



AV5252A 基站综合测试仪

用户手册

中国电子科技集团公司第四十一研究所

前 言

非常感谢您，选择和使用中国电子科技集团公司第四十一研究所生产的 AV5252A 基站综合测试仪。本所产品集高、精、尖于一体，在同类产品中质量性价比最高。生产过程中始终贯彻 ISO9000 的标准，做到以顾客为中心，视质量为生命的质量方针。为方便您使用，请仔细阅读本手册。我们将以最大限度满足您的需求为己任，为您提供性价比最高的控制设备，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您的承诺，我们衷心希望能为您的工作带来方便和快捷，竭诚欢迎您的垂询，垂询电话：

中国电子科技集团公司第四十一研究所	邮 编 233006	青岛兴仪电子设备有限责任公司
服务电话 0552-4910760	服务电话 0532-86889847	
技术支持 0552-4073248	技术支持 0532-86888007	
质量监督 0552-4078248	质量监督 0552-86886614	
传 真 0552-4911181	传 真 0532-86897258	
网 址 www.ei-electro.com	网 址 www.ei41.com	
电子信箱 eibb@ei41.com	电子信箱 5117@ei41.com	
地 址 安徽省蚌埠市华光大道 726 号	地 址 青岛经济技术开发区香江路 98 号	
通信地址 安徽省蚌埠市 101 信箱	邮 编 266555	

本手册介绍了 AV5252A 基站综合测试仪的用途、性能特性、基本原理、使用方法、维修保养和注意事项，帮助您尽快熟悉和掌握控制器的操作方法和要点。为更好的使用本产品，为您创造更高的经济效益，请您仔细阅读本手册。

由于时间紧迫和笔者水平有限，本手册中存在错误和疏漏之处在所难免，恳请各位用户批评指正！我们工作的失误给您造成的不便，深表歉意。



声明：

本手册是 AV5252A 基站综合测试仪用户手册第一版，版本号是 A. 1。
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解释权属于中国电子科技集团公司第四十一研究所。
本手册版权属于中国电子科技集团公司第四十一研究所，任何单位或个人非经本所授权，不得对本手册内容进行修改或篡改，并且不得以赢利为目的对本手册进行复制、传播，违者中国电子科技集团公司第四十一研究所保留对侵权者追究法律责任的权利。

编者

2017 年 02 月 20 日

目 录

第一章 概述.....	1
第二章 基本操作说明.....	4
第一节 初次加电说明.....	4
第二节 基本频谱分析操作说明.....	4
第三节 基本模拟调制信号解调操作说明.....	7
第四节 基本矢量信号解调操作说明.....	8
第五节 通信标准制式信号解调操作说明.....	10
第六节 整机校准.....	15
第七节 仪器外观和前面板说明.....	15
第八节 后面板说明.....	17
第三章 菜单说明.....	18
第一节 菜单结构.....	18
第二节 菜单说明.....	25
第四章 技术指标.....	31
第五章 维护和维修.....	33
第一节 维护保养.....	33
第二节 一般维修.....	34
第六章 编程手册.....	36

第一章 概述

欢迎您使用中国电子科技集团公司第四十一研究所研制生产的 AV5252A 基站综合测试仪。

1 产品简介

近年来，随着数字通信和无线移动通信的迅猛发展，使得对相应频段频谱分析、通用矢量信号解调分析、移动通信多制式信号接收与分析的需求更加迫切。AV5252A 基站综合测试仪的推出满足市场要求，整机采用多种最新设计技术，是一款具有极高性价比的基站综合测试仪，可应用于各类射频电子设备或部件的科研、生产、计量、维修，也可应用于教学。

AV5252A 基站综合测试仪的标准配置如表 1-1 所示，能完成扫频频谱分析功能：

表 1-1 标准配置

项目	序号	名称	数量
主机	1	AV5252A 基站综合测试仪	1 台
附件	2	电源线	1 根
	3	用户手册	1 份

AV5252A 基站综合测试仪可选购的功能单元如表 1-2 所示：

表 1-2 选件功能单元

项目	序号	名称	数量
解调选件	1	矢量信号解调功能	1 个
	2	GSM 上/下行信号解调功能	1 个
	3	TD-SCDMA 上/下行信号解调功能	1 个
	4	WCDMA 上/下行信号解调功能	1 个
	5	CDMA2000 上/下行信号解调功能	1 个
	6	TD-LTE 下行信号解调功能	1 个
	7	LTE FDD 下行信号解调功能	1 个

表 1-2 中解调选件（共 7 项）都是测试功能模块的软件选件，请根据您的实际应用需求进行选购。

2 使用注意事项

开箱后请按下面步骤检查、核对包装箱内物品，并在使用前阅读“初次加电说明”，以防止意外事故的发生。当发现问题时，请与我们联系，我们将根据情况尽快予以解决。

2.1 开箱检查

- a) 将仪器从包装箱中取出，检查是否在运输过程中出现损坏。
- b) 对照装箱清单核实所有附件及文件是否随仪器配齐。

确认仪器的设备标志为：

- 1) 型号：AV5252A
- 2) 名称：基站综合测试仪
- 3) 生产年月及序号：
- 4) 制造厂商名称：中国电子科技集团公司第41研究所
- 5) 制造厂厂址：安徽省蚌埠市华光大道726号

- c) 检查保险丝是否符合要求。

- d) 检查包装箱是否损坏。

如果包装箱或箱内的减振材料有所损坏，首先检查内容物是否完整，然后方可对基站综合测试仪进行机械的或电性能测试。

包装箱内必备的附件和文件包括：电源线（一根）和《AV5252A 基站综合测试仪用户手册》（一本）、装箱清单（一份）。

若仪器在运输过程中出现损坏或附件不全，请通知我们，我们将按您的要求进行迅速的维修或调换。请保留运输材料以备将来装箱运输时使用。联系方式参见前言。

2.2 检查电源和保险丝

AV5252A 基站综合测试仪使用 220V、50Hz 交流电，表 1-3 列出了仪器能正常工作对电源的要求。

为防止或减小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基站综合测试仪硬件的毁坏，最好用 220V 交流稳压电源为仪器供电。

基站综合测试仪配置了三芯电源线，以符合国际安全标准。当基站综合测试仪通电开机前，必须确信仪器的保护地线已可靠接地，即将电源线插头插入标准的三芯插座中，浮地或接地不良都可能导致仪器毁坏，甚至造成人身伤害。千万不要使用没有保护地的电源线。

