，下面分别进行介绍。

定频接收模式主要包括三个窗口：电平场强窗口、中频全景窗口和中频瀑布窗口。

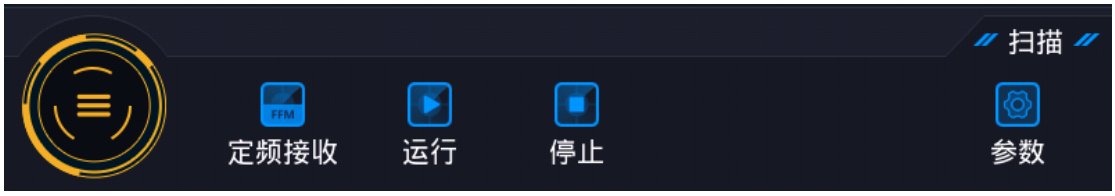


图 5.37 定频扫描模式二级菜单

5.2.1.1 电平场强窗口

电平场强窗口对应的参数设置对话框中包含参数设置和窗口选择两个属性页。

1) 参数设置

参数设置属性页如图 5.38 所示：



图 5.38 电平场强窗口参数设置属性页

参数设置属性页相关参数说明如下：

[电平显示下限]

设置电平显示下限，默认值为-10dBuV。

[电平显示范围]

设置电平显示范围，默认选择 60.00dB。

[电平单位]

设置电平单位，包括 dBm，dBuV。

[解调带宽柱状图]

设置解调带宽柱状图开关状态。

[静噪线]

设置静噪线开关。

2) 窗口选择

电平场强窗口下的窗口选择属性页如图 5.39 所示。

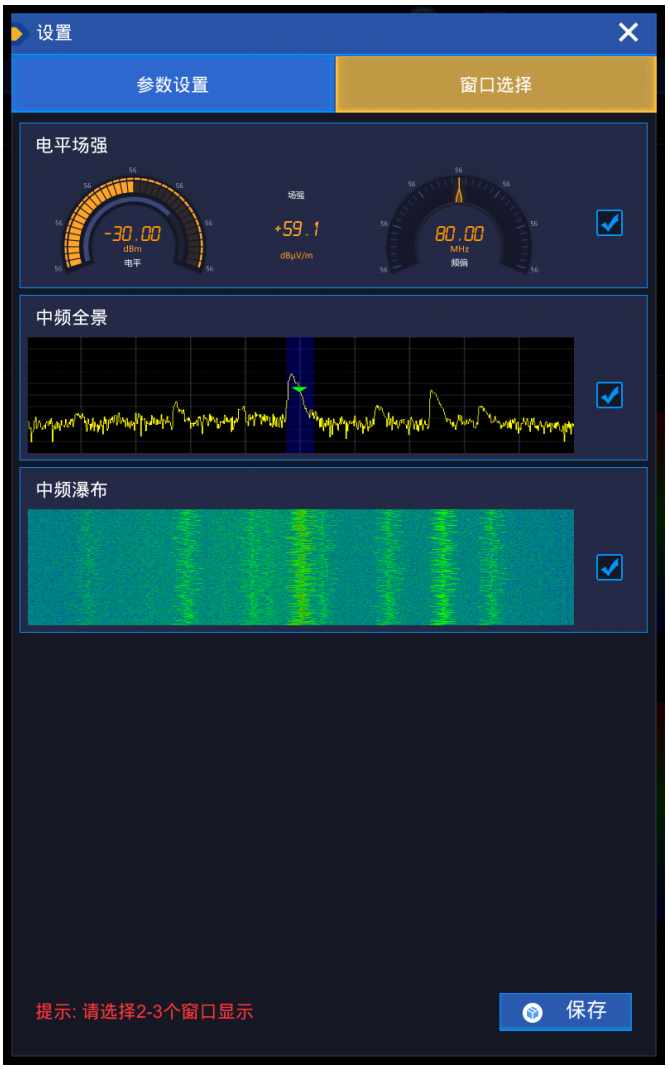


图 5.39 电平场强窗口窗口选择属性页

选择要显示的窗口组合，只能选择显示 2-3 个窗口，若选择的窗口数不符合要求，则会

弹出对话框进行提示：选择窗口个数不正确，请重新选择！

5.2.1.2 中频全景窗口

中频全景窗口对应的参数设置对话框中包含测量相关、显示相关和窗口选择三个属性页。

1) 测量相关

中频全景窗口下测量相关属性页如图 5.40 所示。



图 5.40 中频全景窗口下测量相关属性页

测量相关参数如下所述：

[检波类型]

设置检波类型，包括动态刷新、最小值、最大值、平均值四种轨迹类型，默认为动态刷新。

[滤波器选择性]

设置滤波器类型，包括自动、常规、狭窄、尖锐四种选择类型，默认为常规。

[测量模式]

设置测量模式，包括周期、连续两种模式，默认为周期模式。

[测量时间模式]

设置测量时间的类型，包括自动、手动两种模式。默认选择自动模式（自动模式由接收机内部自动计算测量时间）。

[测量时间]

设置测量时间，范围为 500us-900s，默认值设为 500us，当测量时间模式为手动时有效。

[频率步进模式]

设置频率步进的方式，包括自动和手动两种模式，默认选择自动模式。

[频率步进间隔]

设置频率步进间隔，当频率步进模式为手动时有效，范围为 1Hz~1GHz，默认值设为 1MHz。

[差分模式]

设置频谱的差分显示，当为开时差分模式显示，为关时正常显示。

2) 显示相关

中频全景窗口下显示相关属性页如图 5.41 所示。

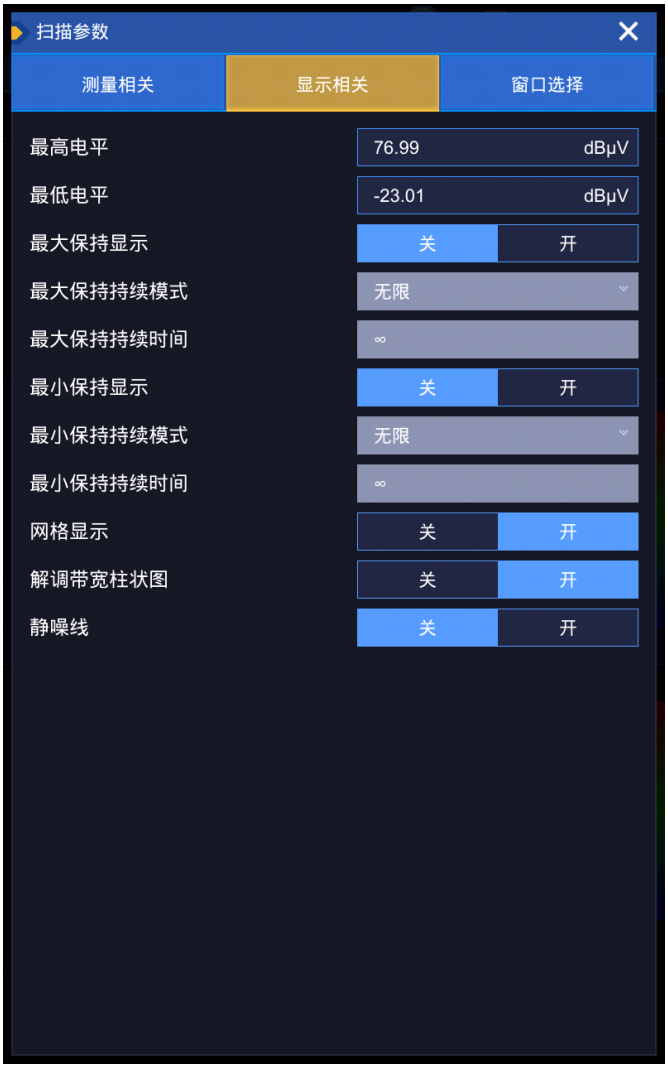


图 5.41 中频全景窗口下显示相关属性页

显示相关属性页的参数设置如下所述：

[最高电平]

设置窗口的最大显示电平，范围为-30dBuV~110dBuV，默认值设为 76.99dBuV。

[最低电平]

设置窗口的最小显示电平，范围为-230dBuV~100dBuV，默认值设为-23.01dBuV。

[最大保持显示]

设置最大保持显示开关，默认为关闭状态。

[最大保持持续模式]

设置最大保持持续模式，当最大保持显示状态为打开时有效，包括无线和手动两种状态，默认选择无限模式。

[最大保持持续时间]

设置最大保持持续时间，当最大保持模式为手动时有效，范围：500ms~60s，默认值设为 2s。

[最小保持显示]

设置最小保持显示开关，默认为关闭状态。

[最小保持持续模式]

设置最小保持持续模式，当最小保持显示为打开状态时有效，包括无限和手动两种模式，默认选择无限模式。

[最小保持持续时间]

设置最小保持持续时间，当最小保持模式为手动时有效，范围：500ms~60s，默认值设为 2s。

[网格]

设置频谱窗口的网格是否显示，为开时显示，为关时不显示，默认为打开状态。

[解调带宽柱状图]

设置频谱窗口的解调带宽柱状图是否显示，为开时显示，为关时不显示，默认为打开状态。

[静噪线]

设置频谱窗口的静噪线是否显示，为开时显示，为关时不显示，默认为关闭状态。

3) 窗口选择

中频全景窗口下窗口选择属性页同电平场强窗口下窗口选择属性页。

5.2.1.3 中频瀑布窗口

中频瀑布窗口对应的参数设置对话框中包含测量相关、显示相关和窗口选择三个属性页。

1) 测量相关

中频瀑布窗口对应的测量相关属性页同中频全景窗口下测量相关属性页。

2) 显示相关

中频瀑布窗口下显示相关属性页如图 5.42 所示。

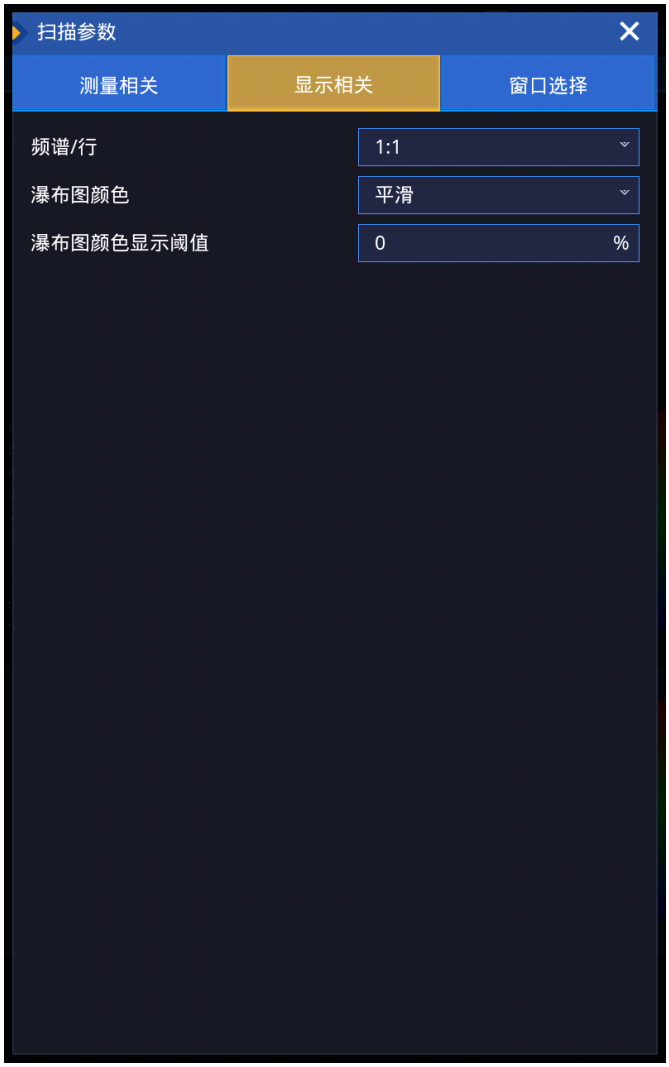


图 5.42 中频瀑布窗口下显示相关属性页

显示相关参数如下所述：

[频谱/行]

设置频谱图与瀑布图的压缩比，包括 1:1、2:1、5:1、10：1、20:1、50:1、100:1，其中压缩比越大瀑布图的速度越慢，默认压缩比设为 1:1;

[瀑布图的颜色]

设置瀑布图的颜色，包括平滑、彩虹、彩虹扩展、冷色、灰度五种颜色模式，默认选择平滑颜色。

[瀑布图颜色显示阈值]

设置瀑布图颜色显示阈值，范围为 0~100%，默认值设为 0。

3) 窗口选择

中频瀑布图下的窗口选择属性页同中频全景窗口下窗口选择属性页。

5.2.2 全景扫描

点击【系统菜单】下的【扫描】菜单，选择【全景扫描】菜单，菜单项主要包括运行、停止、参数设置几个菜单。

全景扫描模式下可选择中频全景、中频瀑布、射频全景、射频瀑布四个窗口中的任意

2-3 个窗口进行组合显示，默认显示中频全景、射频瀑布和射频全景三个窗口，运行、停止菜单主要用于控制全景扫描的扫描状态。

点击【运行】菜单，全景扫描开始工作，对应的射频全景窗口和射频瀑布窗口开始运行，而中频全景窗口停止运行。

点击【停止】菜单，全景扫描停止工作，对应的射频全景窗口和射频瀑布窗口停止运行，而中频全景窗口开始运行。

点击【参数】菜单，弹出参数设置对话框，不同的窗口对应不同的参数设置，该菜单将会在小节 5.2.2.1~5.2.2.5 中详细叙述。

5.2.2.1 中频全景窗口

全景扫描模式下中频全景窗口对应的参数设置对话框中包含测量相关、显示相关和窗口选择三个属性页。同 5.2.1.2 定频接收模式下的中频全景窗口。

5.2.2.2 中频瀑布窗口

全景扫描模式下中频瀑布窗口对应的参数设置对话框中包含测量相关、显示相关和窗口选择三个属性页。同 5.2.1.3 定频接收模式下的中频瀑布窗口。

5.2.2.3 射频全景窗口

全景扫描模式下射频全景窗口对应的参数设置对话框中包含测量相关、显示相关和窗口选择三个属性页。

1) 测量相关

射频全景窗口下测量相关属性页如图 5.43 所示。

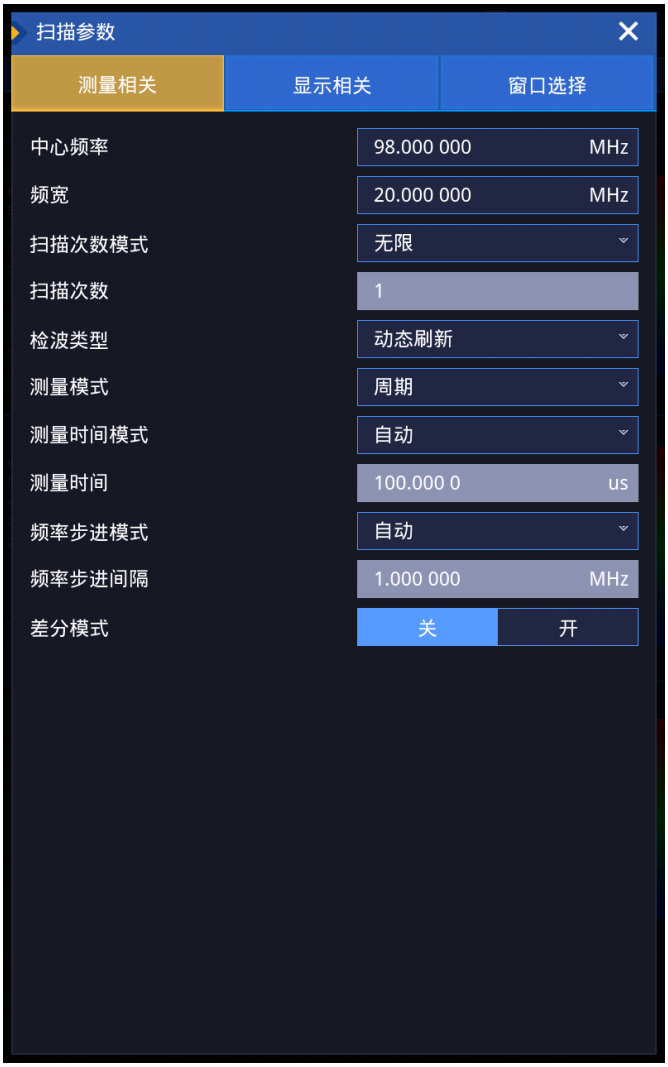


图 5.43 射频全景窗口下测量相关属性页

测量相关参数如下所述：

[中心频率]

设置中心频率，范围为：13.5kHz~7.999995GHz，默认值为 98MHz，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。

[频宽]

设置频宽，范围为：9kHz~7.999991GHz，默认值为 20MHz。

[扫描次数模式]

设置扫描次数模式，包括无限和手动两种模式，默认无限模式。

[扫描次数]

设置扫描次数，在扫描次数模式为手动时有效，范围为 1-1000，默认扫描次数为 1。

[检波类型]

设置检波类型，包括动态刷新、最小值、最大值、平均值四种轨迹类型，默认为动态刷新。

[测量模式]

设置测量模式，包括周期、连续两种模式，默认为周期模式。

[测量时间模式]

设置测量时间的类型，包括自动、手动两种模式。默认选择自动模式（自动模式由接收机内部自动计算测量时间）。

[测量时间]

设置测量时间，范围为 500us-900s，默认值设为 500us，当测量时间模式为手动时有效。

[频率步进模式]

设置频率步进的方式，包括自动和手动两种模式，默认选择自动模式。

[频率步进间隔]

设置频率步进间隔，当频率步进模式为手动时有效，范围为 1Hz~1GHz，默认值为 1MHz。

[差分模式]

设置频谱的差分显示，当为开时差分模式显示，为关时正常显示。

2) 显示相关

全景扫描模式射频全景窗口下显示相关属性页如图 5.44 所示。

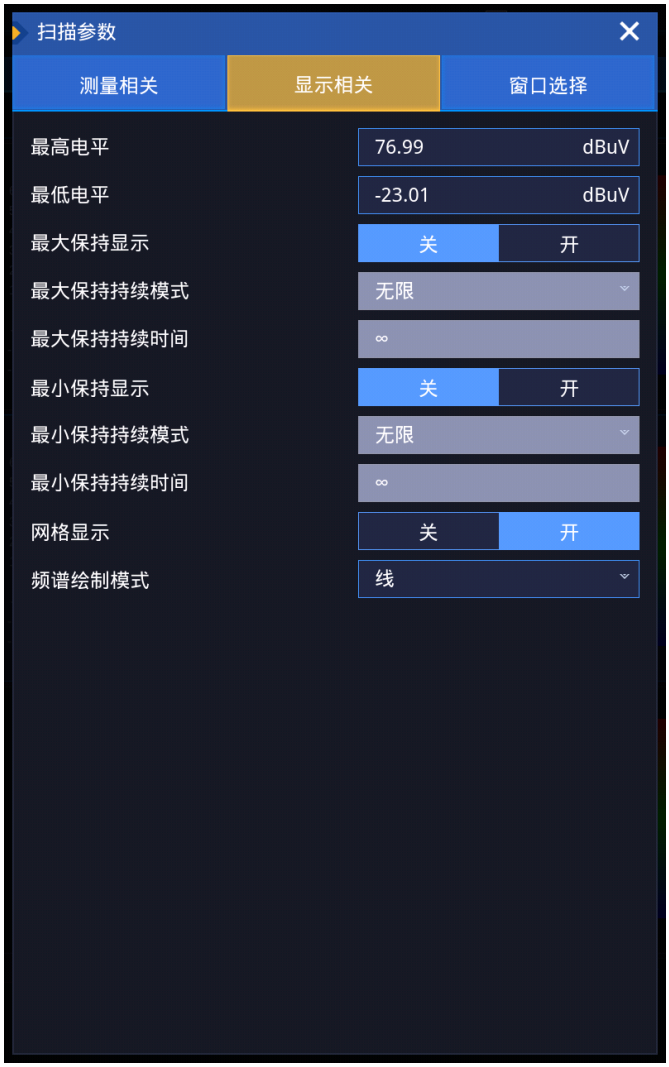


图 5.44 射频全景窗口下显示相关属性页

显示相关属性页的参数设置如下所述：

[最高电平]

设置窗口的最大显示电平，范围为-30dBuV~110dBuV，默认值设为 76.99dBuV。

[最低电平]

设置窗口的最小显示电平，范围为-230dBuV~100dBuV，默认值设为-23.01dBuV。

[最大保持显示]

设置最大保持显示开关，默认为关闭状态。

[最大保持持续模式]

设置最大保持持续模式，当最大保持显示状态为打开时有效，包括无线和手动两种状态，默认选择无限模式。

[最大保持持续时间]

设置最大保持持续时间，当最大保持模式为手动时有效，范围：500ms~60s，默认值为2s。

[最小保持显示]

设置最小保持显示开关，默认为关闭状态。

[最小保持持续模式]

设置最小保持持续模式，当最小保持显示为打开状态时有效，包括无限和手动两种模式，默认选择无限模式。

[最小保持持续时间]

设置最小保持持续时间，当最小保持模式为手动时有效，范围：500ms~60s，默认值为2s。

[网格]

设置频谱窗口的网格是否显示，为开时显示，为关时不显示，默认为打开状态。

[频谱绘制模式]

设置频谱绘制模式，包括梳和线两种模式，默认选择线模式。

3) 窗口选择

全景扫描模式下射频全景窗口对应的窗口选择属性页同中频全景窗口窗口选择属性页。

5.2.2.4 射频瀑布窗口

全景扫描模式下射频瀑布窗口对应的参数设置对话框中包含测量相关、显示相关和窗口选择三个属性页。

1) 测量相关

全景扫描模式射频瀑布窗口下测量相关属性页如图 5.45 所示。

5.2 窗口菜单



图 5.45 射频瀑布窗口下测量相关属性页

测量相关参数如下所述：

[中心频率]

设置中心频率，范围为：13.5kHz~7.999995GHz，默认值为 98MHz，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。

[频宽]

设置频宽，范围为：9kHz~7.999991GHz，默认值为 20MHz。

[扫描次数模式]

设置扫描次数模式，包括无限和手动两种模式，默认无限模式。

[扫描次数]

设置扫描次数，在扫描次数模式为手动时有效，范围为 1-1000，默认扫描次数为 1。

[测量模式]

设置测量模式，包括周期、连续两种模式，默认为周期模式。

[测量时间模式]

设置测量时间的类型，包括自动、手动两种模式。默认选择自动模式（自动模式由接收机内部自动计算测量时间）。

[测量时间]

设置测量时间，范围为 500us-900s，默认值设为 500us，当测量时间模式为手动时有效。

[频率步进模式]

设置频率步进的方式，包括自动和手动两种模式，默认选择自动模式。

[频率步进间隔]

设置频率步进间隔，当频率步进模式为手动时有效，范围为 1Hz~1GHz，默认值设为 1MHz。

[差分模式]

设置频谱的差分显示，当为开时差分模式显示，为关时正常显示。

2) 显示相关

全景扫描模式下射频瀑布窗口对应的显示相关属性页如图 5.46 所示。

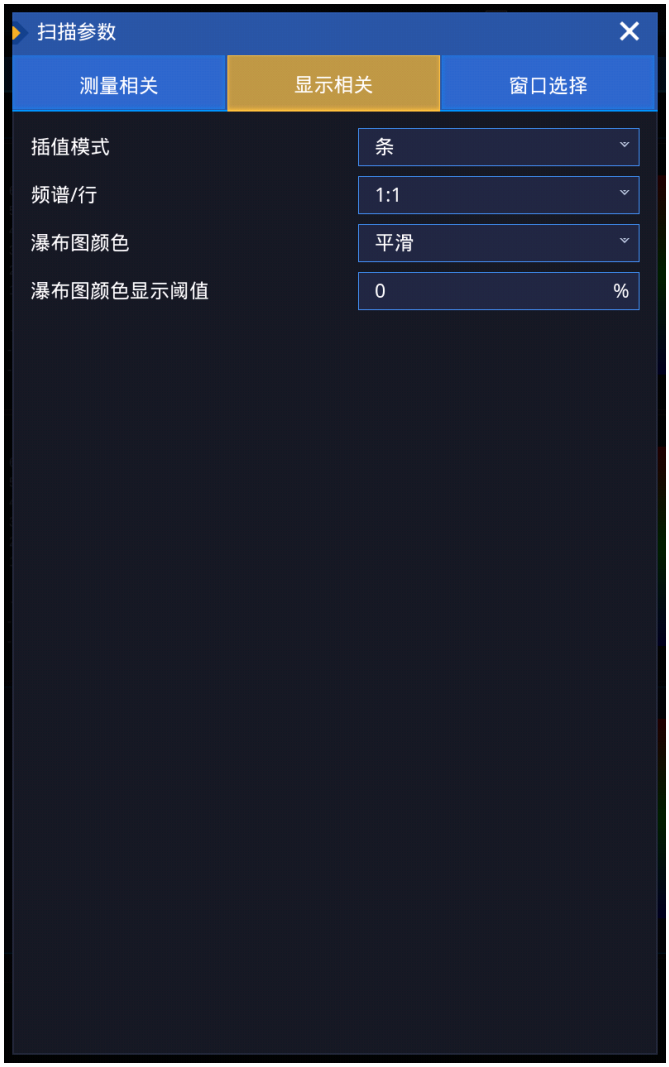


图 5.46 射频瀑布窗口下显示相关属性页

显示相关参数如下所述：

[插值模式]

设置插值模式，包括条和梳两种模式，默认选择条模式。

[频谱/行]

设置频谱图与瀑布图的压缩比，包括 1:1、2:1、5:1、10：1、20:1、50:1、100:1 其中压缩比，压缩比越大瀑布图的速度越慢，默认压缩比设为 1:1;

[瀑布图的颜色]

设置瀑布图的颜色，包括平滑、彩虹、彩虹扩展、冷色、灰度五种颜色模式，默认选择平滑颜色模式。

[瀑布图颜色显示阈值]

设置瀑布图颜色显示阈值，范围为 0~100%，默认值设为 0。

3) 窗口选择

全景扫描模式下射频瀑布窗口对应的窗口选择属性页同全景扫描模式下中频全景窗口对应的窗口选择属性页。

5.2.3 频率扫描

点击【系统菜单】下的【扫描】菜单，选择【频率扫描】菜单，菜单项主要包括参数设置、重新开始、运行-、运行+，停止几个菜单。

点击【运行+】菜单，在射频全景窗口，由起始频率开始，轨迹每隔一个步进向后进行扫描。

点击【运行-】菜单，在射频全景窗口，由终止频率开始，轨迹每隔一个步进向前进行扫描。

点击【停止】菜单，停止射频全景窗口和射频瀑布窗口的步进扫描。

点击【重新开始】菜单，重新进行步进扫描。

点击【参数】菜单，弹出参数设置对话框，不同的窗口对应不同的参数设置，如电平场强窗口包含参数设置和窗口选择两个属性页，而频谱图窗口和瀑布图窗口则包括测量相关、显示相关和窗口组合三个属性页，该菜单将会在小节 5.2.3.1~5.2.3.5 中详细叙述。

5.2.3.1 电平场强窗口

频率扫描模式下电平场强窗口对应的参数设置对框框中包含参数设置和窗口选择两个属性页，同 5.2.1.1 定频接收模式下的电平场强窗口。

5.2.3.2 中频全景窗口

频率扫描模式下中频全景窗口对应的参数设置对话框中包含测量相关、显示相关和窗口选择三个属性页，同 5.2.1.2 定频接收模式下的中频全景窗口。

5.2.3.3 中频瀑布窗口

频率扫描模式下中频瀑布窗口对应的参数设置对话框中包含测量相关、显示相关和窗口选择三个属性页，同 5.2.1.3 定频接收模式下的中频全景窗口。

5.2.3.4 射频全景窗口

频率扫描模式下射频全景窗口对应的参数设置对话框中包含测量相关、显示相关和窗口选择三个属性页。

1) 测量相关

频率扫描模式射频全景窗口下测量相关属性页如图 5.47 所示。

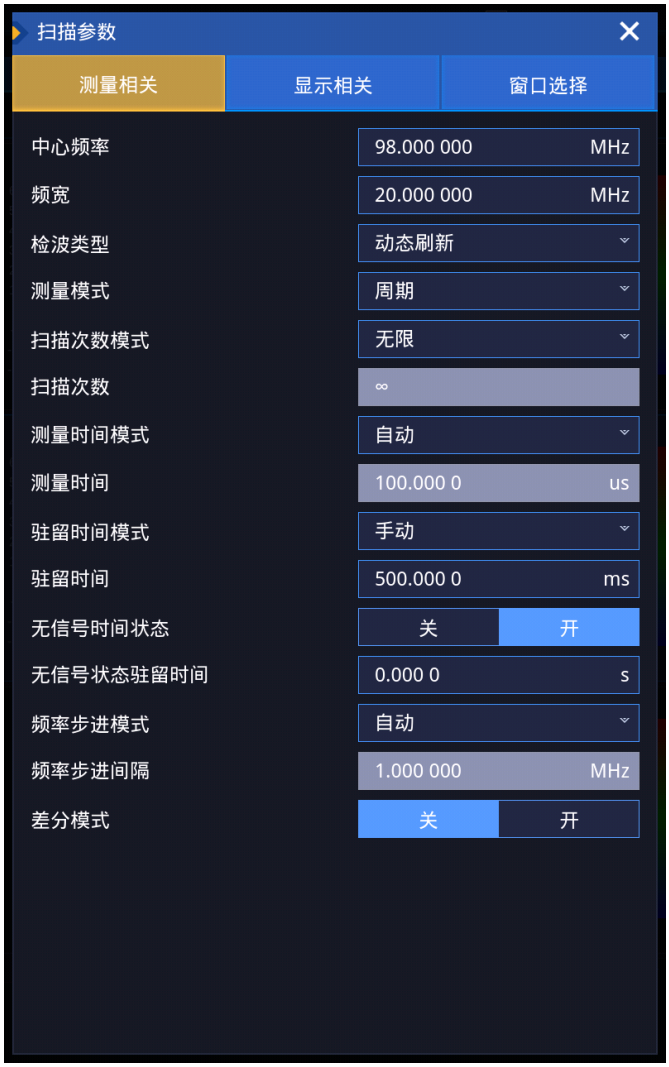


图 5.47 射频全景窗口对应的测量相关属性页

测量相关参数如下所述：

[中心频率]

设置中心频率，范围为：13.5kHz~7.999995GHz，默认值为 98MHz，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。

[频宽]

设置频宽，范围为：9kHz~7.999991GHz，默认值为 20MHz。

[检波类型]

设置检波类型，包括动态刷新、最小值、最大值、平均值四种轨迹类型，默认为动态刷新。

[扫描次数模式]

设置扫描次数模式，包括无限和手动两种模式，默认为无限模式。

[扫描次数]

设置扫描次数，在扫描次数模式为手动时有效，范围为 1-1000，默认扫描次数为 1。

[测量模式]

设置测量模式，包括周期、连续两种模式，默认为周期模式。

[测量时间模式]

设置测量时间的类型，包括自动、手动两种模式。默认选择自动模式（自动模式由接收机内部自动计算测量时间）。

[测量时间]

设置测量时间，范围为 500us-900s，默认值设为 500us，当测量时间模式为手动时有效。

[驻留时间模式]

设置驻留时间模式，包括无限和手动两种模式，默认为手动模式。

[驻留时间]

设置驻留时间，范围是 0~60s，默认设为 500ms，驻留时间模式为手动时有效。

[无信号时间状态]

设置无信号时间状态，包括开、关两种状态，默认设为开。

[无信号状态驻留时间]

设置无信号状态驻留时间，范围是 0~60s，默认设为 0s，无信号时间状态为开时有效。

[频率步进模式]

设置频率步进的方式，包括自动和手动两种模式，默认选择自动模式。

[频率步进间隔]

设置频率步进间隔，当频率步进模式为手动时有效，范围为 1Hz~1GHz，默认值设为 1MHz。

[差分模式]

设置频谱的差分显示，当为开时差分模式显示，为关时正常显示。

2) 显示相关

频率扫描模式下射频全景窗口对应的显示相关属性页同 5.2.2.3 节射频瀑布窗口的显示相关属性页。

3) 窗口选择

频率扫描模式下射频全景窗口对应的窗口选择属性页同 5.2.1.2 中频全景窗口下的窗口选择属性页。

5.2.3.5 射频瀑布窗口

频率扫描模式下射频瀑布窗口对应的参数设置对话框中包含测量相关、显示相关和窗口选择三个属性页。

1) 测量相关

频率扫描模式下射频瀑布窗口对应的测量相关属性页同射频全景窗口对应的测量相关属性页。

2) 显示相关

频率扫描模式下射频瀑布窗口对应的显示相关属性页同 5.2.2.4 节的显示相关属性页。

3) 窗口选择

频率扫描模式下射频瀑布窗口对应的窗口选择属性页同 5.2.1.2 中频全景窗口下的窗口选择属性页。

5.2.4 列表扫描

点击【系统菜单】下的【扫描】菜单，选择【列表扫描】菜单，菜单项主要包括参数设置、重新开始、运行-、运行+，停止几个菜单。

点击【运行+】菜单，在射频全景窗口，由起始频率开始，对列表中保存的频点向后进

行循环扫描。

点击【运行-】菜单，在射频全景窗口，由终止频率开始，对列表中保存的频点向前进行循环扫描。

点击【停止】菜单，停止射频全景窗口和射频瀑布窗口的扫描。

点击【重新开始】菜单，重新进行列表扫描。

点击【参数】菜单，弹出参数设置对话框，不同的窗口对应不同的参数设置，如电平场强窗口包含参数设置和窗口选择两个属性页，而频谱图窗口和瀑布图窗口则包括测量相关、显示相关和窗口组合三个属性页，该菜单将会在小节 5.2.4.1~5.2.4.5 中详细叙述。

5.2.4.1 电平场强窗口

列表扫描模式下电平场强窗口对应的参数设置对话框中包含参数设置和窗口选择两个属性页，同 5.2.1.1 电平场强窗口。

5.2.4.2 中频全景窗口

列表扫描模式下中频全景窗口对应的参数设置对话框中包含测量相关、显示相关和窗口选择三个属性页，同 5.2.1.2 中频全景窗口。

5.2.4.3 中频瀑布窗口

列表扫描模式下中频瀑布窗口对应的参数设置对话框中包含测量相关、显示相关和窗口选择三个属性页，同 5.2.1.3 中频瀑布窗口。

5.2.4.4 射频全景窗口

列表扫描模式下射频全景窗口对应的参数设置对话框中包含测量相关、显示相关和窗口选择三个属性页。

1) 测量相关

列表扫描模式下射频全景窗口对应的测量相关属性页如图 5.48 所示。

5.2 窗口菜单



图 5.48 列表扫描模式下射频全景窗口对应的测量相关属性页

测量相关参数如下所述：

[存储表静噪电平]

设置存储表静噪电平的状态，包括打开和关闭两种状态，默认为打开状态。打开时存储表中所有频点使用各自的静噪电平值，关闭时使用同一个静噪电平（主界面上的静噪电平值）。

[检波类型]

设置检波类型，包括动态刷新、最小值、最大值、平均值四种轨迹类型，默认为动态刷新类型。

[扫描次数模式]

设置扫描次数模式，包括无限和手动两种模式，默认无限模式。

[扫描次数]

设置扫描次数，在扫描次数模式为手动时有效，范围为 1-1000，默认扫描次数为 1。

[测量模式]

设置测量模式，包括周期、连续两种模式，默认为周期模式。

[测量时间模式]

设置测量时间的类型，包括自动、手动两种模式。默认选择自动模式（自动模式由接收机内部自动计算测量时间）。

[测量时间]

设置测量时间，范围为 500us-900s，默认值设为 500us，当测量时间模式为手动时有效。

[驻留时间模式]

设置驻留时间模式，包括无限和手动两种模式，默认为手动模式。

[驻留时间]

设置驻留时间，范围是 0~60s，默认设为 500ms，驻留时间模式为手动时有效。

[无信号时间状态]

设置无信号时间状态，包括开、关两种状态，默认设为开。

[无信号状态驻留时间]

设置无信号状态驻留时间，范围是 0~60s，默认设为 0s，无信号时间状态为开时有效。

[差分模式]

设置频谱的差分显示，当为开时差分模式显示，为关时正常显示。

2) 显示相关

频率扫描模式下射频全景窗口对应的显示相关属性页同 5.2.2.3 节全景扫描模式下射频全景窗口显示相关属性页。

3) 窗口选择

列表扫描模式下射频全景窗口对应的窗口选择属性页同 5.2.1.2 中频全景窗口下的窗口选择属性页。

5.2.4.5 射频瀑布窗口

列表扫描模式下射频瀑布窗口对应的参数设置对话框中包含测量相关、显示相关和窗口选择三个属性页。

1) 测量相关

列表扫描模式下射频瀑布窗口对应的测量相关属性页同 5.2.4.4 列表扫描模式下射频全景窗口对应的测量相关属性页。

2) 显示相关

列表扫描模式下射频瀑布窗口对应的显示相关属性页同 5.2.2.4 全景扫描模式下射频瀑布窗口对应的显示相关属性页。

3) 窗口选择

列表扫描模式下射频瀑布窗口对应的窗口选择属性页同 5.2.1.2 中频全景窗口下的窗口选择属性页。

6 远程控制

本章提供了通过远程控制方式操作 3943B-S 监测接收机的基础信息，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……84
- 仪器程控端口与配置……96
- VISA接口基本编程方法……98
- I/O库……100

6.1 远程控制基础

- 程控接口……84
- 消息……86
- SCPI命令……86
- 命令序列与同步……93
- 状态报告系统……94
- 编程注意事项……96

6.1.1 程控接口

3943B-S 监测接收机支持 LAN 远程控制接口，具体如下表说明：

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： 6.1.1.1 LAN 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、RS232、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。

6.1.1.1 LAN 接口

监测接收机可使用 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。监测接收机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。

3943B-S 监测接收机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，连接监测接收机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

通过局域网对监测接收机进行远程控制时，应保证网络的物理连接畅通。通过监测接收机的设置->网络设置界面下的“IP 地址”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，则监测接收机的 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，3943B-S 监测接收机的套接字端口号为 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监测接收机。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）使监测接收机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。

监测接收机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 命令控制监测接收机时，程序中建立的套接字程序发出命令。监测接收机的套接字端口号固定为 5025。

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

仪器与主控计算机间通信时，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。只有具备GPIB总线功能的仪器才能发送接口消息。

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

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.