表 1-3 工作电源变化范围

电源参数	适应范围
输出电压	220V ± 10% 交流
额定输出电流	> 1.8A
工作频率	50Hz ± 5%



警告：接地不良或错误可能导致仪器损坏，甚至造成人身伤害。在打开基站综合测试仪电源之前，一定要确保地线与供电电源的地线良好接触。

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。如果使用自耦变压器，一定要把公共端连接到电源接头的保护地上。

我们推荐使用直径 5mm，长 20mm，额定电流 1.5A，额定电压 300V 并且由 IEC 认可的保险丝。

保险丝位于后面板电源插座上边的小盒子里，检查保险丝时，应拔掉电源线，逆时针旋开保险盒盖即可。

内侧的保险丝是正在使用的，若保险丝出现问题，可随时更换。

2.3 静电防护

静电对电子元器件存在极大的破坏性，所需防静电的工作必须在防静电工作台上完成。通常我们使用两种防静电措施。

- a) 导电桌垫及手腕组合。
- b) 导电地垫及脚腕组合。

以上二者同时使用可提供良好的防静电保障。若单独使用，只有前者能提供保障。为确保用户安全，防静电部件必须提供至少 1MΩ 的与地隔离电阻。



警告：上述防静电措施不可用于超过 500V 电压的场合！

正确应用防静电技术减少元器件的损坏：

- a) 第一次将同轴电缆与基站综合测试仪连接之前，将电缆的内外导体分别与地短暂接

触。

- b) 工作人员在接触接头芯线或做任何装配之前，必须佩带防静电手腕。
- c) 保证所有仪器正确接地，防止静电形成。

2.4 在安全环境中工作

AV5252A 基站综合测试仪的推荐工作环境是温度范围 10℃~30℃，相对湿度范围 20%~60%。此外在仪器的使用过程中要注意以下细节：

- a) 使用合格的电源线，确保仪器接地良好。使用前确保仪器放置稳定。
- b) 请保持产品表面的清洁和干燥，定期进行清洁。
- c) 请勿在仪器机箱打开时运行。
- d) 请勿在潮湿、易燃易爆的环境下操作。使用时应保持良好的通风，定期检查通风口和风扇。
- e) 请勿使输入端过载。注意保护射频输入、输出端口，避免碰撞造成仪器损害。

本手册介绍了中国电子科技集团公司第四十一研究所生产的 AV5252A 基站综合测试仪的产品组成、性能特性、使用方法等，帮助你更快的熟悉和掌握仪器的操作方法和使用要点。请仔细阅读本书，并按照书中指导操作。

本手册由概述、基本操作说明、菜单说明、技术指标、维护及维修等章节组成。

我们衷心希望中国电子科技集团公司第四十一研究所能为您的工作生活带来方便和快捷。使用中如有任何问题，欢迎您与我们联系。

第二章 基本操作说明

第一节 初次加电说明



警告：在将本产品与电源相连之前，请先验证电源电压是否正常，并正确安装合适的保险管。以上其中任何一项验证错误都有可能造成设备毁坏。



警告：将仪器放在机柜中工作时，必须保证仪器内外空气对流通畅。机柜内每产生 100 瓦特的热功率就要求环境温度（机柜外）比仪器工作的最高温度低 4 摄氏度。若机柜内总热功率超过 800 瓦特，则必须采取强制通风措施。

本产品出厂之前已完成全部安装和配置工作，用户初次使用时只需将本产品与交流电源相连即可，无需其他安装操作。

- a) 按【电源】键给本产品通电，仪器自启动。
- b) 本产品将花约 3 分钟时间执行一系列自检、硬件调整、数据装载和初始化程序。
- c) 保证本产品预热 5 分钟以上，如若确保指标测试的准确性和稳定性则需保证本产品预热 30 分钟以上。
- d) 在检验性能指标之前请先按照本篇中给出的校准步骤来对整机进行校准。

第二节 基本频谱分析操作说明

- 注：**
- 1) 面板上带功能扩展的按键用名称标注的方式表述，例如[复位]、[系统]、[频率]、[幅度]、[扫宽]和数字键等，另外增加方向键、转轮和上、下键增减数字输入的功能等。
 - 2) 液晶显示屏两侧的软功能按键用[功能]方式表述，例如[中心频率]、[参考电平]、[频标 Δ]、[衰减器 自动 手动]等等。在类似[衰减器 自动 手动]的按键中带阴影的文字表示仪表该功能项的当前状态，通过对应按键可在不同的状态间切换。

1 已知频率射频信号的频谱测量

基本频谱分析操作即在本产品上进行基本的频谱测量，包括在本产品屏幕上显示频谱信号，然后用频标读出信号的频率和幅度。

1.1 频谱测量一般操作步骤

若已知被测输入信号的频率和功率范围，按以下步骤操作 AV5252A 基站综合测试仪即可测量输入信号的频率和功率：

- a) 复位基站综合测试仪，自动默认进入频谱分析功能；

- b) 设置中心频率，设置扫频宽度；或设置起始频率和终止频率；
- c) 按输入信号电平范围，调整幅度参数；
- d) 激活频标或激活峰值搜索。



图 2-1 482MHz 自校准信号的连接

1.2 举例说明

测量信号频率为 482MHz，功率为 -20 dBm 信号。仪器开机预热后按图 2-1 连接，然后执行以下步骤：

- a) 按[复位]键，本产品进入默认的频谱分析功能；
- b) 按[频率]键，激活[中心频率]菜单，输入 482MHz；激活[扫宽]菜单，输入 10MHz。或：按[频率]键，激活[起始频率]菜单，输入 475MHz；激活[终止频率]菜单，输入 485MHz；
- c) 按[幅度]键，激活[参考电平]菜单，输入 -10dBm；
- d) 按[频标]键，激活[常态频标]菜单，通过旋钮移动频标到屏幕中的峰值信号处，在屏幕的左上角出现频标相应的频率、幅度值。或者按[峰值]键，激活[峰值搜索]菜单，频标自动搜索到屏幕中的峰值信号，在屏幕的左上角出现频标相应的频率、幅度值。
- e) 482MHz校准信号的测量结果如图2-2所示。