3943B-S监测接收机的程控命令集合、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 6.2 附录 B SCPI 命令按子系统分类速查表。

6.1.3.2 SCPI 命令说明

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|FIXed]。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，触发子系统（TRIGger）包含触发相关命令，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。	[SENSe:]FREQuency[:CW|FIXed]中 CW 和 FIXed 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。	[SENSe:]DETector[:FUNCtion]中 SENSe 和 FUNCtion 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。	[SENSe:]FREQuency:SPAN <range>中，<range>必须用实际的频率和单位替代。 例如：FREQuency:SPAN 10MHz
{ }	大括号内的部分表示其中的参数可选。	TRACe:UDP:TAG<ip_address>, <port_number>, <tag_list>中 <tag_list>等同于<tag>{,<tag>} 例如：TRACe:UDP:TAG "192.168.1.10",5025,IFP

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。	[SENSe:]FREQuency[:CW|FIXed], 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[:SEQuence]:ACTion? 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。	TRACe:UDP:TAG<ip_address>,<port_number>, <tag_list>
分号分隔相邻的 2 条命令，但不影响当前命令路径。	FREQ 2.5GHz; DET AVG
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。	FREQuency :STEP1MHz 是不允许的， 在:STEP 和 1MHz 之间必须由空格隔开。 即 FREQuency :STEP 1MHz

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。

[SENSe:]FREQuency[:CW|FIXed] <receive_frequency>

在上面的例子中，命令中的[SENSe:]部分紧跟着 FREQuency，中间没有空格。紧跟着 FREQuency 的部分：<receive_frequency>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。

例如监测接收机设置中频全景步进值的自动开关状态命令 CALCulate:IFPan:STEP:AUTO ON|OFF|1|0，

以下命令格式都是设置中频全景步进值的自动开关状态功能开：

CALCulate:IFPan:STEP:AUTO ON，CALCulate:IFPan:STEP:AUTO 1，

CALC:IFP:STEP:AUTO ON，CALC:IFP:STEP:AUTO 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，查询中频全景步进值的自动开关状态（CALCulate:IFPan:STEP:AUTO?），当其为开时，不管之前发送的设置命令是上述 4 种中的哪一种，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。

[SENSe:]DETector[:FUNCtion] AVG|FAST|PEAK|RMS

AVG	平均值检波
FAST	快速检波
PEAK	峰值检波
RMS	功率检波

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：

PERiodic	测量模式为周期
CONTinuous	测量模式为连续

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标识符时，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标识符：

- #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 设置静噪电平阈值为 10dBuV。

OUTP:SQU:THR #H000A

在使用非十进制格式时，一个测量单位，如 dBuV 或 dBm，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。

6.1.5 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。

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 、 STATus:QUEStionable 、 STATus:TRACe和STATus: EXTension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“2.1.5 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

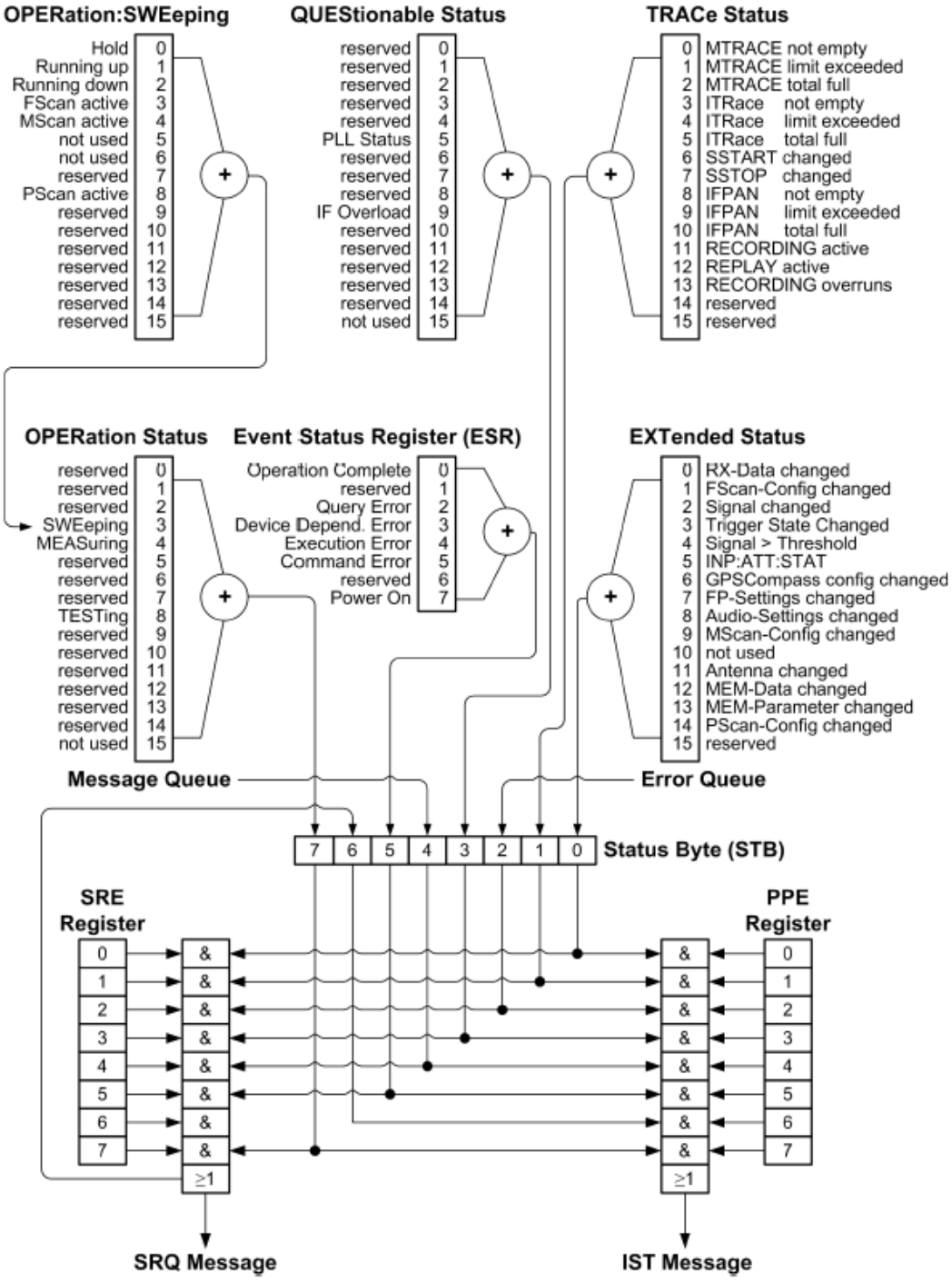


图 6.1 状态寄存器分层结构图

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；

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……96

6.2.1 LAN

LAN（Local Area Network）程控系统采用SICL-LAN控制3943B-S监测接收机。

注 意

侧面板 USB 主控端口连接器的使用

侧面板的 Type-A 连接器是 USB 主控端口连接器，在 3943B-S 监测接收机中，该端口可用来连接 U 盘，以实现仪器驻机软件的升级。不能通过该端口程控仪器。

6.2.1.1 建立连接

使用网线将3943B-S监测接收机与外部控者（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

通过局域网对监测接收机进行远程控制时，应保证网络的物理连接畅通。由于不支持DHCP、域名访问以及广域网络连接，因此监测接收机的网络程控设置相对简单，点击【主菜单按钮】，并在主菜单中选择【设置】，具体如图 6.2 中所示。



图 6.2 主菜单按钮及主菜单

在弹出的如图 6.3 所示的【设置】对话框中，选择【网络设置】，将其中“IP 地址”，“子网掩码”，“网关”设置到主控制器所在的子网内即可。



图 6.3 LAN 接口设置

注 意

确保监测接收机通过 10Base-T LAN 或 100Base-T LAN 电缆物理连接正常

由于该监测接收机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。

6.3 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……98
- 初始化控者……98
- 初始化仪器……98
- 发送设置命令……99
- 读取测量仪器状态……99
- 读取频标……100

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。监测接收机支持的编程接口为： LAN。这些接口与VISA库和编程语言结合使用可以远程控制监测接收机。

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monitor
/*****************************************************************************/
void InitController()
{
    ViStatus status;
    status = viOpenDefaultRM(&defaultRM);
    status = viOpen(defaultRM, monitorString, VI_NULL, VI_NULL, &monitor);
}
```

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(monitor, "*CLS", 4, &retCnt); //复位状态寄存器
    status = viWrite(monitor, "*RST", 4, &retCnt); //复位仪器
    status = viWrite(monitor, "FREQ:MODE FFM", 13, &retCnt); //设置仪器工作模式（在
    此以监测接收机命令为例）
}
```

6.3.4 发送设置命令

```
/*****************************************************************************/
```

下面的示例说明如何设置3943B-S监测接收机的接收频率。

```
/*****************************************************************************/
void SimpleSettings()
{
    ViStatus status;
    long retCnt;
    //设置接收频率200MHz
    status = viWrite(monitor, "FREQ 200MHz", 11, &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(monitor, "FREQ?", 5, &retCnt);
    status = viRead(monitor, rd_Buf_CW, VI_READ_BUFLEN, &retCnt);
    //打印调试信息
    sprint("Freq is %s", rd_Buf_CW);
}
```

6.3.6 读取频标

```
/*****************************************************************************/
```

下面的示例说明了如何读取频标测量值。

```
/*****************************************************************************/
void ReadMarker ()
{
    ViStatus status;
    long retCnt;
    char rd_Buf_Marker[VI_READ_BUFLEN]; // #define VI_READ_BUFLEN 20
```

```
    //打开中频全景频标对并查询频标峰值
    status = viWrite(monitor, "CALC:IFP:MARK:MMAX", 18, &retCnt);
    status = viWrite(monitor, "CALC:IFP:MARK:MY?", 17, &retCnt);
    status = viRead(monitor, rd_Buf_Marker, VI_READ_BUFLEN, &retCnt);
    //打印调试信息
    sprint("Marker is %s", rd_Buf_Marker);
}
```

6.4 I/O 库

- I/O库概述.....100
- I/O库安装与配置.....101

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6.4所示。

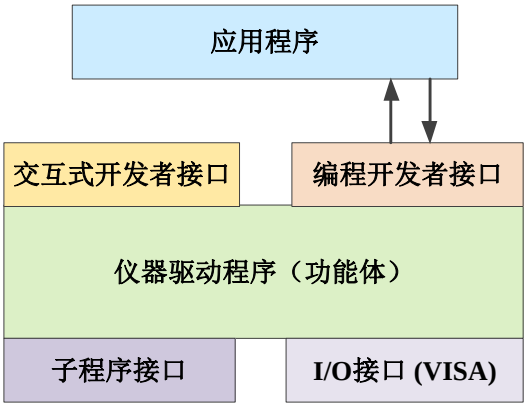


图 6.4 仪器驱动器结构模型

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、RS-232；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。监测接收机的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

在使用计算机控制监测接收机之前，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。并说明监测接收机出错信息。

如果您购买的 3943B-S 监测接收机，在操作过程中遇到一些问题，或您需要购买监测接收机相关部件或附件，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。如果您所购买的监测接收机处于保修期，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……102
- 故障诊断与排除……104
- 错误信息……105
- 返修方法……107

7.1 工作原理

为了便于用户了解 3943B-S 监测接收机的功能，更好的解决操作过程中遇到的问题，本节介绍监测接收机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……102

7.1.1 整机工作原理和硬件原理框图

3943B-S 监测接收机是由工控机控制，操作系统为 Linux，采用超外差信号接收体制设计，在设计中遵循模块化选项化的设计理念，把整机硬件和软件分成多个功能相对独立的模块。整机由预选变频模块、本振模块、采集与处理模块、显示模块等部分组成。其整机原理框图如图 7.1 所示。

7.1 工作原理

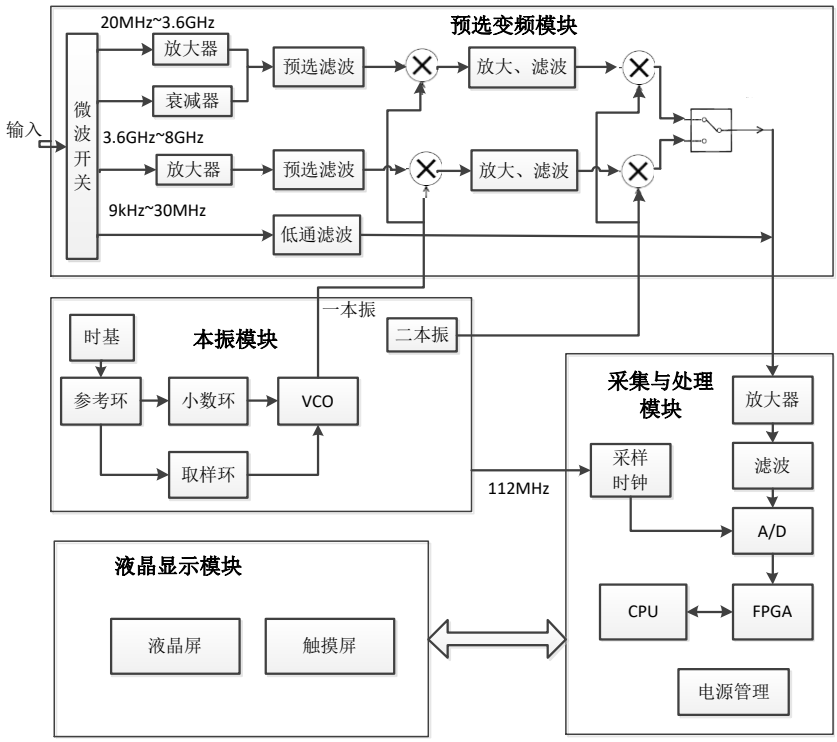


图 7.1 3943B-S 监测接收机原理框图

➢ **预选变频模块**

天线将接收到的射频信号送入预选变频模块后，由微波开关切换为 3 个波段：0 波段（9kHz～30MHz）、1 波段（20MHz～3.6GHz）、2 波段（3.6GHz～8GHz）。其中，0 波段低通滤波后直接输出到采集与处理模块，1 波段信号经过放大或衰减后，与 5245MHz～8825MHz 的本振混频得到 5225MHz 的一中频信号，经过放大滤波后，与固定频率为 5085MHz 的二本振混频产生 140MHz 的二中频。2 波段信号经放大滤波后，与 1625MHz～6025MHz 的本振混频得到 1975MHz 的第一中频信号，经过放大滤波后，与固定频率为 1835MHz 的二本振混频产生 140MHz 的二中频。两路中频信号经开关选择后输出到采集与处理模块。

➢ **本振模块**

本振模块的主要作用是为预选变频模块提供所需要的本振信号，包括一本振和二本振。在本项目中，一本振采用快速数字扫频技术获得，这样可提高电磁信号的检测速度，在任何频率点，一本振都是频率合成的本振信号。合成本振信号通过锁相扫频方法得到，由多个锁相环组成，分别是参考环、小数环、取样环和第一本振 VCO 环等。二本振频率固定为 5085MHz 和 1835MHz。

➢ **信号采集与处理模块**

信号采集与处理模块主要信号采集和信号处理两大部分。信号采集部分主要由放大器、抗混叠滤波器、高速 ADC、采样时钟产生电路等部分组成，完成了 140MHz 中频信号的放大、滤波、高速采样等功能。信号处理部分主要由 FPGA、CPU 等部分组成，FPGA 完成数字信号抽取滤波、FFT 实时计算、实时解调等功能，CPU 完成电平、频谱的运算、显示处理，整机的流程控制等功能。

➢ **显示模块**

显示模块包含触摸屏和液晶屏两部分，10.1 寸大屏显示，支持全触摸操作。

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 3943B-S 监测接收机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。

- 故障诊断基本流程……104
- 常见故障现象和排除方法……104

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：

- ✧ 如果 3943B-S 监测接收机按开机键后无法开机，请检查供电是否正常，查看适配器指示灯是否点亮或供电电池是否有电。
- ✧ 如果 3943B-S 监测接收机性能指标不正常，请检查测试工具和测试环境是否符合要求、测试端口接头是否损坏以及校准件性能指标是否正常。
- ✧ 如果有其它仪器、电缆和连接器与监测接收机配合使用，确保它们连接正确且工作正常。
- ✧ 如果监测接收机不能通过 LAN 通信，检查侧面板 LAN 接口旁的黄色 LED，如果该灯不闪烁，检查 LAN 电缆和连接。
- ✧ 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。

7.2.2.1 启动过程存在问题

3943B-S监测接收机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3943B-S监测接收机的上电启动步骤，分析启动过程可能出现的故障及原因。

1) 橙黄色待机灯不亮

接入适配器，前面板右上角的电源指示灯会变橙黄色。如果橙黄色待机灯没有点亮，查看适配器指示灯是否点亮，如果有条件的话用万用表测量适配器的输出电压是否为18V左

右。如果适配器指示灯点亮或适配器的输出电压为18V，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) 屏幕无显示

3943B-S监测接收机加电开机后，前面板右上角的电源指示灯由橙黄色变为绿色，而屏幕不亮，连接网线，如果网口灯闪烁，并且网络可以联通。表明仪器上电及CPU工作正常，可能是液晶显示屏出了故障；如果网口灯不亮，则可能是电源异常。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。

7.2.2.2 仪器设置问题

当3943B-S监测接收机进入正常扫描状态，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) 查看运行状态是否为运行，如果设置正确，轨迹仍然不刷新，请进行下一步。

b) 打开频标，看X1、X2读数是否变化。如果有读数变化，可能是由于设置原因，例如仪器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，这种情况下可上下滑动频谱窗口，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。

7.3 错误信息

监测接收机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。

- 错误信息文件……105
- 错误信息说明……106

7.3.1 错误信息文件

随机光盘存储文件errormessage.pdf，其中记录了完整的错误信息。错误列表以错误序号和错误说明组成。对于同一错误序号对应的多个错误信息，则采用字母顺序以区别不同错误信息。

7.3.2 错误信息说明

7.3.2.1 本地错误信息

1) 错误信息查看

通过界面操作方法：

如果使用过程中在监测接收机的左上角显示有错误提示信息，则说明监测接收机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，监测接收机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，在前面板顶部区域执行下拉操作就可以看到所有错误提示信息。

2) 错误信息说明

监测接收机测量过程中若检测到错误，状态指示区左上角侧会显示告警或错误信息，通过下拉操作就可以看到所有错误提示信息。

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C.1 本地错误信息表”。

7.3.2.2 程控错误信息

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：

“-100,"命令错误;关键字错误。”

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，具体错误信息说明，请参阅“附录C 错误信息速查表"部分的附表c.2 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：

- **系统错误（0 - 99）:**控制平台、os、文件系统等；
- **硬件错误（100- 199）:**锁定检测、状态检测、温度检测、电池检测等；
- **通信接口（200 - 299）：**网络、I2C、SPI 等；
- **测量错误（300 - 399）：**过载检测等。

7.4 返修方法

- 联系我们……107
- 包装与邮寄……107

7.4.1 联系我们

若3943B-S监测接收机出现问题，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。

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
网 址：www.ceyear.com
电子邮箱：techbb@ceyear.com
地 址：山东省青岛市黄岛区香江路98号
邮 编：266555

7.4.2 包装与邮寄

当您的监测接收机出现难以解决的问题时，可通过电话或传真与我们联系。如果经联系确认是监测接收机需要返修时，请您用原包装材料和包装箱包装监测接收机，并按下面的步骤进行包装：

1) 写一份有关监测接收机故障现象的详细说明，与监测接收机一同放入包装箱。
2) 用原包装材料将监测接收机包装好，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。

8 技术指标和测试方法

本章介绍 3943B-S 监测接收机的技术指标和主要测试方法。

- 声明……108
- 产品特征……108
- 技术指标……109
- 补充信息……112
- 性能特性测试……112

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 50Ω 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 3.9.1 规定的以下要求： a) 电源端骚扰：按照 GB 4842-2004 的规定，其中频率 150kHz～30MHz，符合 1 组 B 类设备电压限值要求； b) 射频场感应的传导骚扰抗扰度：按照 GB/T 17626.6-1998 的规定，其中试验等级为 2 级，有效值为 3V，频率 150kHz～80MHz，1kHz 正弦波 80%调幅度； c) 电快速瞬变脉冲群抗扰度：按照 GB/T 17626.4-1998 的规定，其中试验等级为 3 级，交流线 2kV 峰值，信号、控制及直流线 1kV，上升时间 T_r=5ns，保持时间 T_h=50ns，重复频率（5～100）kHz； d) 电磁辐射骚扰：按照 GB 4842-2004 的规定，频率 30MHz～

表8.1 产品特征（续表）

一般技术指标		
电磁兼容		1000MHz，符合 1 组 B 类设备电磁辐射骚扰限值要求； e) 电磁辐射抗扰度：按照 GB/T 17626.3-2006 的规定，试验等级为 2 级，场强 3V/m，频率范围 80MHz～1000MHz，1kHz 正弦波 80%调幅度； f) 静电放电抗扰度：按照 GB/T 17626.2-2006 的规定，试验等级为 3 级，6kV 接触放电，8kV 空气放电。
安全性		符合 GJB 3947A-2009 中 3.10 的安全认证要求。 a) 设备电源试配器的电源输入端与地之间（电源开关置于接通位置）在试验用标准大气压下绝缘电阻应不小于 100MΩ，在潮湿环境下应不小于 2MΩ。 b) 设备电源试配器的电源输入端与地之间施加 1500V 交流电压，应无击穿、飞弧和闪烁等现象。 c) 设备工作期间，电源试配器的电源输入端与地之间的泄露电流应不大于 3.5mA。
电源要求	**供电方式**	电源试配器和电池
	电压和频率(额定值)	100~240V，50~60Hz
	电池供电时间	3h~4h
	功耗	最大功耗：小于 30W
显示屏		1280x 800， 10.1" TFT，集成触摸屏
数据存储		支持符合 USB 2.0 标准的存储器件，TF 卡
重量		净重：低于 3.5kg；
尺寸		宽×高×深（mm）＝（182.5±1.2）×（289±1.2）×（69±0.8） （不含手带和支架）
质保		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

1) 频率范围

9kHz～8GHz。

2) 最大线性工作输入电平

-13dBm，9kHz～30MHz；
+3dBm，20MHz～3.6GHz（低失真模式）；
-24dBm，20MHz～3.6GHz（低噪声模式）；

-24dBm，3.6GHz～8GHz。

3) RF 输入端口电压驻波比

＜2.5，9kHz～5.8GHz；
＜4.0，5.8GHz～8GHz。

4) 显示平均噪声电平（频谱通道）

≤-125dBm，9kHz～100kHz；
≤-151dBm，100kHz～1MHz；
≤-155dBm，1MHz～20MHz；
≤-154dBm，20MHz～80MHz（低噪声模式）；
≤-160dBm，80MHz～1.5GHz（低噪声模式）；
≤-155dBm，1.5GHz～3.6GHz（低噪声模式）；
≤-128dBm，20MHz～3.6GHz（低失真模式）；
≤-158dBm，3.6GHz～5.8GHz；
≤-154dBm，5.8GHz～7.5GHz；
≤-151dBm，7.5GHz～8GHz。

5) 相位噪声

载波 500MHz，
＜-95dBc/Hz，10kHz 频偏，
＜-95dBc/Hz，100kHz 频偏；
载波 3.4GHz，
＜-92dBc/Hz，10kHz 频偏，
＜-92dBc/Hz，100kHz 频偏。

6) AM 解调灵敏度

≤-105.5dBm，9kHz～30MHz；
≤-110dBm，20MHz～1.5GHz；
≤-106dBm，1.5GHz～3.6GHz；
≤-102dBm，3.6GHz～8GHz。

7) FM 解调灵敏度

≤-103dBm，9kHz～30MHz；
≤-111dBm，20MHz～1.5GHz；
≤-107dBm，1.5GHz～3.6GHz；
≤-102dBm，3.6GHz～8GHz。

8) 三阶截获点

＞+18dBm，9kHz～30MHz；
＞-10dBm，20MHz～650MHz（低噪声模式）；

8.3 技术指标

＞-11.5dBm，650MHz～2.5GHz（低噪声模式）；
＞-8dBm，2.5GHz～3.6GHz（低噪声模式）；
＞+15dBm，20MHz～1.5GHz（低失真模式）；
＞+15dBm，1.5GHz～3.6GHz（低失真模式）；
＞-8dBm，3.6GHz～4.7GHz；
＞-6dBm，4.7GHz～8GHz。

9) 镜频抑制（1 中频）

＞90dB，20MHz～3.6GHz（低噪声模式）；
＞80dB，20MHz～3.6GHz（低失真模式）；
＞70dB ，3.6GHz～8GHz。

10) 镜频抑制（2 中频）

＞60dB，20MHz～3.6GHz（低噪声模式）；
＞60dB，20MHz～3.6GHz（低失真模式）；
＞70dB ，3.6GHz～8GHz。

11) 中频抑制

＞80dB，20MHz～3.6GHz（低噪声模式）；
＞65dB，20MHz～3.6GHz（低失真模式）；
＞90dB ，3.6GHz～8GHz。

12) 本振再辐射

＜-89dBm。

13) 全景扫描速度

≥2GHz/s

14) 幅度准确度

优于±1.5dB（＋15℃～＋35℃）；
优于±3dB（0℃～＋50℃）。

15) 分析带宽

20MHz

16) 中频频谱显示范围

1kHz，2kHz，5kHz，10kHz，20kHz，50kHz，100kHz，200kHz，500kHz，1MHz，2MHz，5MHz，10MHz，20MHz

17) 解调带宽

100Hz，150Hz，300Hz，600Hz，1kHz，1.5kHz，2.1kHz，2.4kHz，2.7kHz，3.1kHz，4kHz，4.8kHz，6kHz，9kHz，12kHz，15kHz，30kHz，50kHz，120kHz，150kHz，250kHz，300kHz，500kHz，800kHz，1MHz，1.25MHz，1.5MHz，2MHz，5MHz，8MHz，10MHz，12.5MHz，15MHz，20MHz

18) 解调模式

AM，FM，PM，CW，LSB，USB，ISB，PULSE，IQ

8.4 补充信息

1) 顶部端口

表8.2 顶部端口

前面板端口	
射频输入端口	N 型阴头
中频输出端口	SMA 阴头，用于 140MHz 中频输出，3dB 带宽 20MHz
外参考输入端口	BNC 阴头，用于 10MHz 外参考输入，外参考信号幅度范围：0dBm～10dBm
GNSS 天线端口	SMA 阴头，用于连接有源 GPS/北斗天线，端口输出电压：3.3V ±5%
AUX 端口	航插接头，用于连接配套天线

2) 右侧端口

表8.3 右侧端口

后面板端口	
耳机接口	微型音频插孔(3.5 mm)
USB2.0 接口	用于连接外部存储器等
TF 卡接口	用于连接 TF 卡，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，用于远程分析仪操作
电源输入接口	DC 电源插座（φ2.0mm），用于连接电源适配器输出插头

8.5 性能特性测试

- 推荐测试方法……113
- 性能测试记录表……129
- 性能测试辅助表格……132
- 性能特性测试推荐仪器……146

8.5.1 推荐测试方法

8.5.1.1 频率范围

a） 测试项目说明

频率范围是指待测设备能够正确测量的最高频率和最低频率信号的范围。

通过合成信号发生器产生待测设备所标定的上下限测量频率范围内的信号，考察待测设备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 1464/E8257D

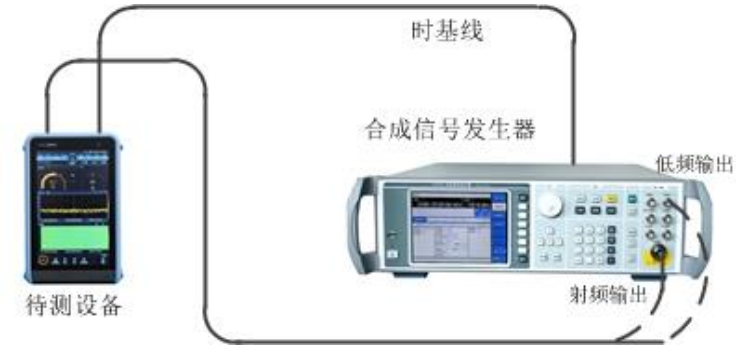


图 8.1 频率范围测试示意图

c） 测试步骤

1）按图 8.1 连接测试设备，待测设备和合成信号发生器共时基，合成信号发生器的低频输出端接到待测设备的信号输入端。

2）设置合成信号发生器的低频发生器输出波形为正弦波，输出频率 9kHz，输出功率 -30dBm（10mV 峰值，50Ω阻抗）。

3）复位待测设备。设置待测设备为定频接收模式（FFM），设置频率参考为外参考。设置中心频率 9kHz，频宽 10kHz。使用峰值频标读出信号频率并在 3943B-S 监测接收机功能性能测试辅助表格（下文简称“辅助表”）B.1 中记录测量结果。

4）连接合成信号发生器的射频输出端至待测设备的射频输入端，待测设备和合成信号发生器共时基。设置合成信号发生器输出频率 8GHz，输出功率-30dBm。

5）设置待测设备的中心频率 8GHz，频宽 500kHz。使用峰值频标读出信号频率并在辅助表 B.1 中记录测量结果。

d） 记录和数据处理

将辅助表 B.1 中的记录汇总记录在 3943B-S 监测接收机功能性能测试记录表（下文简称“功能性能测试记录表”）A.1 中。

8.5.1.2 最大线性工作输入电平

a） 测试项目说明

本项测试检验待测设备能够准确测量的最大工作电平，可选取若干频率点按以下方法测试。

b） 测试框图及测试仪器和设备

合成信号发生器.....推荐 1464/E8257D

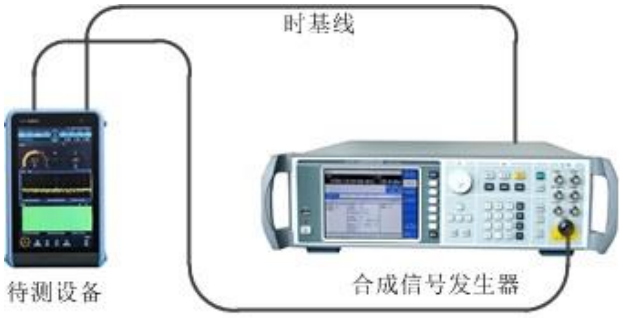


图 8.2　最大线性工作电平测试示意图

c） 测试步骤

1）按图 8.2 连接测试设备。

2）复位待测设备，在主菜单中选择“设置”菜单，在“接收端设置”选项卡下选择“频率参考”为外参考，在“显示设置”选项卡选择“电平单位”为 dBm。设置待测设备为定频接收模式（FFM），按辅助表 B.2 设置中心频率。

3）按辅助表 B.2 设置合成信号发生器频率，设置输出功率-30dBm。以 1dB 步进逐渐增大输出功率直至待测设备出现过载标记，此时将输出功率减小 1dB。

4）在待测设备频谱窗口激活峰值频标，测量此时信号功率，并将结果记录在辅助表 B.2 中。

5）按辅助表 B.2，重复步骤 2）至 4），完成全部频点测试。

d） 记录和数据处理

将辅助表 B.2 中各波段测试数据的最小值作为该波段的测试结果，并汇总记录在功能性能测试记录表 A.1 中。

8.5.1.3 RF 输入端口电压驻波比

a） 测试项目说明

电压驻波比是用来衡量信号进入 RF 输入端口的有效传播功率。通常用传输线上的最高电压和最低电压之比来表示。使用矢量网络分析仪测试待测设备的输入端口的电压驻波比。

b） 测试框图及测试仪器和设备

矢量网络分析仪.....推荐AV3629A/E5071C



图 8.3　输入端口驻波比测试示意图

c） 测试步骤

1）设置矢量网络分析仪的频率范围、输出功率等为适当的参数，选择 VSWR 显示方式。

2）对矢量网络分析仪进行单端口反射测量校准(包括开路、短路、负载校准)。

3）完成校准之后，从矢量网络分析仪上取下校准件。按图 8.3 连接测试设备，将测

试端口接到待测设备的输入端口。

4) 复位待测设备。设置待测设备为定频接收模式（FFM）。按照辅助表 B.3 依次设置中心频率，设置衰减器关闭。

5) 在 9kHz～1.5GHz 频段，使用矢量网络分析仪的频标功能读出相应待测设备设置频点的电压驻波比(VSWR) 并记录在辅助表 B.3 中。

6) 在 1.5GHz～8GHz 频段，使用矢量网络分析仪的频标功能读出相应待测设备设置频点对应频段的最大电压驻波比并记录在辅助表 B.3 中。

d) 记录和数据处理

将辅助表 B.3 中的相应频段的电压驻波比最大值汇总记录在功能性能测试记录表 A.1 中。

8.5.1.4 显示平均噪声电平（频谱通道）

a) 测试项目说明

测量待测设备频谱通道在不同频段下的接收灵敏度。使用频标功能来定位各频段最差接收灵敏度的频率点，然后读出该频点的噪声电平值，并归一化到 1Hz 分辨率带宽。在测量时，如果有剩余响应频点，应将该剩余响应频点剔除。

b) 测试设备

50Ω 负载

3.5mm(f)-N型（m）连接器



图 8.4 显示平均噪声电平测试示意图

c) 测试步骤

1) 按图 8.4 在待测设备的射频输入端口连接 50Ω 负载。

2) 复位待测设备。设置待测设备为全景扫描模式（PSCAN）。设置电平单位为 dBm。按辅助表 B.4 在射频全景窗口设置各波段起始频率，终止频率，衰减器状态，分辨率带宽。设置最高电平-60dBm。

3) 设置检波类型为平均，测量时间模式手动，按辅助表 B.4 设置测量时间。设置滤波器选择性为狭窄。使用峰值频标搜索噪声电平最大频点，将该频点电平读数记录在辅助表 B.4 中。如果有剩余响应频点，应将该剩余响应频点剔除。

d) 测试记录和数据处理

按照下面的公式处理辅助表 B.4 中的数据，将计算结果记录至在辅助表 B.4 中并汇总记录在功能性能测试记录表 A.1 中。

$$DANL = P - 10 \times \log(RBW \times 0.8) \quad \text{.....(1)}$$

式中：

DANL ——为检测灵敏度；

P ——为峰值频标幅度值；

RBW ——为分辨率带宽。

8.5.1.5 噪声系数（电平通道）

a） 测试项目说明

噪声系数（NF）是衡量接收机接收弱信号能力的一种参数。ITU 推荐 3 种方法对该参数进行测量，本设备采用其中的“增益”法进行测量。本设备的电平通道物理增益在测量结果中进行了补偿，等效于全部通道增益为 0，因此，NF=174+P_{out}，单位 dB，P_{out} 为噪底功率密度。

b） 测试设备

50Ω 负载

3.5mm(f)-N型（m）连接器



图 8.5 噪声系数测试示意图

c） 测试步骤

1）按图 8.5 在待测设备的射频输入端口连接 50Ω 负载。

2）复位待测设备。设置待测设备为定频接收模式（FFM）。设置电平单位为 dBm。设置解调带宽 1kHz，检波方式为平均值。在中频全景窗口，设置测量时间模式为手动，测量时间 2s。

3）按辅助表 B.5 设置测试频点，衰减器状态。在电平场强窗口读出噪声电平值，记录在辅助表 B.5 中。如果遇到剩余响应频点，应将测试频率微调，偏离剩余响应频点。

d） 测试记录和数据处理

按照下面的公式处理表 B.5 中的数据，将计算结果记录在辅助表 B.5 中并汇总记录在功能性能测试记录表 A.1 中。

$$NF = 174 + P - 10\log(BW) \quad \text{.....(2)}$$

式中：

NF ——为噪声系数；

P ——为噪声电平值；

BW ——为解调带宽。

8.5.1.6 相位噪声

a） 测试项目说明

在偏离载波+10kHz、-10kHz、+100kHz、-100kHz 处测量参考正弦信号。参考正弦信号各频偏处的相位噪声指标至少高于待测设备 6dB。在测试过程中，设定频偏处如果有寄生响应，应该剔除该寄生响应，并在频偏附近处测量。

b） 测试框图及测试仪器和设备

合成信号发生器.....推荐 1464/E8257D

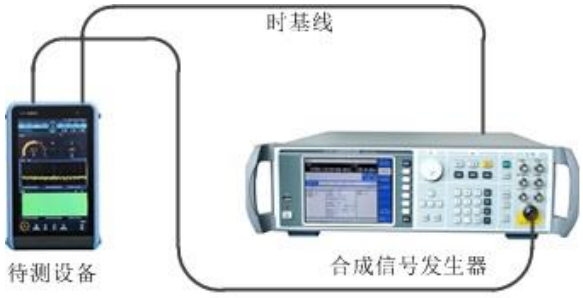


图 8.6 相位噪声测试示意图

c） 测试步骤

1）按图 8.6 连接测试设备，待测设备和合成信号发生器共时基。

2）按辅助表 B.6 依次设置合成信号发生器输出频率，功率-30dBm。

3）复位待测设备。设置待测设备为定频接收模式（FFM）；设置外参考；按辅助表 B.6 依次设置中心频率，频宽，分辨率带宽；设置检波类型平均，滤波器选择性为狭窄；设置测量时间模式为手动，测量时间 2s；打开峰值频标功能，打开相对频标功能，并依次设置相对频标为+10kHz、-10kHz、+100kHz、-100kHz。读取相对频标值并记录辅助表 B.6 中。

d） 记录和数据处理

按照下面的公式处理辅助表 B.6 中的数据，将计算结果记录至辅助表 B.6 中并将各频点正负频偏相噪较差的值汇总记录在功能性能测试记录表 A.1 中。

$$L(f_m) = P_{\Delta} - 10 \times \log(RBW \times 0.8) \quad \text{（3）}$$

式中：

L(fm) ——为边带噪声；

P_{Δ} ——为相对频标幅度值；

RBW ——为分辨率带宽。

8.5.1.7 AM 解调灵敏度

a） 测试项目说明

本项测试待测设备的 AM 音频解调灵敏度，采用 ITU-R SM.1840 建议书方法测试。待测设备具备 AM 解调功能，提供 100Hz～20MHz 范围内共 34 档解调带宽。本项测试使用合成信号发生器产生 AM 信号，待测设备对该信号进行 AM 解调，然后对待测设备耳机接口输出的解调信号进行测试。

b） 测试框图及测试仪器和设备

合成信号发生器.....推荐 1464/E8257D

音频分析仪.....推荐U8903A/U8903B

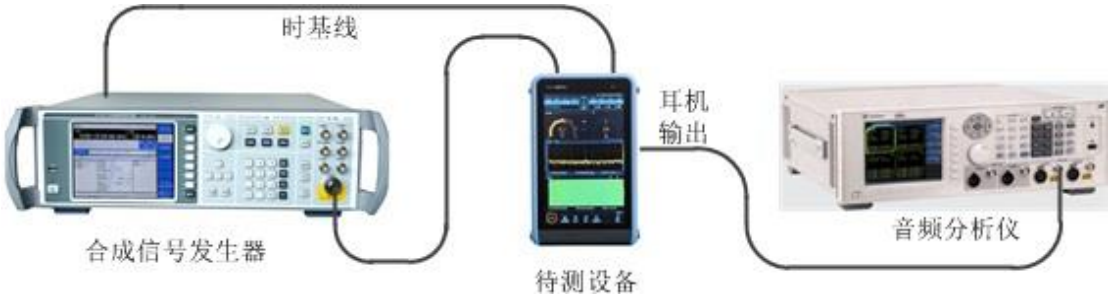


图 8.7 AM 解调灵敏度测试示意图

c） 测试步骤

1）按图 8.7 连接测试设备，待测设备和合成信号发生器共时基；待测设备耳机接口连接到音频分析仪的输入通道接口。

2）根据辅助表B.7的测试频点设置合成信号发生器频率,功率-70dBm,选择AM调制，设置调制率 1kHz，调制深度 50%。

3）复位待测设备。设置待测设备为定频接收模式（FFM），根据辅助表 B.7 的测试频点设置中心频率，设置频宽 50kHz，解调模式为 AM，解调带宽 6kHz，衰减器关闭，增益控制选择为 AGC，音频输出开启。

4）选中音频分析仪的分析通道，功能 1（Function1）的测量功能设置为频率，功能 2（Function2）的测量功能设置为“SINAD”模式，测量配置（Meas.Config）的滤波器功能（Filter）中的加权（Weighting）选项设置为“CCITT”，调整信号发生器输出功率,直到音频分析仪稳定地显示出约30dB的SINAD值,降低信号功率，直到 SINAD 值降为 12dB，在辅助表 B.7 中记录此时信号发生器上读出的相应功率值。

d） 记录和数据处理

将辅助表 B.7 记录的测试结果作为相应波段的 AM 解调灵敏度汇总记录在功能性能测试记录表 A.1 中。

8.5.1.8 FM 解调灵敏度

a） 测试项目说明

本项测试待测设备的 FM 音频解调灵敏度，采用 ITU-R SM.1840 建议书方法测试。待测设备具备 FM 解调功能，提供 100Hz～20MHz 范围内共 34 档解调带宽。本项测试使用合成信号发生器产生 FM 信号，待测设备对该信号进行 FM 解调，然后对待测设备耳机接口输出的解调信号进行测试。

b） 测试框图及测试仪器和设备

合成信号发生器.....推荐 1464/E8257D

音频分析仪.....推荐U8903A/U8903B

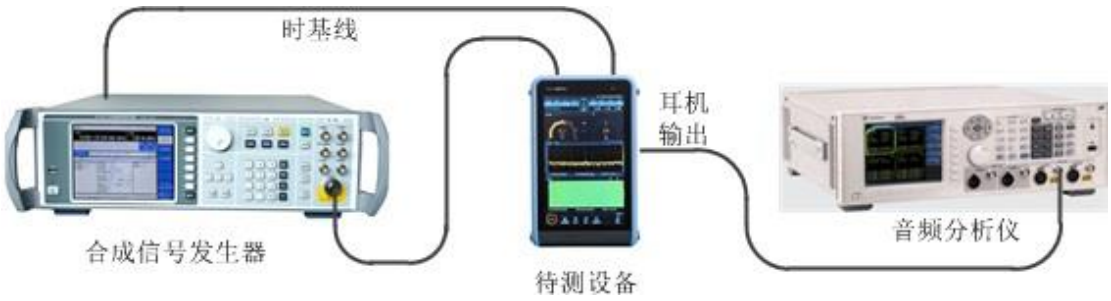


图 8.8 FM 解调灵敏度测试示意图

c） 测试步骤

1）按图 8.8 连接测试设备，待测设备和合成信号发生器共时基；待测设备耳机接口连接到音频分析仪的输入通道接口。

2）根据性能测试辅助表格的辅助表 B.8 性能测试表格的测试频点设置合成信号发生器频率，功率-70dBm，选择 FM 调制，设置调制率 1kHz，频偏 5kHz，当解调频率不大于 30MHz 时，设置频偏 3kHz。