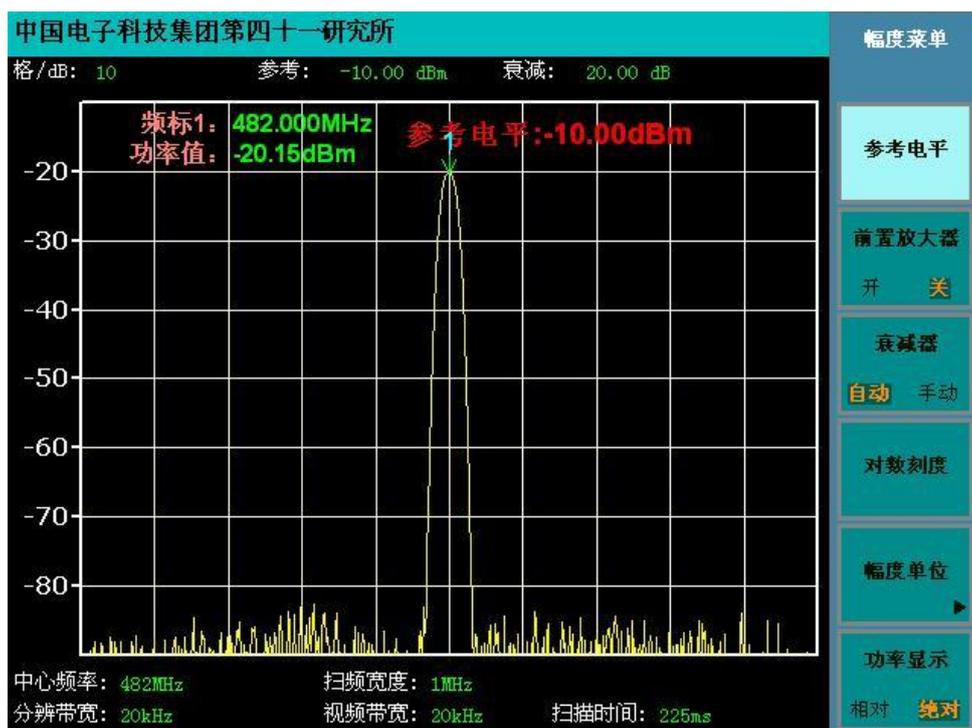


图 2-2 482MHz 校准信号的测量结果

2 未知射频信号的频谱测量

2.1 一般操作步骤

若测量未知频率的输入信号，必须估计频率在 9kHz~6GHz 范围之内，否则看不到信号；功率在-40 dBm ~0dBm。否则应按小信号或大功率信号测试。AV5252A 基站综合测试仪按以下五个简单步骤即可完成测量：

- 复位基站综合测试仪，进入频谱分析功能；
- 激活峰值，搜索峰值信号，设置峰值信号为中心频率；
- 设置扫频宽度；
- 调整幅度参数；
- 激活频标；或激活峰值。

若被测信号功率大于 0dBm，在接入信号之前应将参考电平调整到对应数值，例如输入信号功率为+10dBm 左右，则将参考电平设置为大于等于+10dBm，若估计输入信号功率大于 20dBm，则将参考电平设置为 30dBm。仪器复位状态下默认参考电平为 0dBm。

若被测信号功率小于-40dBm，则将参考电平设置为-30dBm，信号越小，参考电平越低，否则信号淹没在噪声中无法测试。若被测信号功率小于-80dBm，则应估计被测信号频率，将中心频率设置为该被测信号频率，同时减小扫宽，直到发现被测试信号。找到被测信号后可按【峰值】键，频标自动标定被测信号的最大功率，并且完成频率测试。

2.2 举例说明

测量未知频率信号，也必须估计频率和功率范围，操作步骤如下：

- 按[复位]键，本产品进入默认的频谱分析功能；
- 按[峰值]键，频标自动搜索到屏幕中的峰值信号，如图 2-3 所示；
- 激活频标→中心频率菜单，将峰值信号频率点设置为中心频率，移到屏幕的中央位置。
- 按[扫宽]键，输入 10MHz；
- 按[幅度]键，激活参考电平菜单，输入-10dBm；
- 按[频标]键，激活常态频标菜单，通过旋钮移动频标到屏幕中的峰值信号处，在屏幕的左上角出现频标相应的频率、幅度值。或者按[峰值]键，频标自动搜索到屏幕中的峰值信号，在屏幕的左上角出现频标相应的频率、幅度值。

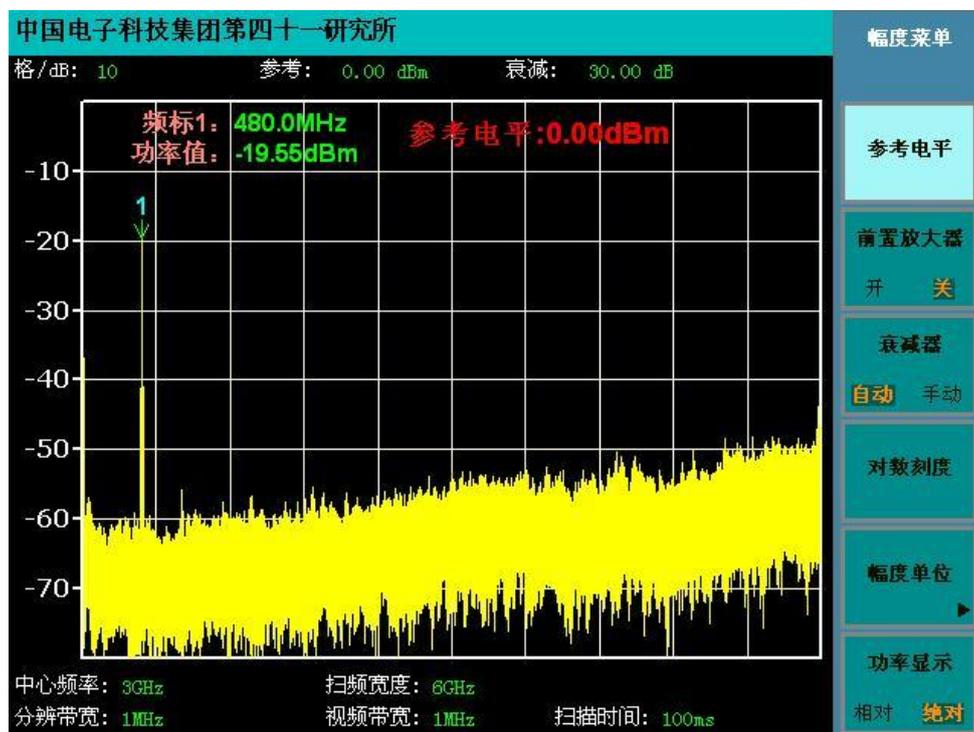


图 2-3 未知频率射频信号的测量结果

第三节 基本模拟调制信号解调操作说明

1、模拟调制定义

调制就是将低频或基带信号转换成高频信号。在调制过程中，载波信号的某些特征（通常是频率或幅度）随基带信号幅度的瞬时变化做相应比例变化。

下文主要叙述如何通过本产品，测量调幅和调频信号，描述如何将信号显示在频谱仪上，示范使用频率计数和多频标功能进行测量。

2、调制测量步骤

幅度调制

- 1) 将信号源输出与频谱仪的输入 50 欧端口相连接;
- 2) 设置信号源输出载波为 100MHz, 调制信号为 34kHz 调幅信号;
- 3) 设置频谱仪中心频率为 100 MHz, 扫频宽度为 500kHz;
- 4) 在频谱仪上看到调幅信号, 按【峰值】键, 确定其频率;
- 5) 由载波和边带来确定调制信号相关参数, 例如按【峰值】、[频标差值]、[次峰值]就可得到载波与边带信号间的差异, 由频标可读出两信号的频率差, 该值即为加载的调幅信号的调制频率, 两信号的幅度差可用于确定调制深度。

本产品还可以直接按【测量】键, 进入测量菜单, 按[模拟调制分析]菜单键后, 按[调幅分析]键, 进入幅度调制分析菜单, 可自动完成调幅信号分析。

频率调制

对正弦波调制来说, 其调制频率或调制频偏是可改变的, 因此可利用频谱仪对其调制指数进行精确调制, 使它的调制指数与贝塞尔过零点相一致。下面举例说明, 检验信号发生器调频性能的频偏精度。

- 1、将信号源与频谱仪的射频输入端口相连, 设置信号源频率为 100MHz., 调制频率设置为 10kHz, 若信号源没有内部精密调制源, 可使用外部源, 下面用频谱仪计数模式精确测试;
- 2、按【复位】键, 如下设置频谱仪
中心频率 : 100MHz
扫频宽度 : 100kHz
分辨带宽 : 1kHz
视频带宽 : 1kHz
- 3、通过中心频率设置, 按【峰值】, [次峰值]等按键操作, 观察和计算调制信号的相关指标。

本产品可直接按【测量】键, 进入测量菜单后, 按[模拟调制分析]菜单键, 进入子菜单后, 按[调频分析]键, 进入调频信号的解调分析菜单, 操作[开 关]键即可自动完成调频信号分析。

第四节 基本矢量信号解调操作说明

基本矢量信号解调操作即在本产品上进行基本矢量信号测量, 包括在本产品屏幕上显示信号, 然后根据用户设置的矢量解调参数对信号进行解调分析, 显示测试结果。

若已知被测输入信号的频率和功率范围、相关矢量调制参数等信息, AV5252A 基站综合测试仪按以下简单步骤即可对输入矢量信号进行解调分析测量:

首先复位通信基站综合测试仪，按[测量]键，激活[矢量信号分析]菜单，进入矢量信号分析功能；操作数字键，设置中心频率；调整幅度参数和扫频宽度；进入测量功能；设置数据源、调制格式，码元速率和滤波器等相关矢量调制参数；查看测量结果。

举例说明：测量信号频率为 1GHz、功率-10dBm、数字调制格式 QPSK、码元速率 1Msps、数字滤波器类型 RRC、 α 因子 0.35。仪器开机预热后按图 2-1 连接，然后执行以下步骤：