3）复位待测设备。设置待测设备为定频接收模式（FFM），根据辅助表 B.8 的测试频

点设置中心频率，设置频宽 50kHz，解调模式为 FM，解调带宽 15kHz，当解调频率不大于 30MHz 时，设置解调带宽为 9kHz，衰减器关闭，音频输出开启。

4) 选中音频分析仪的分析通道，功能 1（Function1）的测量功能设置为频率，功能 2（Function2）的测量功能设置为“SINAD”模式，测量配置（Meas.Config）的滤波器功能（Filter）中的加权（Weighting）选项设置为“CCITT”，调整信号发生器输出功率，直到音频分析仪稳定地显示出约 30dB 的 SINAD 值，降低信号功率，直到 SINAD 值降为 20dB，在辅助表 B.8 中记录此时信号发生器上读出的相应功率值。

d) 记录和数据处理

将辅助表 B.8 记录的测试结果作为相应波段的 FM 解调灵敏度汇总记录在功能性能测试记录表 A.1 中。

8.5.1.9 三阶截获点

a) 测试项目说明

三阶截获点（IP_3）是衡量待测设备对带内两个频率为 $f_1=f+\Delta f$ 和 $f_2=f+2\Delta f$ 的强输入信号在接收前端生成的频率为 $2f_1-f_2$ 和 $2f_2-f_1$ 的互调干扰信号的抑制能力，用 $IP_3=P_{in}+\alpha/2$ 表示，其中 Δf 为两个输入信号的频率间隔；IP_3 为三阶截获点值，用 dBm 为单位表示；P_{in} 为待测设备输入信号电平，用 dBm 为单位表示；α 为待测设备输入信号电平和三阶互调产物电平的差，即 $\alpha=P_{in}-P_t$，用 dB 为单位表示，式中 P_t 为三阶互调产物的电平，用 dBm 为单位表示。

b) 测试框图及测试仪器和设备

合成信号发生器 1.....推荐 1464/E8257D
合成信号发生器 2.....推荐 1464/E8257D
定向耦合器 .....推荐 AV70604
定向耦合器 .....推荐 AV70607
1.6GHz 低通滤波器
2.9GHz 低通滤波器
4.1GHz 低通滤波器
6.8GHz 低通滤波器

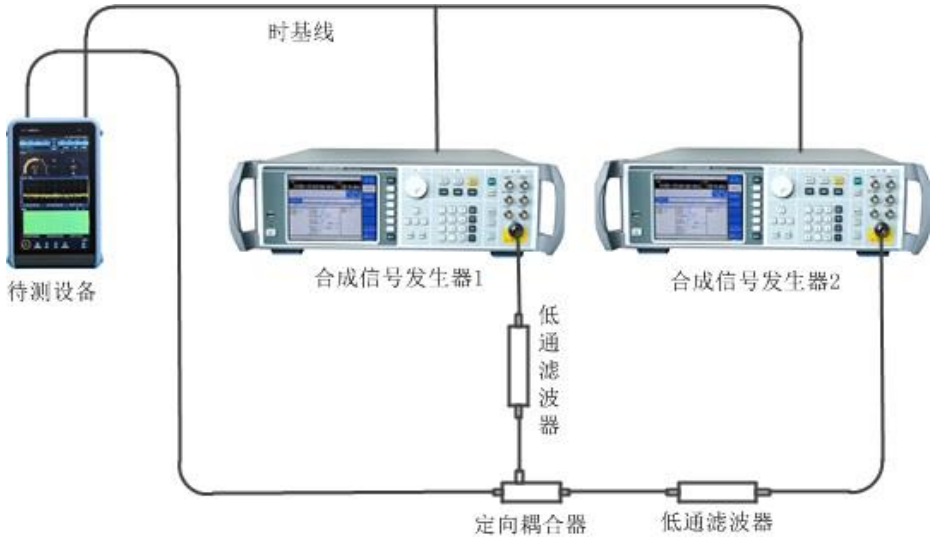


图 8.9 三阶截获点测试示意图

c） 测试步骤

1）按图 8.9 连接测试设备。

2）复位待测设备。设置待测设备为定频接收模式（FFM），设置频率参考为参考。按辅助表 B.9 设置中心频率和衰减器状态。设置频宽 2MHz，设置电平单位 dBm。根据辅助表 B.9 中合成信号发生器输出功率设置中频全景窗口的显示最高电平，使最高电平大于该值 3dB 以上，设置最低电平小于最高电平 100dB。

3）设置待测设备测量时间手动、350ms，设置检波类型为平均。

4）按辅助表 B.9 设置合成信号发生器 1 和合成信号发生器 2 的频率，调整两台合成信号发生器的功率，使它们到达待测设备输入端口的功率相等，且等于表格功率值，允许幅度误差±0.5dB。

5）使用差值频标测量两侧三阶互调产物与输入信号的电平差值，并将差值的绝对值（α）记录在辅助表 B.9 中。

d） 记录和数据处理

按下面公式计算三阶截获点，并将各测试频点计算结果较小值记录在辅助表 B.9 中。将计算的 IP_3 值做为相应波段三阶截获点值汇总记录在功能性能测试记录表 A.1 中。

$$IP_3=P_{in}+\alpha/2 \quad \text{.....（4）}$$

式中：

IP_3 ——三阶截获点值；

P_{in} ——输入信号电平值；

α ——三阶互调产物与输入信号的电平差值绝对值。

8.5.1.10 镜频抑制（1 中频）

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。本测试项是衡量待测设备对输入频率为其镜频频率的干扰信号的抑制能力。

b） 测试框图及测试仪器和设备

合成信号发生器 1..... 推荐 1464/E8257D

功率计.....推荐 AV2436/E4419

功率探头.....推荐 AV71710/9304A

功分器.....推荐 11667C

3.5mm(f)-N 型（m）连接器



图 8.10 镜频抑制的测试示意图

c） 测试步骤

1）按图 8.10 连接测试设备。

2）复位待测设备。待测设备与合成信号发生器共时基，设置待测设备的频率参考为外参考。设置待测设备为定频接收模式（FFM 模式）。在中频全景窗口，设置频宽 100kHz，分辨率带宽（RBW）自动。按辅助表 B.10 设置中心频率、衰减器状态。设置电平单位为 dBm。根据合成信号发生器输出功率设置显示最高电平，使最高电平大于该值 3dB 以上，设置最低电平小于最高电平 100dB。

3）设置检波类型为平均，测量时间模式为手动，测量时间 350ms。

4）按辅助表 B.10 设置合成信号发生器输出频率和功率，该频率为待测设备中心频率的镜频频率。

5）使用功率计测量镜频信号的输入功率，并将该值记录在辅助表 B.10 中。

6）在待测设备的中频全景窗口，使用频标测量镜频干扰信号的电平值，并将该值记录在辅助表 B.10 中。若镜频干扰信号电平未超过本底噪声 10dB，则将中心频率位置电平值记录在辅助表 B.10 中。

d） 记录和数据处理

按照下面的公式处理测试数据，并将计算结果记录在辅助表 B.10 中。将各波段中计算的镜频抑制比最小值作为本波段的镜频抑制比汇总记录在功能性能测试记录表 A.1 中。

$$R_{image} = P_{in} - P_{image} \quad \cdots\cdots\cdots\

隔两倍中频。本测试项是衡量待测设备对输入频率为设备第二中频镜频频率的干扰信号的抑制能力。

b） 测试框图及测试仪器和设备

合成信号发生器..... 推荐 1464/E8257D
功率计.....推荐 AV2436/E4419
功率探头.....推荐 AV71710/9304A
功分器.....推荐 11667C
3.5mm(f)-N 型（m）连接器

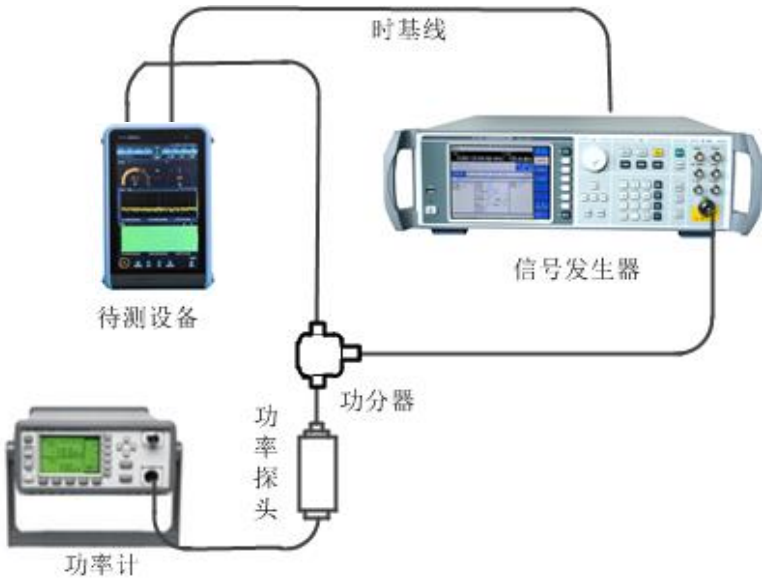


图 8.11 镜频抑制（2 中频）的测试示意图

c） 测试步骤

1）按图 8.11 连接测试设备。

2）复位待测设备。待测设备与合成信号发生器共时基，设置待测设备的频率参考为外参考。设置待测设备为定频接收模式（FFM 模式）。在中频全景窗口，设置频宽 100kHz，分辨率带宽（RBW）自动。按辅助表 B.11 设置中心频率、衰减器状态。设置电平单位为 dBm。根据合成信号发生器输出功率设置显示最高电平，使最高电平大于该值 3dB 以上，设置最低电平小于最高电平 100dB。

3）设置检波类型为平均，测量时间模式为手动，测量时间 350ms。

4）按辅助表 B.11 设置合成信号发生器输出频率和功率，该频率为待测设备中心频率的镜频频率。

5）使用功率计测量镜频信号的输入功率，并将该值记录在辅助表 B.11 中。

6）在待测设备的中频全景窗口，使用频标测量镜频干扰信号的电平值，并将该值记录在辅助表 B.11 中。若镜频干扰信号电平未超过本底噪声 10dB，则将中心频率位置电平值记录在辅助表 B.11 中。

d） 记录和数据处理

按照下面的公式处理测试数据，并将计算结果记录在辅助表 B.11 中。将各波段中计算的镜频抑制比最小值作为本波段的镜频抑制比汇总记录在功能性能测试记录表 A.1 中。

$$R_{image} = P_{in} - P_{image} \quad \cdots\cdots (6)$$

式中：

R_{image}：镜频抑制比；

P_{in}：镜频信号输入功率；

P_{image}：镜频干扰信号电平值。

8.5.1.12 中频抑制

a） 测试项目说明

中频抑制是衡量待测设备对输入频率为其中频频率的干扰信号的抑制能力。

b） 测试框图及测试仪器和设备

合成信号发生器..... 推荐 1464/E8257D

功率计.....推荐 AV2436/E4419

功率探头.....推荐 AV71710/9304A

功分器.....推荐 11667C

3.5mm(f)-N 型（m）连接器

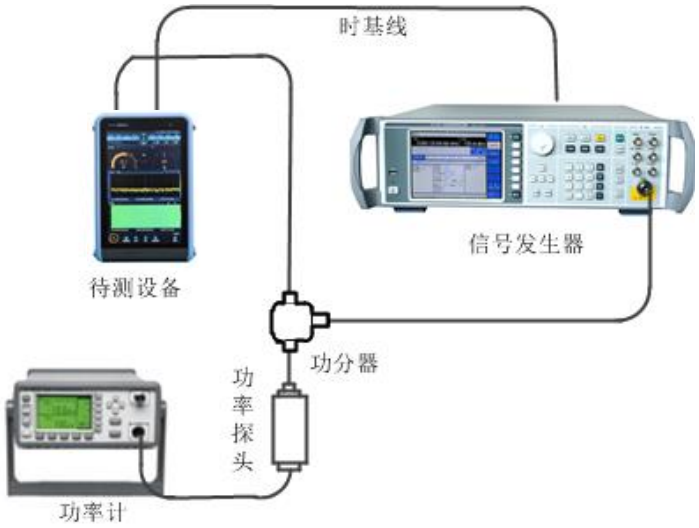


图 8.12 中频抑制的测试示意图

c） 测试步骤

1）按图 8.12 连接测试设备。

2）复位待测设备。待测设备与合成信号发生器共时基，设置待测设备的频率参考为外参考。设置待测设备为定频接收模式（FFM 模式）。在中频全景窗口，设置频宽 100kHz，分辨率带宽（RBW）自动。按辅助表 B.12 设置中心频率、衰减器状态。设置电平单位为 dBm。根据合成信号发生器输出功率设置显示最高电平，使最高电平大于该值 3dB 以上，设置最低电平小于最高电平 100dB。

3）设置检波类型为平均，测量时间模式为手动，测量时间 350ms。

4）按辅助表 B.12 设置合成信号发生器输出频率和功率，该频率为待测设备的中频频率。

5）使用功率计测量中频信号的输入功率，并将该值记录在辅助表 B.12 中。

6）在待测设备的中频全景窗口，使用频标测量中频干扰信号的电平值，并将该值记录在辅助表 B.12 中。若中频干扰信号电平未超过本底噪声 10dB，则将中心频率位置电平值记录在辅助表 B.12 中。

d） 记录和数据处理

按照下面的公式处理测试数据，将计算结果记录在辅助表 B.12 中。将各波段中计算的中频抑制比最小值作为本波段的中频抑制比汇总记录在功能性能测试记录表 A.1

中。

$$R_{IF} = P_{in} - P_{IF} \quad \text{.....（7）}$$

式中：

R_{IF}：中频抑制比；

P_{in}：中频信号输入功率；

P_{IF}：中频干扰信号电平值。

8.5.1.13 本振再辐射

a） 测试项目说明：

本振再辐射是衡量待测设备对内部各种本振源泄露到射频输入端口的电平抑制能力。通过信号/频谱分析仪测试待测设备射频输入端口辐射信号的最大值，即为本振再辐射值。

b） 测试框图及测试仪器和设备

信号/频谱分析仪 推荐FSVR/4051



图 8.13 本振再辐射测试示意图

c） 测试步骤

1）如图 8.13 连接测试设备，待测设备的射频输出端接信号/频谱分析仪的输入端，待测设备与信号/频谱分析仪共时基。

2）复位待测设备。设置待测设备的频率参考为外参考。设置扫描模式为定频扫描（FFM）。按辅助表 B.13 设置中心频率、衰减器状态。

3）按辅助表 B.13 设置信号/频谱分析仪的中心频率。设置频宽，使分辨率带宽小于等于 10kHz。设置参考电平-30dBm，显示动态范围 100dB。设置前置放大器开启，轨迹平均，平均次数 8 次。

4）在信号/频谱分析仪上，使用频标功能测量中心频率位置泄漏信号功率，并记录在辅助表 B.13 中。若泄漏信号小于本底噪声，则将噪声功率记录在辅助表 B.13 中。

d） 测试记录和数据处理

将泄漏信号功率最大值记录到功能性能测试记录表 A.1 中。

8.5.1.14 剩余响应

a） 测试项目说明

待测设备射频输入端口接 50Ω匹配负载，考察待测设备在无信号输入情况下的频率响应情况。

b） 测试框图及测试仪器和设备

50Ω负载

3.5(f)-N型（m）连接器



图 8.14 剩余响应测试示意图

c） 测试步骤

1）按图 8.14 在待测设备的射频输入端口连接 50Ω匹配负载。

2）复位待测设备。设置待测设备为定频接收模式（FFM）。设置中心频率 20MHz，频宽 20MHz，参考电平-70dBm,分辨率带宽 12.5kHz。

3）观察是否有超过-90dBm 的假响应信号。如果有，在辅助表 B.14 中记录频率值和功率值。

4）以 20MHz 为步进频率来设置中心频率，重复步骤 3，直到覆盖待测设备频率上限。在测试过程中，如果待测设备本底噪声接近-100dBm，可减小待测设备分辨率带宽测量。

d） 记录和数据处理

整理测试数据，将辅助表 B.12 中的最大功率值记为剩余响应值，并记录在功能性能测试记录表 A.1 中。

8.5.1.15 全景扫描速度

a） 测试项目说明

全景扫描速度是指设备在全景扫描状态下，在规定的频率分辨率下，单位时间内完成扫描搜索的连续频带宽度。

b） 测试框图及测试仪器和设备

合成信号发生器 推荐1464/E8257D

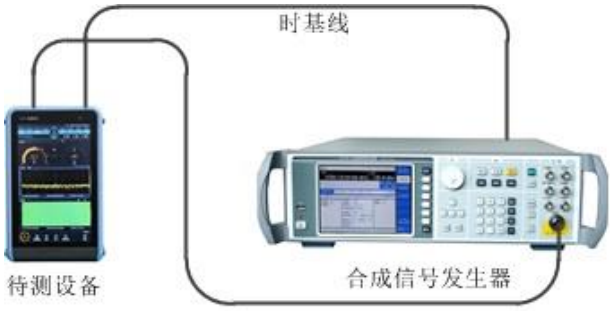


图 8.15 全景扫描速度测试示意图

c） 测试步骤

1）如图 8.15 连接仪器。合成信号发生器和待测设备共时基。

2）复位待测设备；设置扫描模式为全景扫描（PSCAN），起始频率 10MHz，终止频率 8GHz，分辨率 100kHz，测量时间 500us，窗口类型选择中频全景和射频全景，衰减关，最大保持显示开；运行全景扫描。

3）设置合成信号发生器扫描方式为“频率”，扫描类型为“列表”，重复方式为“单次”，配置列表扫描的频点为 20MHz、60MHz、120MHz、240MHz、500MHz、700MHz、

1GHz、1.2GHz、1.6GHz、2GHz、2.5GHz、3GHz、3.5GHz、4GHz、4.5GHz、5GHz、5.5GHz、6GHz、6.5GHz、7GHz、7.5GHz、7.9GHz 共 22 点，输出功率-30dBm，驻留时间 T_0为 3.9s，启动单次扫描。

4) 单次扫描结束后观察待测设备能否显示所有突发信号，使用最大保持频标测量所有突发信号的频率和幅度，满足电平误差小于 5dB，频率误差小于 1 个分辨率带宽。

5) 如果不能满足步骤 4）的要求，则调整驻留时间 T_0，重复 3）~ 4）过程，直到满足要求为止，并驻留时间 T_0将记录在辅助表 B.15 中。

d) 测试记录和数据处理

按下面公式计算扫描速度，将测试结果记录在功能性能测试记录表 A.1 中。

$$\text{扫描速度} = \frac{\text{终止频率} - \text{起始频率}}{T_0} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (8)$$

8.5.1.16 幅度准确度

a) 测试项目说明

本项测试检验待测设备在工作频率范围内对输入信号的幅度测量准确度。

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2436/E4419
功率探头.....推荐AV71710/9304A
功分器.....推荐11667C

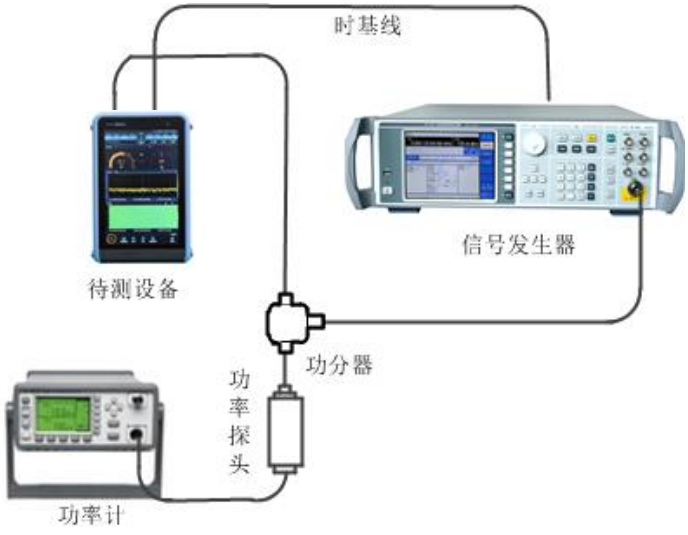


图 8.16 幅度测量准确度测试示意图

c) 测试步骤

1) 按照图 8.16 所示连接测试仪器，合成信号发生器和待测设备共时基。合成信号发生器的信号输出经功分后分别输入到待测设备和功率计。

2) 根据辅助表 B.16 设置合成信号发生器的输出信号频率和功率。

3) 复位待测设备，设置扫描模式为定频接收（FFM），频宽 100kHz。根据辅助表 B.16 设置中心频率和衰减器状态。

4) 使用峰值频标测量信号功率，并记录在辅助表 B.16。

8.5 性能特性测试

5）使用功率计测量同一信号功率，并记录在辅助表 B.16。

6）依次设置测试频点，完成测试。

d） 测试记录和数据处理

按照公式（9）计算相应频率点的幅度误差 ΔA，并记录在辅助表 B.16 中。将计算值的绝对值最大的ΔA 作为幅度准确度记录在功能性能测试记录表 A.1 中。

$$\Delta A = L_2 - L_1 \quad \text{（9）}$$

式中：

L_1——功率计读数，dBm；

L_2——待测设备峰值频标读数，dBm。

8.5.2 性能测试记录表

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	/	全景扫描、频率扫描、存储扫描等多方式信号扫描检测功能	
			电平场强测量功能	
			啸叫音辅助测试功能	
			远程控制功能	
			记录回放功能（选件）	
			水平扫描功能（选件）	
			测向功能（选件）	
			地图功能（选件）	
			计算机视频泄漏信息检测与还原功能（选件）	
3	频率范围	/	频率下限：9kHz	
			频率上限：8GHz	
4	最大线性工作输入电平	dBm	-13dBm，9kHz～30MHz	
			+3dBm，　20MHz～3.6GHz（低失真模式）	
			-24dBm，　20MHz～3.6GHz（低噪声模式）	
			-24dBm，3.6GHz～8GHz	
5	RF 输入端口电压驻波比	/	＜2.5，9kHz～5.8GHz	
			＜4.0，5.8GHz～8GHz	
6	显示平均噪声电平（频谱通道）	dBm	≤-125dBm，9kHz～100kHz	
			≤-151dBm，100kHz～1MHz	
			≤-155dBm，1MHz～20MHz	
			≤-154dBm，20MHz～80MHz（低噪声模式）	
			≤-160dBm，80MHz～1.5GHz（低噪声模式）	
			≤-155dBm，1.5GHz～3.6GHz（低噪声模式）	
			≤-128dBm，20MHz～3.6GHz（低失真模式）	
			≤-158dBm，3.6GHz～5.8GHz	
			≤-154dBm，5.8GHz～7.5GHz	
			≤-151dBm，7.5GHz～8GHz	
7	噪声系数（电平通道）	dB	≤21dB，测试频率 100kHz	
			≤17dB，测试频率 1MHz	
			≤17dB，测试频率 11MHz	
			≤17dB，测试频率 19MHz	
			≤10.5dB，测试频率 50MHz	
			≤9.5dB，测试频率 140MHz	
			≤10.5dB，测试频率 430MHz	

8.5 性能特性测试

序号	检验项目	单位	标准要求		检验结果
7	噪声系数（电平通道）	dB	≤11dB，测试频率 1.1GHz		
			≤11dB，测试频率 1.5GHz		
			≤14.5dB，测试频率 3.4GHz		
			≤17dB，测试频率 3.6GHz		
			≤13dB，测试频率 5.5GHz		
			≤19dB，测试频率 7.499GHz		
			≤21dB，测试频率 8GHz		
8	相位噪声	dBc/Hz	载波 11MHz	＜-115dBc/Hz，10kHz 频偏	
				＜-117dBc/Hz，100kHz 频偏	
			载波 21MHz	＜-115dBc/Hz，10kHz 频偏	
				＜-117dBc/Hz，100kHz 频偏	
			载波 500MHz	＜-95dBc/Hz，10kHz 频偏	
				＜-95dBc/Hz，100kHz 频偏	
			载波 3.4GHz	＜-92dBc/Hz，10kHz 频偏	
				＜-92dBc/Hz，100kHz 频偏	
			载波 7.499GHz	＜-92dBc/Hz，10kHz 频偏	
				＜-92dBc/Hz，100kHz 频偏	
			载波 8GHz	＜-92dBc/Hz，10kHz 频偏	
				＜-92dBc/Hz，100kHz 频偏	
9	AM 解调灵敏度	dBm	≤-105.5dBm，9kHz～30MHz		
			≤-110dBm，20MHz～1.5GHz		
			≤-106dBm，1.5GHz～3.6GHz		
			≤-102dBm，3.6GHz～8GHz		
10	FM 解调灵敏度	dBm	≤-103dBm，9kHz～30MHz		
			≤-111dBm，20MHz～1.5GHz		
			≤-107dBm，1.5GHz～3.6GHz		
			≤-102dBm，3.6GHz～8GHz		
11	三阶截获点	dBm	＞+18dBm，9kHz～30MHz		
			＞-10dBm，20MHz～650MHz（低噪声模式）		
			＞-11.5dBm，650MHz～2.5GHz（低噪声模式）		
			＞-8dBm，2.5GHz～3.6GHz（低噪声模式）		
			＞+15dBm，20MHz～1.5GHz（低失真模式）		
			＞+15dBm，1.5GHz～3.6GHz（低失真模式）		
			＞-8dBm，3.6GHz～4.7GHz		
			＞-6dBm，4.7GHz～8GHz		
12	镜频抑制（1 中频）	dB	＞90dB，20MHz～3.6GHz（低噪声模式）		
			＞80dB，20MHz～3.6GHz（低失真模式）		
			＞70dB，3.6GHz～8GHz		

序号	检验项目		单位	标准要求		检验结果
13	镜频抑制（2 中频）		dB	＞60dB，20MHz～3.6GHz（低噪声模式）		
				＞60dB，20MHz～3.6GHz（低失真模式）		
				＞70dB，3.6GHz～8GHz		
14	中频抑制		dB	＞80dB，20MHz～3.6GHz（低噪声模式）		
				＞65dB，20MHz～3.6GHz（低失真模式）		
				＞90dB ，3.6GHz～8GHz		
15	本振再辐射		dBm	＜-89dBm		
16	剩余响应		dBm	＜-100dBm，9kHz～3.6GHz		
				＜-90dBm，3.6GHz～7GHz		
				＜-80dBm，7GHz～8GHz		
17	全景扫描速度		GHz/s	＞2 GHz/s		
18	幅度准确度		dB	优于±1.5dB（＋15℃～＋35℃）		
				优于±3dB（0℃～＋50℃）		
19	接口		/	信号输入输出接口	射频输入接口：N 型阴头连接器	
					中频输出接口：SMA 阴头连接器	
					GNSS 输入接口：SMA 阴头连接器	
				通信接口	LAN 接口：标准 RJ-45 型	
					USB 接口：A 型，两个	
					TF 卡接口：标准接口	
				辅助输入输出接口	耳机接口：标准 3.5mm	
					音频输出接口：内置扩音器	
					AUX 接口：7 芯航插，阴头连接器	
				频率参考接口	10MHz 参考输入接口	
20	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。						
合判定						
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 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（频率范围的测试）

检验项目	信号源输出频率	测试结果
频率范围	9kHz	kHz
	8GHz	GHz

表 B.2（最大线性工作电平的测试）

检验项目	信号源输出频率	3943B-S 衰减控制	测试结果
最大线性工作电平	11MHz	--	dBm
	75MHz	开	dBm
	160MHz	开	dBm
	500MHz	开	dBm
	1GHz	开	dBm
	2GHz	开	dBm
	3GHz	开	dBm
	75MHz	关	dBm
	160MHz	关	dBm
	500MHz	关	dBm
	1GHz	关	dBm
	2GHz	关	dBm
	3GHz	关	dBm
	4.1GHz	--	dBm
	5.2GHz	--	dBm
	6.3GHz	--	dBm
	7.5GHz	--	dBm

表 B.3（RF 输入端口电压驻波比的测试）

检验项目	待测设备设置频率	矢量网络分析仪测试频点/频段	测试结果
电压驻波比	11MHz	11MHz	
	30MHz	30MHz	
	75MHz	75MHz	
	90MHz	90MHz	
	160MHz	160MHz	

检验项目	待测设备设置频率	矢量网络分析仪测试频点/频段	测试结果
	220MHz	220MHz	
	500MHz	500MHz	
	660MHz	660MHz	
	1.45GHz	1.45GHz	
	2GHz	1.5GHz～2.5GHz	
	3GHz	2.5GHz～3.6GHz	
	4.1GHz	3.6GHz～4.7GHz	
	5.2GHz	4.7GHz～5.8GHz	
	6.3GHz	5.8GHz～6.9GHz	
	7.5GHz	6.9GHz～8GHz	

表 B.4（显示平均噪声电平的测试）

检验项目	频率范围		衰减控制	分辨率	测量时间	频标读数	测试结果
	起始频率	终止频率					
显示平均噪声电平	9kHz	100kHz	--	100Hz	1s	dBm	dBm/Hz
	100kHz	1MHz	--	100Hz	1s	dBm	dBm/Hz
	1MHz	20MHz	--	10kHz	50ms	dBm	dBm/Hz
	20MHz	80MHz	关	10kHz	50ms	dBm	dBm/Hz
	80MHz	1.5GHz	关	1MHz	50ms	dBm	dBm/Hz
	1.5GHz	3.6GHz	关	1MHz	50ms	dBm	dBm/Hz
	20MHz	3.6GHz	开	1MHz	50ms	dBm	dBm/Hz
	3.6GHz	5.8GHz	--	1MHz	50ms	dBm	dBm/Hz
	5.8GHz	7.5GHz	--	1MHz	50ms	dBm	dBm/Hz
	7.5GHz	8GHz	--	1MHz	50ms	dBm	dBm/Hz

表 B.5（噪声系数的测试）

检验项目	测试频点	衰减控制	电平读数	测试结果
噪声系数	100kHz	--	dBm	dB
	1MHz	--	dBm	dB
	11MHz	--	dBm	dB
	19MHz	--	dBm	dB
	50MHz	关	dBm	dB
	140MHz	关	dBm	dB
	430MHz	关	dBm	dB

8.5 性能特性测试

检验项目	测试频点	衰减控制	电平读数	测试结果
	1.1GHz	关	dBm	dB
	1.5GHz	关	dBm	dB
	3.4GHz	关	dBm	dB
	3.6GHz	--	dBm	dB
	5.5GHz	--	dBm	dB
	7.499GHz	--	dBm	dB
	8GHz	--	dBm	dB

表 B.6（相位噪声的测试）

检验项目	测试频点	分辨率带宽	频偏	频标读数	测试结果
相位噪声	11MHz	31.25Hz	+10kHz	dB	dBc/Hz
			-10kHz	dB	dBc/Hz
		312.5Hz	+100kHz	dB	dBc/Hz
			-100kHz	dB	dBc/Hz
	21MHz	31.25Hz	+10kHz	dB	dBc/Hz
			-10kHz	dB	dBc/Hz
		312.5Hz	+100kHz	dB	dBc/Hz
			-100kHz	dB	dBc/Hz
	500MHz	31.25Hz	+10kHz	dB	dBc/Hz
			-10kHz	dB	dBc/Hz
		312.5Hz	+100kHz	dB	dBc/Hz
			-100kHz	dB	dBc/Hz
	3.4GHz	31.25Hz	+10kHz	dB	dBc/Hz
			-10kHz	dB	dBc/Hz
		312.5Hz	+100kHz	dB	dBc/Hz
			-100kHz	dB	dBc/Hz
	7.499GHz	31.25Hz	+10kHz	dB	dBc/Hz
			-10kHz	dB	dBc/Hz
		312.5Hz	+100kHz	dB	dBc/Hz
			-100kHz	dB	dBc/Hz
	8GHz	31.25Hz	+10kHz	dB	dBc/Hz
			-10kHz	dB	dBc/Hz
		312.5Hz	+100kHz	dB	dBc/Hz
			-100kHz	dB	dBc/Hz

表 B.7（AM 解调灵敏度的测试）

检验项目	测试点频率	测试结果
AM 解调灵敏度	11MHz	
	1GHz	
	2GHz	
	4GHz	

表 B.8（FM 解调灵敏度的测试）

检验项目	测试点频率	测试结果
FM 解调灵敏度	11MHz	
	1GHz	
	2GHz	
	4GHz	

表 B.9（三阶截获点的测试）

检验项目	中心频率	衰减控制	信号发生器 1 频率	信号发生器 1 功率	信号发生器 2 频率	信号发生器 2 功率	互调低端产物电平差	互调高端产物电平差	三阶截获点 IP_3
三阶截获点	11MHz	--	10.85MHz	-17dBm	11.15MHz	-17dBm	dB	dB	dBm
	75MHz	关	74.85MHz	-30dBm	75.15MHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	90MHz	关	89.85MHz	-30dBm	90.15MHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	160MHz	关	159.85MHz	-30dBm	160.15MHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	220MHz	关	219.85MHz	-30dBm	220.15MHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	500MHz	关	499.85MHz	-30dBm	500.15MHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	660MHz	关	659.85MHz	-30dBm	660.15MHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	1GHz	关	0.99985GHz	-30dBm	1.00015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	1.45GHz	关	1.44985GHz	-30dBm	1.45015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	1.55GHz	关	1.54985GHz	-30dBm	1.55015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	2GHz	关	1.99985GHz	-30dBm	2.00015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	2.4GHz	关	2.39985GHz	-30dBm	2.40015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	2.6GHz	关	2.59985GHz	-30dBm	2.60015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	3GHz	关	2.99985GHz	-30dBm	3.00015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	3.5GHz	关	3.49985GHz	-30dBm	3.50015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm

8.5 性能特性测试

检验项目	中心频率	衰减控制	信号发生器1频率	信号发生器1功率	信号发生器2频率	信号发生器2功率	互调低端产物电平差	互调高端产物电平差	三阶截获点 IP_3
	75MHz	开	74.85MHz	-10dBm	75.15MHz	-10dBm	dB	dB	dBm
	90MHz	开	89.85MHz	-10dBm	90.15MHz	-10dBm	dB	dB	dBm
	160MHz	开	159.85MHz	-10dBm	160.15MHz	-10dBm	dB	dB	dBm
	220MHz	开	219.85MHz	-10dBm	220.15MHz	-10dBm	dB	dB	dBm
	500MHz	开	499.85MHz	-10dBm	500.15MHz	-10dBm	dB	dB	dBm
	660MHz	开	659.85MHz	-10dBm	660.15MHz	-10dBm	dB	dB	dBm
	1GHz	开	0.99985GHz	-10dBm	1.00015GHz	-10dBm	dB	dB	dBm
	1.45GHz	开	1.44985GHz	-10dBm	1.45015GHz	-10dBm	dB	dB	dBm
	1.55GHz	开	1.54985GHz	-10dBm	1.55015GHz	-10dBm	dB	dB	dBm
	2GHz	开	1.99985GHz	-10dBm	2.00015GHz	-10dBm	dB	dB	dBm
	2.4GHz	开	2.39985GHz	-10dBm	2.40015GHz	-10dBm	dB	dB	dBm
	2.6GHz	开	2.59985GHz	-10dBm	2.60015GHz	-10dBm	dB	dB	dBm
	3GHz	开	2.99985GHz	-10dBm	3.00015GHz	-10dBm	dB	dB	dBm
	3.5GHz	开	3.49985GHz	-10dBm	3.50015GHz	-10dBm	dB	dB	dBm
	3.601 GHz	--	3.60085GHz	-30dBm	3.60115GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	4.1GHz	--	4.09985GHz	-30dBm	4.10015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	4.6GHz	--	4.59985GHz	-30dBm	4.60015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	4.75GHz	--	4.74985GHz	-30dBm	4.75015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	5.2GHz	--	5.19985GHz	-30dBm	5.20015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	5.7GHz	--	5.69985GHz	-30dBm	5.70015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	5.85GHz	--	5.84985GHz	-30dBm	5.85015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	6.3GHz	--	6.29985GHz	-30dBm	6.30015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	6.8GHz	--	6.79985GHz	-30dBm	6.80015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	6.95GHz	--	6.94985GHz	-30dBm	6.95015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	7.5GHz	--	7.49985GHz	-30dBm	7.50015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm
	8GHz	--	7.99985GHz	-30dBm	8.00015GHz	-30dBm	dB	dB	dBm

表 B.10（镜频抑制（1 中频）的测试）

检验项目	中心频率	衰减控制	镜频频率	信号发生器设置功率	镜频信号输入功率	镜频干扰输出功率	测试结果
镜频抑制（1 中频）	30MHz	关	10.48GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	75MHz	关	10.525GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	90MHz	关	10.54GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	160MHz	关	10.61GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	220MHz	关	10.67GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	500MHz	关	10.95GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	660MHz	关	11.11GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	1GHz	关	11.45GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	1.45GHz	关	11.9GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	1.55GHz	关	12GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	2GHz	关	12.45GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	2.4GHz	关	12.85GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	2.6GHz	关	13.05GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	3GHz	关	13.45GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	3.5GHz	关	13.95GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	30MHz	开	10.48GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	75MHz	开	10.525GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	90MHz	开	10.54GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	160MHz	开	10.61GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	220MHz	开	10.67GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	500MHz	开	10.95GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	660MHz	开	11.11GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	1GHz	开	11.45GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	1.45GHz	开	11.9GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	1.55GHz	开	12GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	2GHz	开	12.45GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	2.4GHz	开	12.85GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	2.6GHz	开	13.05GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	3GHz	开	13.45GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	3.5GHz	开	13.95GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	3.601GHz	--	7.551GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	4.1GHz	--	8.05GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			150MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	4.6GHz	--	8.55GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			650MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	4.75GHz	--	8.7GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB

8.5 性能特性测试

检验项目	中心频率	衰减控制	镜频频率	信号发生器设置功率	镜频信号输入功率	镜频干扰输出功率	测试结果
			800MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	5.2GHz	--	9.15GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			1.25GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	5.7GHz	--	9.65GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			1.75GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	5.85GHz	--	9.8GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			1.9GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	6.3GHz	--	10.25GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			2.35GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	6.8GHz	--	10.75GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			2.85GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	6.95GHz	--	10.9GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			3GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	7.5GHz	--	11.45GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			3.55GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	8GHz	--	11.95GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			4.05GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB

表 B.11（镜频抑制（2 中频）的测试）

检验项目	中心频率	衰减控制	镜频频率	信号发生器设置功率	镜频信号输入功率	镜频干扰输出功率	测试结果
镜频抑制（2 中频）	30MHz	关	310MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	75MHz	关	355MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	90MHz	关	370MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	160MHz	关	440MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	220MHz	关	500MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	500MHz	关	780MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			220MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	660MHz	关	940MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			380MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	1GHz	关	1.28GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			720MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	1.45GHz	关	1.73GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			1.17GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	1.55GHz	关	1.83GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			1.27GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	2GHz	关	2.28GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			1.72GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	2.4GHz	关	2.68GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			2.12GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB

检验项目	中心频率	衰减控制	镜频频率	信号发生器设置功率	镜频信号输入功率	镜频干扰输出功率	测试结果
	2.6GHz	关	2.88GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			2.32GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	3GHz	关	3.28GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			2.72GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	3.5GHz	关	3.78GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			3.22GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	30MHz	开	310MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	75MHz	开	355MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	90MHz	开	370MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	160MHz	开	440MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	220MHz	开	500MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	500MHz	开	780MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			220MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	660MHz	开	940MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			380MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	1GHz	开	1.28GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			720MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	1.45GHz	开	1.73GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			1.17GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	1.55GHz	开	1.83GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			1.27GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	2GHz	开	2.28GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			1.72GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	2.4GHz	开	2.68GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			2.12GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	2.6GHz	开	2.88GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			2.32GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	3GHz	开	3.28GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			2.72GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	3.5GHz	开	3.78GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			3.22GHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	3.601GHz	--	3.881GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			3.321GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	4.1GHz	--	4.38GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			3.82GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	4.6GHz	--	4.88GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			4.32GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	4.75GHz	--	5.03GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB