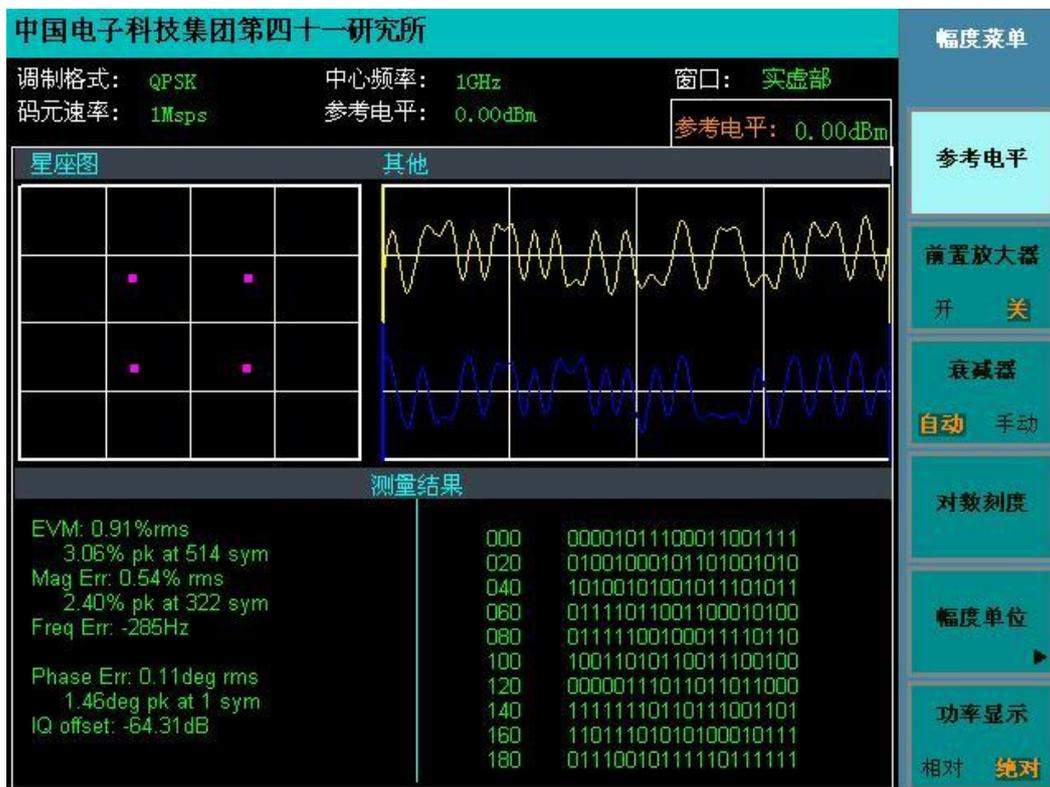


图 2-4 矢量信号分析结果

- 1) 按[复位]键，复位通信基站综合测试仪；
- 2) 按[频率]键，激活[中心频率]菜单，输入 1GHz；按[扫宽]键，输入 2MHz，扫宽设置参考信号的码元速率，一般应大于码元速率的 1.5 倍。
- 3) 按[幅度]键，激活[参考电平]菜单，输入 0dBm；
- 4) 按[测量]键，激活[矢量信号分析]进入矢量信号分析功能；
- 5) 激活[调制格式]菜单，选择 [QPSK] 菜单，设置当前数字解调格式为 QPSK；按[←]键返回到上一级菜单，再激活[调制参数]菜单，选择[码元速率]菜单，输入 1MHz；选择[滤波器]菜单，设置当前数字滤波器类型为 RRC；按[←]键返回到上一级菜单，选择 [ALPHA BT] 菜单，输入 0.35 后，按[确定]键确定，看到的测试结果见图 2-4；
- 6) 在屏幕的左上显示 EVM 星座图、右上为 I/Q 时域图、左下为测试结果如 EVM 值、Mag Err、Freq Err 等、右下为解码数据。
- 7) 按[←]键返回到上一级菜单。

第五节 通信标准制式信号解调操作说明

通信标准制式信号解调操作即在通信基站综合测试仪上进行各种通信标准制式信号的测量和解调分析，包括在通信基站综合测试仪屏幕上显示频谱信号，然后根据用户设置的标准参数对信号进行解调分析，查看测试结果。

若已知被测输入信号的频率和功率范围、相关标准参数等信息，AV5252A 基站综合测试仪按以下六个简单步骤即可对输入信号进行通信标准分析测量：

复位通信基站综合测试仪，按[测量]键，进入分析测量功能；设置中心频率，设置扫频宽度；调整幅度参数；激活相应标准信号测量功能；可以根据被测信号设置通信标准参数，如通道带宽、RB 数和子帧号等；查看测量结果。

1 TD-LTE 通信标准测试

如被测信号频率为 1GHz、功率-20dBm:



图 2-5 TD-LTE 解调结果界面

- 1) 按[复位]键，复位基站综合测试仪，自动进入频谱分析功能；
- 2) 按[频率]键，激活中心频率菜单，输入 1GHz；
- 3) 按[幅度]键，激活参考电平菜单，输入 0dBm；
- 4) 按[测量]键，激活 LTE 分析进入下级菜单；
- 5) 激活 TD-LTE 进入下级菜单，选择 DOWNLINK 菜单；
- 6) 激活 TDD-LTE DOWN 菜单，显示参数设置菜单，输入相应数字后按[确定]键确定；

- 7) 按[←]键返回到上一级菜单;
- 8) 按[测量]键, 激活[测量]进入下级菜单;
- 9) 按[调制分析]键, 即可显示 TD-LTE 解调结果界面。

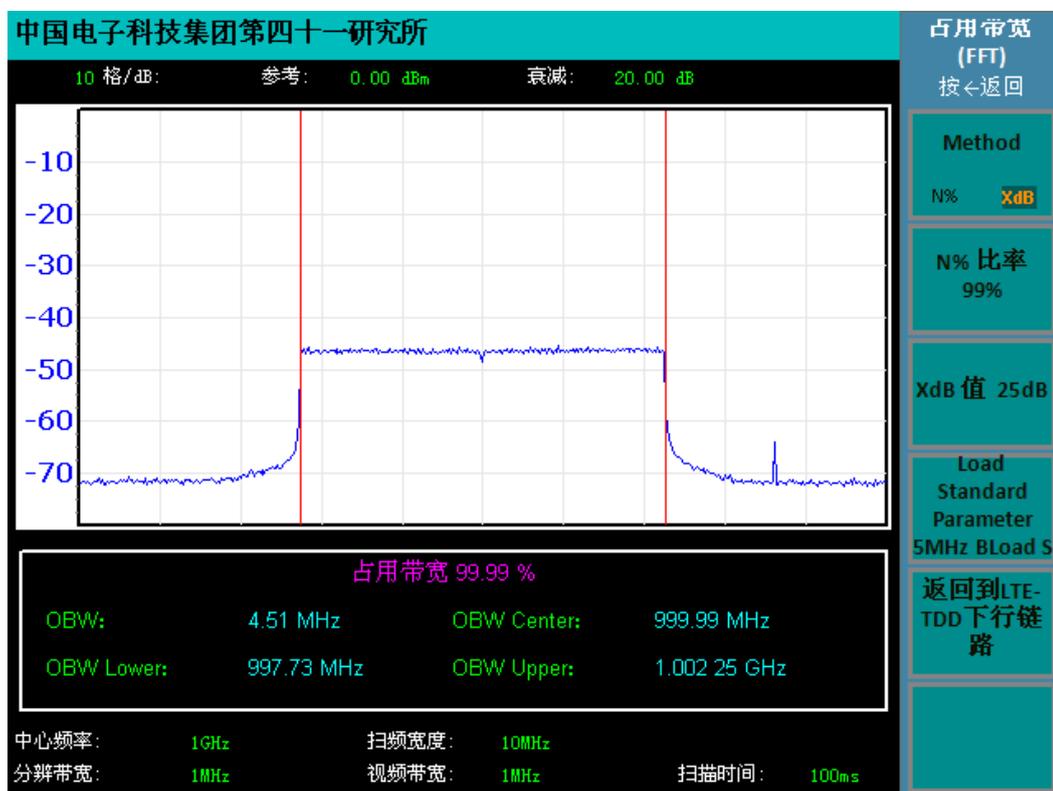


图 2-6 TD-LTE 占用带宽分析界面

- 1) 按[复位]键, 复位基站综合测试仪, 自动进入频谱分析功能;
- 2) 按[频率]键, 激活[中心频率]菜单, 输入 1GHz;
- 3) 按[幅度]键, 激活[参考电平]菜单, 输入 0dBm;
- 4) 按[测量]键, 激活[LTE 分析]进入下级菜单;
- 5) 激活[TD-LTE]进入下级菜单, 选择[DOWNLINK]菜单;
- 6) 激活[TDD-LTE DOWN]菜单, 显示参数设置菜单, 输入相应数字后按[确定]键确定;
- 7) 按[←]键返回到上一级菜单;
- 8) 按[测量]键, 激活[测量]进入下级菜单;
- 9) 按[占用带宽]键, 即可显示 TD-LTE 占用带宽分析界面(上图)。

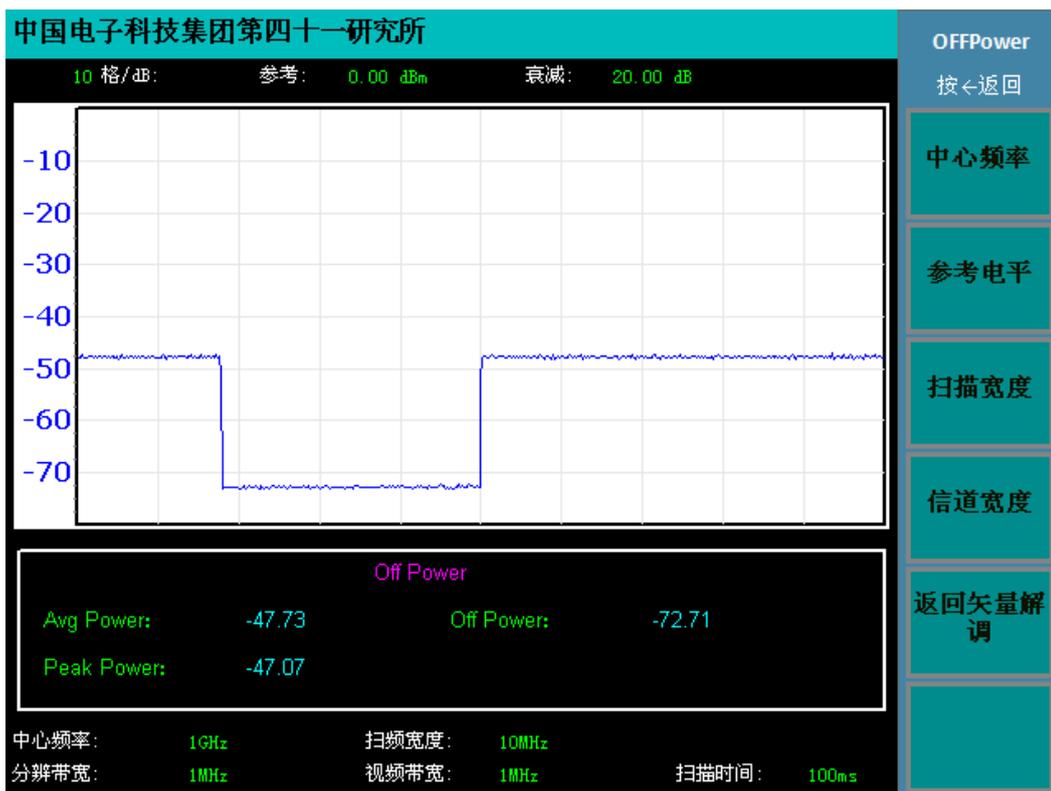


图 2-7 TD-LTE 关功率分析界面

- 1) 按[复位]键，复位基站综合测试仪，自动进入频谱分析功能；
- 2) 按[频率]键，激活中心频率菜单，输入 1GHz；
- 3) 按[幅度]键，激活参考电平菜单，输入 0dBm；
- 4) 按[测量]键，激活 LTE 分析进入下级菜单；
- 5) 激活 TD-LTE 进入下级菜单，选择 DOWNLINK 菜单；
- 6) 激活 TDD-LTE DOWN 菜单，显示参数设置菜单，输入相应数字后按[确定]键确定；
- 7) 按[←]键返回到上一级菜单；
- 8) 按[测量]键，激活测量进入下级菜单；
- 9) 按[OFFPower]键，即可显示 TD-LTE 关功率分析界面(上图)。

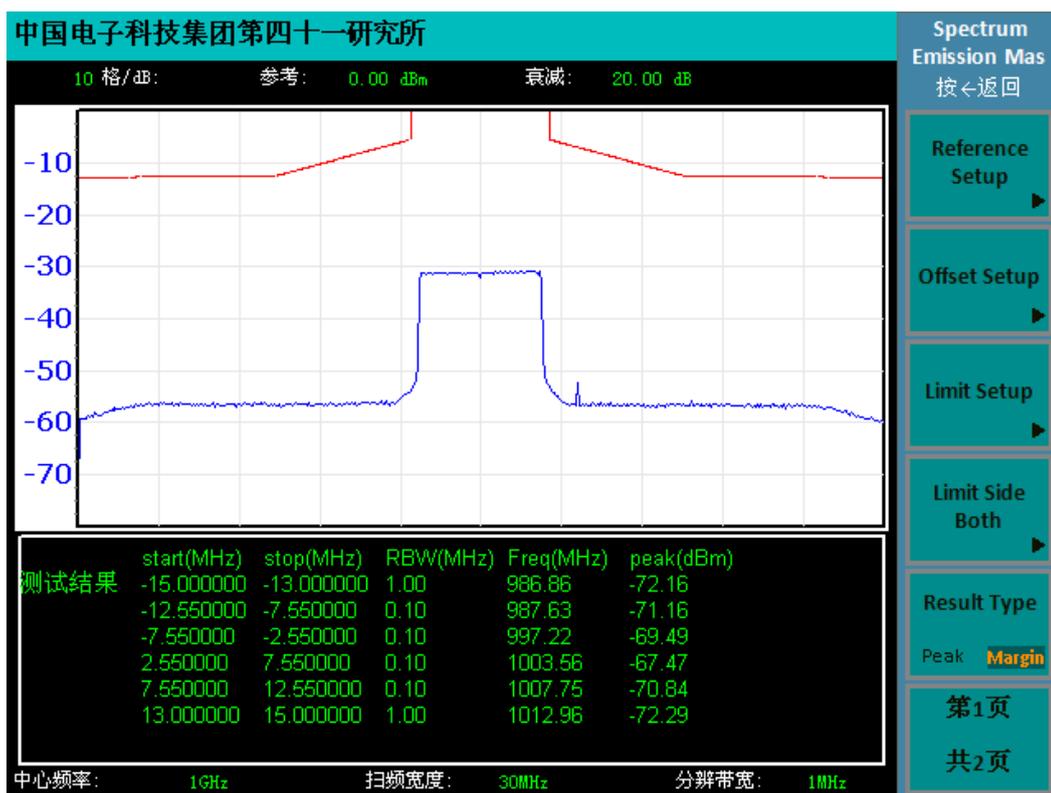


图 2-8 TD-LTE 频谱发射模板分析界面

- 1) 按[复位]键，复位基站综合测试仪，自动进入频谱分析功能；
- 2) 按[频率]键，激活中心频率菜单，输入 1GHz；
- 3) 按[幅度]键，激活参考电平菜单，输入 0dBm；
- 4) 按[测量]键，激活LTE 分析进入下级菜单；
- 5) 激活 TD-LTE 进入下级菜单，选择 DOWNLINK 菜单；
- 6) 激活 TDD-LTE DOWN 菜单，显示参数设置菜单，输入相应数字后按[确定]键确定；
- 7) 按[←]键返回到上一级菜单；
- 8) 按[测量]键，激活测量进入下级菜单；
- 9) 按[Spectrum Emission Mas]键，即可显示 TD-LTE 频谱发射模板分析界面(上图)。