8.5 性能特性测试

检验项目	中心频率	衰减控制	镜频频率	信号发生器设置功率	镜频信号输入功率	镜频干扰输出功率	测试结果
			4.47GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	5.2GHz	--	5.48GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			4.92GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	5.7GHz	--	5.98GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			5.42GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	5.85GHz	--	6.13GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			5.57GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	6.3GHz	--	6.58GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			6.02GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	6.8GHz	--	7.08GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			6.52GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	6.95GHz	--	7.23GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			6.67GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	7.5GHz	--	7.78GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			7.22GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	8GHz	--	8.28GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			7.72GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB

表 B.12（中频抑制的测试）

检验项目	中心频率	衰减控制	中频频率	信号发生器设置功率	中频信号输入功率	中频干扰输出功率	测试结果
中频抑制	30MHz	关	5225MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	75MHz	关	5225MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	90MHz	关	5225MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	160MHz	关	5225MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	220MHz	关	5225MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	500MHz	关	5225MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	660MHz	关	5225MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	1GHz	关	5225MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	1.45GHz	关	5225MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB

检验项目	中心频率	衰减控制	中频频率	信号发生器设置功率	中频信号输入功率	中频干扰输出功率	测试结果
	1.55GHz	关	5225MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	2GHz	关	5225MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	2.4GHz	关	5225MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	2.6GHz	关	5225MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	3GHz	关	5225MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	3.5GHz	关	5225MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	30MHz	开	5225MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	75MHz	开	5225MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	90MHz	开	5225MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	160MHz	开	5225MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	220MHz	开	5225MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	500MHz	开	5225MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	660MHz	开	5225MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	1GHz	开	5225MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	1.45GHz	开	5225MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	1.55GHz	开	5225MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	2GHz	开	5225MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	2.4GHz	开	5225MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	2.6GHz	开	5225MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB

8.5 性能特性测试

检验项目	中心频率	衰减控制	中频频率	信号发生器设置功率	中频信号输入功率	中频干扰输出功率	测试结果
	3GHz	开	5225MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	3.5GHz	开	5225MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-10dBm	dBm	dBm	dB
	3.601GHz	--	1975MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	4.1GHz	--	1975MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	4.6GHz	--	1975MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	4.75GHz	--	1975MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	5.2GHz	--	1975MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	5.7GHz	--	1975MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	5.85GHz	--	1975MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	6.3GHz	--	1975MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	6.8GHz	--	1975MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	6.95GHz	--	1975MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	7.5GHz	--	1975MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
	8GHz	--	1975MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
			140MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB

表 B.13（本振再辐射的测试）

检验项目	中心频率	衰减控制	信号/频谱分析仪中心频率	测试结果
本振再辐射	30MHz	关	5.255GHz	dBm
	70MHz	关	5.295GHz	dBm
	90MHz	关	5.315GHz	dBm
	160MHz	关	5.385GHz	dBm
	210MHz	关	5.435GHz	dBm
	500MHz	关	5.725GHz	dBm
	660MHz	关	5.885GHz	dBm

	1GHz	关	6.225GHz	dBm
	1.45GHz	关	6.675GHz	dBm
	1.55GHz	关	6.775GHz	dBm
	2GHz	关	7.225GHz	dBm
	2.4GHz	关	7.625GHz	dBm
	2.6GHz	关	7.825GHz	dBm
	3GHz	关	8.225GHz	dBm
	3.5GHz	关	8.725GHz	dBm
	3.601GHz	--	5.576GHz	dBm
	4.1GHz	--	6.075GHz	dBm
	4.6GHz	--	6.575GHz	dBm
	4.75GHz	--	6.725GHz	dBm
	5.2GHz	--	7.175GHz	dBm
	5.7GHz	--	7.675GHz	dBm
	5.85GHz	--	7.825GHz	dBm
	6.3GHz	--	8.275GHz	dBm
	6.8GHz	--	8.775GHz	dBm
	6.95GHz	--	8.925GHz	dBm
	7.5GHz	--	9.475GHz	dBm
	8GHz	--	9.975GHz	dBm

表 B.14（剩余响应的测试）

检验项目	剩余响应信号频率	剩余响应信号功率
剩余响应		dBm
		dBm
		dBm
		dBm
		dBm
		dBm

表 B.15（全景扫描速度的测试）

检验项目	起始频率	终止频率	驻留时间	测试结果
扫描速度	10MHz	8GHz	s	GHz/s

表B.16（幅度准确度的测试）

0 波段									
测试频率	合成源输出功率	待测设备测试值	功率计测试值	幅度误差	测试频率	合成源输出功率	待测设备测试值	功率计测试值	幅度误差
11MHZ	-25dBm	dBm	dBm	dB	29MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
1 波段，低失真模式（衰减器开启）									
30MHz	-15dBm	dBm	dBm	dB	2.1GHz	-15dBm	dBm	dBm	dB

8.5 性能特性测试

60MHz	-15dBm	dBm	dBm	dB	2.4GHz	-15dBm	dBm	dBm	dB
300MHz	-15dBm	dBm	dBm	dB	2.7GHz	-15dBm	dBm	dBm	dB
600MHz	-15dBm	dBm	dBm	dB	3GHz	-15dBm	dBm	dBm	dB
900MHz	-15dBm	dBm	dBm	dB	3.3GHz	-15dBm	dBm	dBm	dB
1.2GHz	-15dBm	dBm	dBm	dB	3.59GHz	-15dBm	dBm	dBm	dB
1.5GHz	-15dBm	dBm	dBm	dB					
1.8GHz	-15dBm	dBm	dBm	dB					
1 波段，低噪声模式（衰减器关闭）									
30MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB	2.1GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
60MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB	2.4GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
300MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB	2.7GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
600MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB	3GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
900MHz	-25dBm	dBm	dBm	dB	3.3GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
1.2GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB	3.59GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
1.5GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB					
1.8GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB					
2 波段									
3.6GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB	6.3GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
3.9GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB	6.6GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
4.2GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB	6.9GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
4.5GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB	7.2GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
4.8GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB	7.5GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
5.1GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB	7.8GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
5.4GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB	8GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB
5.7GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB					
6GHz	-25dBm	dBm	dBm	dB					

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～20GHz 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	音频分析仪	具备性纳比测试功能 测量带宽：10Hz～1.5MHz 测试项：频率、交流电压	U8903A/U8903B
3	信号/频谱分析仪	频率范围:250kHz～13.2GHz 显示平均噪声电平：-150dBm/Hz	FSW26/4051
4	功率计	功率范围:：-70dBm～+20dBm 校准源幅度：0dBm	2438 或 E4419
5	功率探头	率范围：10MHz ～ 18GHz 功率范围：-60dBm ～ +20dBm	71710 或 9304A
6	功分器	频率范围:DC～26.5GHz 插入损耗:6dB 等效输出 VSWR:<1.22:1	11667B
7	射频定向耦合器	频率范围：300kHz～4GHz 方向性：35dB VSWR:<1.45	70607
8	定向耦合器	频率范围：2GHz ～ 20GHz 方向性：13dB VSWR：<1.45	70604
9	低通滤波器	截止频率:1.6GHz 插入损耗:<0.9dB 带外抑制:>65dB	自制
10	低通滤波器	截止频率:4GHz 插入损耗:<1dB 带外抑制:>65dB	自制
11	负 载	阻抗:50Ω	SMA-50JR
12	转接器	N 型（m）到 3.5(f)	自制

附 录

- 附录A 术语说明……147
- 附录B SCPI命令速查表……152
- 附录C 错误信息速查表……161

附录 A 术语说明

测量单位

监测接收机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

测量范围

在给定精度范围内，监测接收机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。

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、dBμV 等作幅度单位。

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。

频标

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。激活频标指位于迹线上能够被拖动或程控命令直接移动的频标。

差值频标

频标的一种标记方式，其中一个是固定的参考频标，另一个是可以放在显示轨迹上任何位置的活动频标，显示的数据为可活动标记与固定的参考频标之间的相对幅度差和频率差(或时间差)。

滤波器选择性

滤波器选择性也被称为矩形系数，是一项评价监测接收机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，选择性表明滤波器边缘的陡峭程度。

本振

本地振荡器的简称。监测接收机中本振频率与被接收信号混频产生仪器中频信号。

假响应

不希望出现在监测接收机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监测接收机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。不同监测接收机原理结构各不相同，引起镜像和多重响应的频率也各不相同。

c) 剩余响应

剩余响应是指监测接收机在未接输入信号情况下，显示器上观测到的离散响应。

动态范围

以规定的精度测量监测接收机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

TOI ——三阶失真截获点

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

分辨率表征监测接收机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。大多数监测接收机是采用 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。

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。对于监测接收机来说，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，截获点越大说明监测接收机的线性越好，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监测接收机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，所以监测接收机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，监测接收机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 是衡量监测接收机线性度的一个重要指标，它反映了监测接收机受到强信号干扰时互调失真的大小。

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，在监测接收机中主要作为对信号能量的一种显示检测方法。包括“最大峰值”、“功率”、“取样”和“平均值”。

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。

频宽

监测接收机上起始频率与终止频率之差。频宽的设置决定了监测接收机显示器水平轴的标度

频率范围

在满足规定性能的条件下，监测接收机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。

平坦度

对应于监测接收机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。

测量时间

检波器输出一次电平和频谱测量结果的时间。检波器的测量时间可以设置为 500us~900s。

测量模式

测量模式包含周期测量和连续测量。周期测量模式是将测量时间内所有电平检波输出。连续测量模式所选定的测量时间是 RC 滤波器的时间常数，每 200ms 检波器输出一次。

输入阻抗

监测接收机对信号源呈现的终端阻抗，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。

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，在监测接收机上观察到的电平即为显示平均噪声电平，用 dBm 表示。监测接收机的显示平均噪声电平可等效称为监测接收机的灵敏度。

预选器

位于监测接收机输入混频器之前的中心频率可调的带通滤波器。用于消除监测接收机的多重响应和镜像响应，同时还能改善监测接收机的动态范围。

灵敏度

监测接收机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。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监测接收机的动态范围。灵敏度与分辨带宽的关系如下：

$$PdBm = -174dBm+FdB+10LogB$$

式中：

PdBm —— 监测接收机的灵敏度

FdB —— 监测接收机的噪声系数

B —— 监测接收机的 3dB 带宽(以 Hz 为单位)

相位噪声

监测接收机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。

增益压缩

输入信号电平增大时可能使监测接收机的混频器、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。

附录 B SCPI 命令速查表

附表 B.1 SCPI 命令速查表

命令	功能
*CLS	清除状态
*ESE	设置或查询事件状态使能寄存器
*ESE?	查询事件状态使能寄存器
*ESR?	读取事件状态寄存器十进制数值，接着设置寄存器数值为零
*IDN?	返回仪器标识
*RST	复位，将设备的大部分功能被置为厂家预先定义的已知状态
*SRE	该命令设置服务请求使能寄存器的值
*SRE?	返回服务请求使能寄存器的值
*STB?	查询状态字节
*TRG	执行触发命令
CALCulate:IFPan:AVERage:TYPE <aver_proc> CALCulate:IFPan:AVERage:TYPE?	设置或查询中频全景的检波类型
CALCulate:IFPan:MARKer:DMAXimum[:PEAK]	设置相对频标到最大峰值
CALCulate:IFPan:MARKer:DMAXimum:LEFT	设置相对频标到左邻峰值
CALCulate:IFPan:MARKer:DMAXimum:RIGHt	设置相对频标到右邻峰值
CALCulate:IFPan:MARKer:MMAXimum[:PEAK]	设置独立频标到最大峰值
CALCulate:IFPan:MARKer:MMAXimum:LEFT	设置独立频标到左邻峰值
CALCulate:IFPan:MARKer:MMAXimum:RIGHt	设置独立频标到右邻峰值
CALCulate:IFPan:MARKer:DX <numeric_value> CALCulate:IFPan:MARKer:DX?	设置或查询中频全景频标对(相对频标)X 值
CALCulate:IFPan:MARKer:DY?	查询中频全景频标对(相对频标)Y 值
CALCulate:IFPan:MARKer:MX <numeric_value> CALCulate:IFPan:MARKer:MX?	设置或查询中频全景频标对(独立频标)X 值

CALCulate:IFPan:MARKer:MY?	查询中频全景频标对(独立频标)Y 值
CALCulate:IFPan:MARKer:STATe <boolean> CALCulate:IFPan:MARKer:STATe?	设置或查询中频全景频标对的状态
CALCulate:RFPan:MARKer:DMAXimum[:PEAK]	设置射频全景频标对的相对频标到最大峰值
CALCulate:RFPan:MARKer:DMAXimum:LEFT	设置射频全景频标对的相对频标到左邻峰值
CALCulate:RFPan:MARKer:DMAXimum:RIGHt	设置射频全景频标对的相对频标到右邻峰值
CALCulate:RFPan:MARKer:MMAXimum[:PEAK]	设置射频全景频标对的独立频标到最大峰值
CALCulate:RFPan:MARKer:MMAXimum:LEFT	设置射频全景频标对的独立频标到左邻峰值
CALCulate:RFPan:MARKer:MMAXimum:RIGHt	设置射频全景频标对的独立频标到右邻峰值
CALCulate:RFPan:MARKer:DX <numeric_value> CALCulate:RFPan:MARKer:DX?	设置或查询射频全景频标对(相对频标)X 值
CALCulate:RFPan:MARKer:DY?	查询射频全景频标对(相对频标)Y 值
CALCulate:RFPan:MARKer:MX <numeric_value> CALCulate:RFPan:MARKer:MX?	设置或查询射频全景频标对(独立频标)X 值
CALCulate:RFPan:MARKer:MY?	查询射频全景频标对(独立频标)Y 值
CALCulate:RFPan:MARKer:STATe <boolean> CALCulate:RFPan:MARKer:STATe?	设置或查询射频全景频标对的开关状态
CALCulate:IFPan:SELectivity <sel_panorama> CALCulate:IFPan:SELectivity?	设置或查询中频全景的滤波器选择性
CALCulate:IFPan:STEP <step_width> CALCulate:IFPan:STEP?	设置或查询中频全景的步进值
CALCulate:IFPan:STEP:AUTO <boolean> CALCulate:IFPan:STEP:AUTO?	设置或查询中频全景步进值的自动开关状态
CALCulate:PSCan:AVERage:TYPE <aver_proc> CALCulate:PSCan:AVERage:TYPE?	设置或查询射频全景的平均类型
DIAGnostic[:SERVice]:ADAPter[:STATe]?	查询仪器的供电来源
DISPlay:BRIGhtness <set_brightness>	设置或查询显示亮度

DISPlay:BRIGhtness?	
DISPlay:CMAP <select_colorscheme> DISPlay:CMAP?	设置或查询显示的配色方案
DISPlay:CMAP:DEFault	设置默认显示的配色(户外)
DISPlay:DATE:FORMat <set_date_format> DISPlay:DATE:FORMat?	设置或查询用于显示的日期格式
DISPlay:FSTRength <Boolean> DISPlay:FSTRength?	设置或查询显示场强信息的开关状态
DISPlay:IFPan:LEVel:AUTO	自动调整中频全景的电平范围与参考电平
DISPlay:IFPan:LEVel:RANGe <set_range> DISPlay:IFPan:LEVel:RANGe?	设置或查询中频全景的电平范围
DISPlay:IFPan:LEVel:REFerence <set_level> DISPlay:IFPan:LEVel:REFerence?	设置或查询中频全景的参考电平
DISPlay:LEVel:AUTO	自动调整水平尺的电平范围与参考电平
DISPlay:LEVel:LIMit:MINimum <set_level> DISPlay:LEVel:LIMit:MINimum?	设置或查询水平尺参考电平的下限
DISPlay:LEVel:RANGe <set_range> DISPlay:LEVel:RANGe?	设置或查询水平尺视图的信号电平范围
DISPlay:PSCan:LEVel:AUTO	自动调整射频全景扫描的电平范围与参考电平
DISPlay:PSCan:LEVel:RANGe <set_range> DISPlay:PSCan:LEVel:RANGe?	设置或查询射频全景扫描的电平范围
DISPlay:PSCan:LEVel:REFerence <set_reference> DISPlay:PSCan:LEVel:REFerence?	设置或查询射频全景的参考电平
DISPlay:WATerfall:CMAP <color_map> DISPlay:WATerfall:CMAP?	设置或查询瀑布图的颜色映射
DISPlay:WATerfall:CMAP:CATalog?	查询瀑布图颜色映射列表
DISPlay:WATerfall:CMAP:RANGe <set_range> DISPlay:WATerfall:CMAP:RANGe?	设置或查询瀑布图的颜色映射电平范围
DISPlay:WATerfall:CMAP:THReshold <set_threshold> DISPlay:WATerfall:CMAP:THReshold?	设置或查询瀑布图的显示门限
DISPlay:WATerfall:HOLD[:STATe] <Boolean> DISPlay:WATerfall:HOLD[:STATe]?	设置或查询瀑布图的冻结开关状态
DISPlay:WATerfall:SPEed <set_speed> DISPlay:WATerfall:SPEed?	设置或查询瀑布图的显示速度
DISPlay:WINDow <display> DISPlay:WINDow?	设置或查询仪器的显示窗口
DISPlay:WINDow:CATalog?	查询仪器的显示窗口

	列表
FORMat:BORDer <output_order> FORMat:BORDer?	设置或查询输出数据的端点序
FORMat:MEMory <output_format> FORMat:MEMory?	设置或查询存储数据格式
FORMat:SREGister <data_format> FORMat:SREGister?	设置或查询仪器状态寄存器
FORMat[:DATA] <data_format> FORMat[:DATA]?	设置或查询测量结果数据的输出格式
INITiate[:IMMediate]	当仪器模式为定频接收或某种有效扫描模式下，INITiate 命令是一个可启动采集或测量的事件。若一个扫描已经启动，则会重新启动该有效的扫描
INITiate:CONM[:IMMediate]	除了轨迹缓冲区不被清除、当前有效的扫描不被重新启动外，该命令的其它功能和INITiate[:IMMediate]命令完全相同
INPut:ATTenuation:STATe <boolean> INPut:ATTenuation:STATe?	设置或查询衰减控制开关状态
MEASure:DFINder|DF:MODE <meas_mode> MEASure:DFINder|DF:MODE?	设置或查询测向测量模式
MEASure:DFINder|DF:THReshold[:UPPer] <threshold> MEASure:DFINder|DF:THReshold?	设置或查询测向电平阈值
MEASure:DFINder|DF:TIME <time> MEASure:DFINder|DF:TIME?	设置或查询测向测量时间
MEASure:MODE <meas_mode> MEASure:MODE?	设置或查询测量模式
MEASure:TIME <meas_time> MEASure:TIME?	设置和查询所有测量功能的测量时间
MEMory:CLEar <mem_loc> [,<count>|MAXimum]	清除存储表中指定存储位置的配置参数
MEMory:CONTents <mem_loc>,<mem_paras> MEMory:CONTents?	设置或查询指定存储位置的配置参数
MEMory:COPY <src_loc>, <dest_loc>	将一个存储位置的内容复制到另一个存储位置
MEMory:EXCHange <mem_loc1>, <mem_loc2>	将 2 个存储位置的内容进行交换