2 TD-SCDMA 通信标准测试

如被测信号频率为 1GHz、功率 0dBm

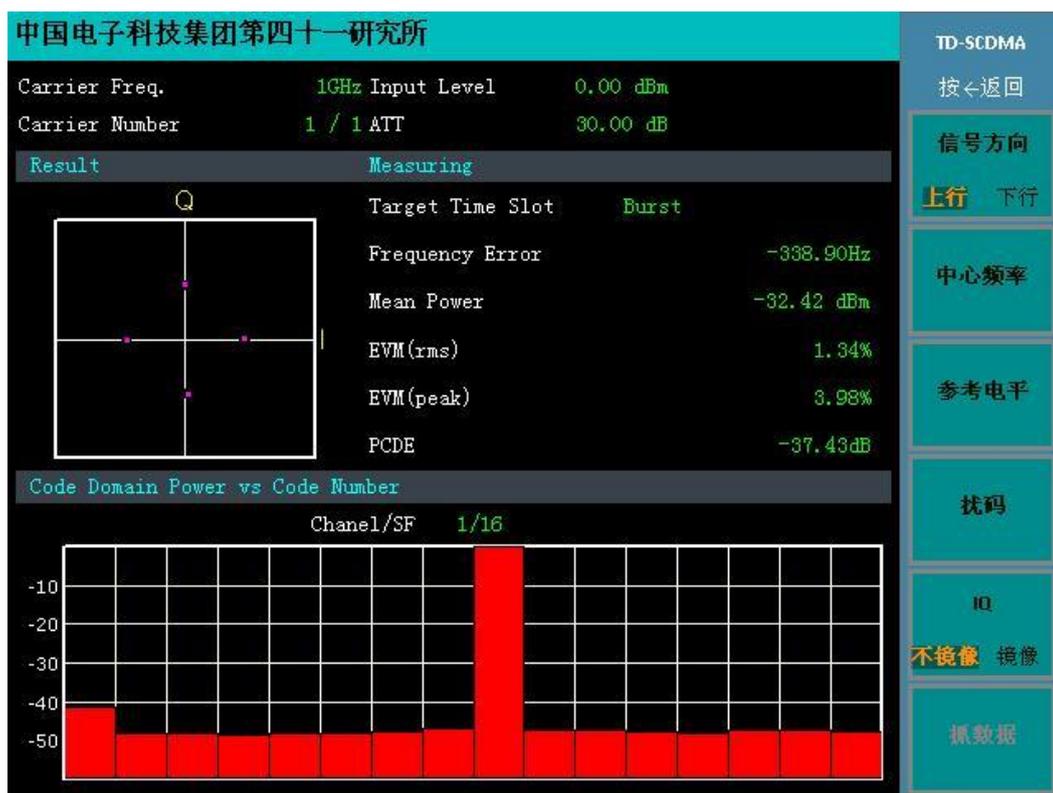


图 2-9 TD-SCDMA 信号分析功能界面

- 1) 按[复位]键，复位通信基站综合测试仪，进入频谱分析功能；
- 2) 按[频率]键，激活中心频率菜单，输入 1GHz；
- 3) 按[幅度]键，激活参考电平菜单，输入 0dBm；
- 4) 按[测量]键，激活 CDMA 后进入下级菜单，激活 TD-SCDMA 进入 TD-SCDMA 标准制式信号分析功能；如图 2-9；
- 5) 按[←]键返回到上一级菜单。

3 GSM 通信标准测试

如被测信号频率为 1GHz、功率 0dBm

- 1) 按[复位]键，复位通信基站综合测试仪；
- 2) 按[频率]键，激活中心频率菜单，输入 1GHz；
- 3) 按[幅度]键，激活参考电平菜单，输入 0dBm；
- 4) 按[测量]键，激活 GSM 进入 GSM 标准制式信号分析功能；如图 2-10；
- 5) 按[←]键返回到上一级菜单。



图 2-10 GSM 信号分析功能界面

第六节 整机校准

通常，当环境温度变化超过 10℃时才有必要重新校准整机。因为本产品环境温度变化超过 10℃时电路中重要元器件参数和特性均有所改变，这就需要使用整机校准来重新校准仪器的频率和幅度，以保证测量的准确性。

AV5252A 基站综合测试仪开机预热后按图 2-1 连接，然后执行以下操作步骤对整机进行校准：

- 1) 复位基站综合测试仪，进入频谱分析功能；
- 2) 按[系统]键，进入系统软菜单功能界面；
- 3) 按[自校准]菜单，进入校准程序菜单，按[确定]键，开始执行校准程序；校准过程大约持续 1 分钟；
- 4) 按[第 1 页 共 2 页]功能软键，切换到第 2 页，按下[保存]功能软键；当出现“确定保存?保存过程需要重启仪器，请耐心等待”对话框时，按[确定]键，仪器将自动存储校准数据然后重启系统，若按[取消 不保存]功能软键，对话框关闭，当前校准数据在断电后丢失。

第七节 仪器外观和前面板说明



警告：当输入衰减为 60dB 时，射频端口输入信号功率最大为+30dBm。射频输入端口的最大直流输入电压为 30V。超过该电压会导致输入衰减器和输入混频器的毁坏。

本产品机箱大约 485mm×185mm×505mm，属台式机箱。前后框架由高强度铝合金型材连接成坚固的箱体。箱体内部由风机强迫风冷。仪器外表面采用静电喷塑，内部采用高磁导率并经严格热处理的铁镍合金作电磁屏蔽材料，保证仪器良好的电磁兼容性。

本产品前面板为仪器测量操作的主要区域，包括电源开关、高亮度彩色 LCD 屏、各种输入输出接口、各功能区按键和各种提示标志等等。前面板如图 2-11 所示，各部分的按键与接口的功能说明见表 2-1：