OUTPut:SQUelch:CONTrol <source> OUTPut:SQUelch:CONTrol?	设置或查询静噪电平的阈值
OUTPut:SQUelch:THReshold [:UPPer] <threshold> OUTPut:SQUelch:THReshold [:UPPer]?	在指定轨迹上用指定的标记搜索其左侧满足条件的目标
OUTPut:SQUelch:THReshold[:UPPer]:STEP[:INCRement] <step_width> OUTPut:SQUelch:THReshold[:UPPer]:STEP[:INCRement]?	设置或查询静噪电平阈值的步进值
OUTput:SQUelch[:STATe] <boolean> OUTput:SQUelch[:STATe]?	设置或查询静噪电平开关的状态
OUTPut:TONE:CONTrol <tone_level> OUTPut:TONE:CONTrol?	设置或查询单音控制
OUTPut:TONE:GAIN <tone_gain> OUTPut:TONE:GAIN?	设置或查询单音增益
OUTPut:TONE:THReshold <tone_threshold> OUTPut:TONE:THReshold?	设置或查询单音增益阈值
OUTPut:TONE:THReshold:STEP[:INCRement] <tone_step> OUTPut:TONE:THReshold:STEP[:INCRement]?	设置或查询单音增益阈值步进值
OUTput:TONE[:STATe] <boolean> OUTput:TONE[:STATe]?	设置或查询单音增益开关状态
[SENSe:]BANDwidth|BWIDth:DFINder|DF <DF_bandwidth> [SENSe:]BANDwidth|BWIDth:DFINder|DF?	设置或查询测向带宽
[SENSe:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution] <demod_bandwidth> [SENSe:]BANDwidth|BWIDth[:RESolution]?	设置或查询调制解调通道的带宽
[SENSe:]DEModulation <demodulator> [SENSe:]DEModulation?	设置或查询调制解调类型
[SENSe:]DEModulation:BFO:FREQuency <bfo_frequency> [SENSe:]DEModulation:BFO:FREQuency?	设置或查询调制的差频
[SENSe:]DETector[:FUNCtion] <meas_proc> [SENSe:]DETector[:FUNCtion]?	设置或查询检波器类型
[SENSe:]FREQuency:CONVersion:THReshold <threshold_freq> [SENSe:]FREQuency:CONVersion:THReshold?	设置或查询频率转换门限
[SENSe:]FREQuency:DEModulation < demodulation _freq > [SENSe:]FREQuency:DEModulation?	设置或查询解调频率
[SENSe:]FREQuency:MODE <op_mode> [SENSe:]FREQuency:MODE?	设置或查询测量模式
[SENSe:]FREQuency:PSCan:CENTer <center_frequency> [SENSe:]FREQuency:PSCan:CENTer?	设置或查询射频全景的中心频率
[SENSe:]FREQuency:PSCan:SPAN <span_frequency> [SENSe:]FREQuency:PSCan:SPAN?	设置或查询射频全景的频宽
[SENSe:]FREQuency:PSCan:STARt <start_frequency> [SENSe:]FREQuency:PSCan:STARt?	设置或查询全景扫描的起始频率
[SENSe:]FREQuency:PSCan:STOP <stop_frequency>	设设置和查询全景扫

[SENSe:]FREQuency:PSCan:STOP?	描的终止频率
[SENSe:]FREQuency:SPAN <range> [SENSe:]FREQuency:SPAN?	设置或查询中频全景的频宽
[SENSe:]FREQuency:STARt <start_frequency> [SENSe:]FREQuency:STARt?	设置或查询频率扫描的起始频率
[SENSe:]FREQuency:STOP <stop_frequency> [SENSe:]FREQuency:STOP?	设置或查询频率扫描终止频率
[SENSe:]FREQuency[:CW|FIXed] <receive_frequency> [SENSe:]FREQuency[:CW|FIXed]?	设置或查询定频接收模式的接收频率
[SENSe:]FREQuency[:CW|FIXed]:STEP[:INCRement] <step_width> [SENSe:]FREQuency[:CW|FIXed]:STEP[:INCRement]?	设置或查询定频接收模式中心频率的步进值
[SENSe:]GCONtrol:MODE <gainctrl_mode> [SENSe:]GCONtrol:MODE?	设置或查询增益控制模式
[SENSe:]GCONtrol[:FIXed|MGC] <mgc_value> [SENSe:]GCONtrol[:FIXed|MGC]?	设置或查询手动增益控制值
[SENSe:]GCONtrol[:FIXed|MGC]:STEP[:INCRement] <mgc_step_value> [SENSe:]GCONtrol[:FIXed|MGC]:STEP[:INCRement]?	设置或查询手动增益控制步进值
[SENSe:]MSCan:CONTrol:OFF <control_function> , <control_function> [SENSe:]MSCan:CONTrol:OFF?	设置或查询关闭一个或多个列表扫描控制功能状态
[SENSe:]MSCan:CONTrol[:ON] <control_function> , <control_function> [SENSe:]MSCan:CONTrol[:ON]?	设置或查询列表扫描控制功能
[SENSe:]MSCan:COUNt <scan_num> [SENSe:]MSCan:COUNt?	设置或查询列表扫描次数
[SENSe:]MSCan:DIRection <direction> [SENSe:]MSCan:DIRection?	设置或查询列表扫描方向
[SENSe:]MSCan:DWELl <dwell_time> [SENSe:]MSCan:DWELl?	设置或查询列表扫描驻留时间
[SENSe:]MSCan:HOLD:TIME <hold_time> [SENSe:]MSCan:HOLD:TIME?	设置或查询列表扫描保持时间
[SENSe:]PSCan:COUNt <cycle_count> [SENSe:]PSCan:COUNt?	设置和查询射频全景扫描的次数
[SENSe:]PSCan:STEP <res_bandwidth> [SENSe:]PSCan:STEP?	设置或查询射频全景扫描的步进值
[SENSe:]ROSCillator:EXTernal:FREQuency?	查询外部参考频率
[SENSe:]ROSCillator[:INTernal]:FREQuency?	查询内部参考频率
[SENSe:]ROSCillator:SOURce <source> [SENSe:]ROSCillator:SOURce?	设置或查询频率参考源
[SENSe:]SWEep:CONTrol:OFF <control_function> , <control_function>	设置或查询关闭一个或多个频率扫描控制

[SENSe:]SWEep:CONTrol:OFF?	功能状态
[SENSe:]SWEep:CONTrol[:ON] <control_function> {,<control_function>} [SENSe:]SWEep:CONTrol[:ON]?	设置或查询开启的频率扫描控制功能
[SENSe:]SWEep:COUNt <sweep_count> [SENSe:]SWEep:COUNt?	设置或查询频率扫描的次数
[SENSe:]SWEep:DIRection <direction> [SENSe:]SWEep:DIRection?	设置或查询频率扫描的方向
[SENSe:]SWEep:DWELl <dwell_time> [SENSe:]SWEep:DWELl?	设置或查询频率扫描驻留时间
[SENSe:]SWEep:HOLD:TIME <hold_time> [SENSe:]SWEep:HOLD:TIME?	设置或查询频率扫描的保持时间
[SENSe:]SWEep:STEP <step_width> [SENSe:]SWEep:STEP?	设置或查询频率扫描的频率步进值
[SENSe:]SWEep:SUPPress	在抑制表中插入当前频率
[SENSe:]SWEep:SUPPress:SORT	对抑制列表进行排序和压缩
SYSTem:AUDio:DEModulator:INVerse:FREQuency <inv_freq> SYSTem:AUDio:DEModulator:INVerse:FREQuency?	设置或查询反解音频解调频率
SYSTem:AUDio:DEModulator:INVerse[:STATe] <Boolean> SYSTem:AUDio:DEModulator:INVerse[:STATe]?	设置或查询音频反解解调频率的开关状态
SYSTem:AUDio:Mute <Boolean> SYSTem:AUDio:Mute?	设置或查询音频播放开关状态
SYSTem:AUDio:OUTPut <audio_out> SYSTem:AUDio:OUTPut?	设置或查询音频输出通道
SYSTem:AUDio:REMote:MODe <audio_mode> SYSTem:AUDio:REMote:MODe?	设置或查询音频记录和音频流的音频模式
SYSTem:AUDio:VOLume <volume> SYSTem:AUDio:VOLume?	设置或查询扬声器与耳机的音量
SYSTem:BEEPer:VOLume <volume> SYSTem:BEEPer:VOLume?	设置或查询蜂鸣器的音量
SYSTem:CLOCk:ORIGin <clock_origin> SYSTem:CLOCk:ORIGin?	设置或查询时钟来源
SYSTem:CLOCk:SETDate?	根据设置的时钟查询本地日期
SYSTem:CLOCk:SETTime?	根据设置的时钟查询本地时间
SYSTem:CLOCk:STARt <start_mode> SYSTem:CLOCk:STARt?	设置或查询时钟调整后时钟的启动方式
SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway <ip-address> SYSTem:COMMunicate:LAN:GATeway?	设置或查询默认的网关
SYSTem:COMMunicate:LAN:SUBMask <subnetmask>	设置或查询子网掩码

SYSTem:COMMunicate:LAN:SUBMask?	
SYSTem:COMMunicate:SOCKet:ADDRess <ip-address> SYSTem:COMMunicate:SOCKet:ADDRess?	设置或查询仪器的 IP 地址
SYSTem:DATE <date> SYSTem:DATE?	设置或查询仪器的当前时间
SYSTem:DECLination?	查询磁偏角
SYSTem:DF|DFINder:QUALity:SQUelch?	查询测向的质量阈值
SYSTem:DF|DFINder:STATe <df_state> SYSTem:DF|DFINder:STATe?	设置或查询测向的开关状态
SYSTem:DF|DFINder:CORRection <df_correction>	设置测向校准
SYSTem:ERRor:ALL?	查询错误队列中的全部错误代码及其描述，并将错误列表清零
SYSTem:ERRor:CODE:ALL?	查询错误队列中的全部错误代码，并将错误列表清零
SYSTem:ERRor:CODE[:NEXT]?	查询错误队列中的第一个错误代码，并将该错误从错误列表中清除
SYSTem:ERRor:COUNt?	查询错误队列中的错误数量，错误列表不清零
SYSTem:ERRor[:NEXT]?	查询错误队列中的第一个错误代码及其描述，并将该错误从错误列表中清除
SYSTem:GPS:DATA:AUTO <boolean> SYSTem:GPS:DATA:AUTO?	设置或查询仪器时钟从 GPS 自动更新的开关状态
SYSTem:GPS:TIME:OFFSet <time_offset> SYSTem:GPS:TIME:OFFSet?	设置或查询与 GPS 时间同步的校准时间
SYSTem:COMPass:DATA?	查询指定电子罗盘的电子罗盘值及朝向类型
SYSTem:GPS:DATA?	查询 GPS 数据信息
SYSTem:GPS:VALid:STATe?	查询 GPS 是否有效
SYSTem:HSCan:CALibrate <calibrate_state> SYSTem:HSCan:CALibrate?	设置或查询水平扫描的校准状态
SYSTem:HSCan:DATA:CLEar	清除水平扫描数据
SYSTem:HSCan:DATA:SAVE	保存水平扫描数据
SYSTem:HSCan:STATe <hscan_state> SYSTem:HSCan:STATe?	设置或查询水平扫描状态

SYSTem:IF:REMote:AGCBypass <Boolean> SYSTem:IF:REMote:AGCBypass?	设置或查询数字中频数据流的 AGC 使能开关状态
SYSTem:IF:REMote:MODE <if_mode> SYSTem:IF:REMote:MODE?	设置或查询数字中频流数据的模式
SYSTem:KLOCk <set-lock> SYSTem:KLOCk?	设置或查询触控屏锁定状态
SYSTem:PRESet:FACTory	将设备复位到出厂设置
SYSTem:PRESet:MEASurements	将设备复位到测量设置
SYSTem:RESet:COLD	重启设备，并将设备复位到默认设置
SYSTem:RESet[:WARM]	重启设备
SYSTem:TIME <time> SYSTem:TIME?	设置或查询仪器的当前时间
SYSTem:VERSion?	查询仪器使用的 SCPI 标准的版本
TRACe:IQ:DATA:NUMBer <data_number> TRACe:IQ:DATA:NUMBer?	设置或查询记录或上报的 IQ 数据的长度
TRACe:RECord:SELectivity <sel_panorama> TRACe:RECord:SELectivity?	设置或查询当前的执行方式
TRACe:RECord:STATe <Boolean> TRACe:RECord:STATe?	设置或查询记录的开关状态
TRACe:TIME:STAMp <time_stamp> TRACe:TIME:STAMp?	设置或查询触发间隔
TRACe|DATA:IQ:DATA:REPort <iqdata_report> TRACe|DATA: IQ:DATA:REPort?	设置或查询 IQ 数据的上报方式
TRACe|DATA:RECord:SOURce <data_source> TRACe|DATA:RECord:SOURce?	设置或查询记录的数据源
TRACe|DATA:RECord:STARt TRACe|DATA:RECord:STARt?	设置或查询记录启动开关状态
TRACe|DATA:RECord:STOP TRACe|DATA:RECord:STOP?	设置或查询记录停止开关状态
TRACe|DATA:RECord:STORage <data_storage> TRACe|DATA:RECord:STORage?	设置或查询记录数据的存储位置
TRACe:UDP|TCP:DELete:ALL	删除全部 UDP 路径
TRACe:UDP|TCP:FLAG:OFF <ip_address>, <port_number>, <flag_list>	删除指定 UDP 路径或者 TCP 路径的标记
TRACe:UDP|TCP:FLAG[:ON] <ip_address>, <port_number>, <flag_list>	设置指定 UDP 路径或者 TCP 路径的标记
TRACe:UDP|TCP:TAG:OFF <ip_address>, <port_number>, <tag_list>	删除指定 UDP 路径或者 TCP 路径的属性标

	签
TRACe:UDP|TCP:TAG[:ON] <ip_address>, <port_number>, <tag_list>	设置指定 UDP 路径或者 TCP 路径的属性标签
TRACe:UDP|TCP? <query_param>	查询用户已设置的 UDP 路径
TRACe|DATA:PATH <trace_path> TRACe|DATA:PATH?	设置或查询数据上报路径的协议
TRIGger[:SEQuence]:ACTion <trig_action> TRIGger[:SEQuence]:ACTion?	设置或查询触发动作
TRIGger[:SEQuence]:BEEP <Boolean> TRIGger[:SEQuence]:BEEP?	设置或查询触发蜂鸣开关状态
TRIGger[:SEQuence]:COUNt <trig_count> TRIGger[:SEQuence]:COUNt?	设置或查询触发次数
TRIGger[:SEQuence]:COMPlex:COMMand	设置 IQ 数据触发上报复合指令
TRIGger[:SEQuence]:DATA:SUM <data_sum> TRIGger[:SEQuence]:DATA:SUM?	设置或查询触发总点数
TRIGger[:SEQuence]:DELay <trig_delay> TRIGger[:SEQuence]:DELay?	设置或查询触发延时
TRIGger[:SEQuence]:ENABle <Boolean> TRIGger[:SEQuence]:ENABle?	设置或查询触发使能状态
TRIGger[:SEQuence]:IQ:DATA:FORMat <iqdata_format> TRIGger[:SEQuence]:IQ:DATA:FORMat?	设置或查询 IQ 数据的存储格式
TRIGger[:SEQuence]:MODE <trig_mode> TRIGger[:SEQuence]:MODE?	设置或查询触发模式
TRIGger[:SEQuence]:POSition <trig_positon> TRIGger[:SEQuence]:POSition?	设置或查询触发位置
TRIGger[:SEQuence]:SOURce <trig_source> TRIGger[:SEQuence]:SOURce?	设置或查询触发源
TRIGger[:SEQuence]:STARt:SLOPe <trig_slope> TRIGger[:SEQuence]:STARt:SLOPe?	设置或查询触发开始极性
TRIGger[:SEQuence]:STARt:SOURce <trig_source> TRIGger[:SEQuence]:STARt:SOURce?	设置或查询触发终起始源
TRIGger[:SEQuence]:STARt:TIME <time> TRIGger[:SEQuence]:STARt:TIME?	设置或查询触发起始时间
TRIGger[:SEQuence]:STOP:SLOPe <trig_slope> TRIGger[:SEQuence]:STOP:SLOPe?	设置或查询触发终止极性
TRIGger[:SEQuence]:STOP:SOURce <trig_source> TRIGger[:SEQuence]:STOP:SOURce?	设置或查询触发终止源
TRIGger[:SEQuence]:STOP:TDURation <stop_tdur> TRIGger[:SEQuence]:STOP:TDURation?	设置或查询触发的持续时间
TRIGger[:SEQuence]:STOP:TIME <time>	设置或查询触发终止

TRIGger[:SEQuence]:STOP:TIME?	时间

附录 C 错误信息速查表

附表 C.1 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	触控屏初始化失败，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	SOCKETCRT ERR	创建 SOCKET 接口失败
5	SOCKETBAND ERR	绑定 SOCKET 接口失败
6	LISTEN ERR	监听接口失败
7	LINK ERR	建立链接失败
8	FMDATA ERR	调用 FM 偏移数据失败
9	GPS INIT	GPS 初始化失败
10	FACTDATA ERR	调用工厂调试状态数据失败
11	FLATNESS ERR	调用平坦度数据失败
12	LOADFILE ERR	调用文件失败
13	SAVEFILE ERR	保存文件失败
14	LICENSE ERR	无效的 License
15	LICENSE OPEN	License 打开失败
16	NO MEMRY	动态分配内存失败
17	SPACE LOW	磁盘空间不足
18	CRET DIRY	创建文件夹失败
19	CRET FILE	创建文件失败
20	CHECK DISK	查询磁盘剩余空间失败
21	READ FILE	读取文件失败
22	WRITE FILE	写入文件失败
100	LO UNLOCK	本振失锁
101	10MHz UNLOCK	10MHz 参考输出信号失锁
102	+3.4V ERR	数字+3.4V 电压错误
103	+5.4V ERR	数字+5.4V 电压错误
104	+5V ERR	数字+5V 电压错误
105	+3.3V ERR	数字+3.3V 电压错误
106	-12V ERR	模拟-12V 电压错误
107	-5V ERR	模拟-5V 电压错误

108	+28V ERR	模拟+28V 电压错误
109	Battery Temp	锂电池温度异常
110	Battery Volt	锂电池电压异常
111	Battery Curt	锂电池电流异常
112	Battery Err	锂电池温度过高
113	Digital Temp	数字区温度异常
114	Power Temp	电源区温度异常
115	CPU BD Temp	CPU 板温度异常
116	Battery Perc	锂电池电量异常
117	CPU CP Temp	CPU 芯片温度异常
118	BBS DEV	打开音频采集设备失败
119	BBS INIT	初始化音频采集设备失败
120	BBS WRKP	设置音频设备工作参数失败
121	A2 LO1 Temp	A2 板一本振附近的温度异常
122	LO1 PLL	A2 板一本振 PLL 误差电压错误
123	A3 LO1 Temp	A3 板一本振附近的温度异常
200	CMD ERR	命令不允许带参数
201	CMD ERR	命令参数错误
202	GPIB ERR	当前模式命令文件损坏
203	CMD ERR	无此程控命令
204	CMD ERR	当前模式下无此命令
205	CMD ERR	带数字关键词过多
206	CMD ERR	关键字不允许带数字
207	I2C ERR	I2C 单片机通信失败
208	SPI ERR	CPU 板 SPI 通信失败
209	SPI ERR	本振板 SPI 通信异常
210	SPI ERR	射频通道板 SPI 通信异常
211	ADC ERR	ADC 状态异常
212	MEM ERR	内存初始化异常
300	ADC Overload	ADC 过载

附表 C.2 程控错误信息表

错误代码	英文描述	中文描述
0	No Error	没有错误
-100	Command error	命令错误
-101	Invalid character	无效字符
-102	Syntax error	语法错误
-103	Invalid separator	无效分隔符
-104	Data type error	数据类型错误
-105	GET not allowed	不允许群执行触发

-108	Parameter not allowed	参数不允许
-109	Missing parameter	缺少参数
-111	Header separator error	命令头分隔符错误
-112	Program mnemonic too long	编程串太长
-113	Undefined header	未定义头
-114	Header suffix out of range	命令后缀超范围
-121	Invalid character in number	数值中存在无效字符
-123	Exponent too large	指数太大
-124	Too many digits	位数太多
-128	Numeric data not allowed	数值数据不允许
-130	Suffix error	语法错误
-131	Invalid suffix	无效后缀
-134	Suffix too long	后缀太长
-138	Suffix not allowed	后缀不允许
-140	Character data error	字符数据错误
-141	Invalid character data	无效字符数据
-144	Character data too long	字符数据太长
-148	Character data not allowed	字符数据不允许
-150	String data error	字符串数据错误
-151	Invalid string data	无效字符串
-158	String data not allowed	字符串不允许
-160	Block data error	块数据错误
-161	Invalid block data	无效块数据
-168	Block data not allowed	块数据不允许
-170	Expression error	表达式错误
-171	Invalid expression	无效表达式
-178	Expression data not allowed	表达式不允许
-200	Execution error	执行错误
-203	Command protected	命令受保护
-211	Trigger Ignored	触发忽略
-221	Settings conflict	设置冲突
-222	Data out of range	数据超范围
-223	Too much data	数据太多
-224	Illegal parameter value	无效参数值
-240	Hardware error	硬件错误
-241	Hardware missing	缺少硬件
-250	Mass storage error	块存储错误
-257	File name error	文件名错误
-258	Media Protected	媒体受保护
-291	Out of memory	内存溢出
-292	Referenced name does not exist	参考名称不存在
-293	Referenced name already exists	参考名称已存在

-300	Device-specific error	设备相关错误
-350	Queue overflow	查询溢出
-400	Query error	查询错误
-410	Query INTERRUPTED	查询被中断
-420	Query UNTERMINATED	查询未结束
-430	Query DEADLOCKED	查询死锁