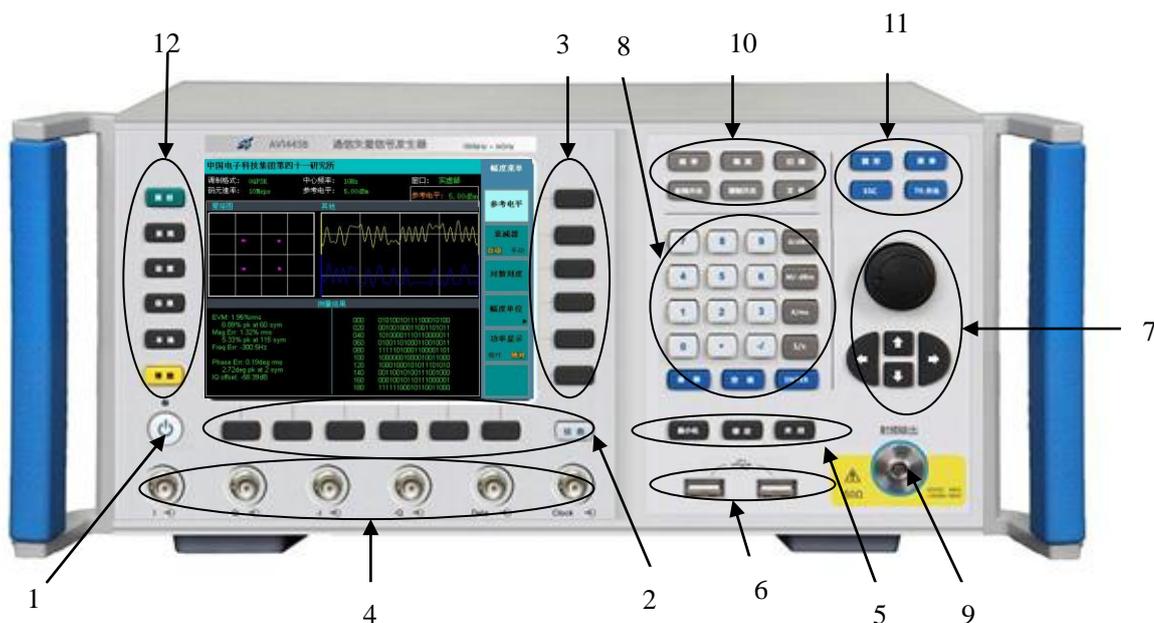


图2-11 前面板图

表2-1 前面板各部分功能表

说明	功 能
[1] 电源开关键	用于整机通断电
[2] 预功能软键	用于整机预增功能按键
[3] 功能软键	用于菜单项的选择和操作
[4] 基带信号输入输出口	BNC 用于基带信号的输入和输出接口
[5] 文件操作功能键	用于屏幕截屏、菜单等
[6] USB 接口 (2 个)	用于接入 USB 接口的存储卡、鼠标、键盘等
[7] 方向键和旋钮	用于用户设置项的选择和数字增减
[8] 数字输入键	用于各种参数的数字、单位输入及修改
[9] 射频接口	射频输入，用于被测信号的接入
[10] 功能菜单键	用于频谱分析和矢量信号测量的功能选择
[11] 基本设置键	测量、单次和触发等基本功能选择
[12] 系统设置键	仪器的复位、本控及系统等功能选择

第八节 后面板说明

本产品后面板图见图2-12，包括电源插座、通风口和各种输入输出接口，每种接口在后面板上都有标注。

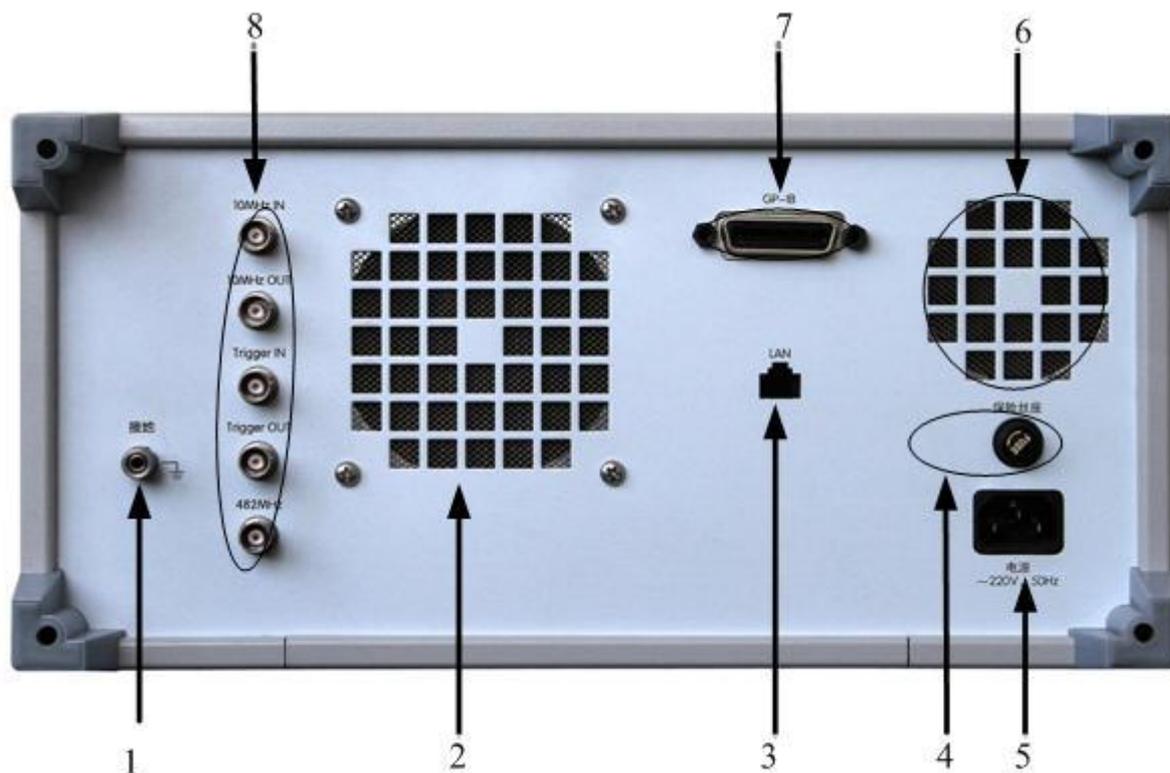


图 2-12 后面板图

本产品的后面板各部分功能表：

	说明	功 能
[1]	接地柱	用于整机保护地连接
[2]	风扇	用于整机散热，向外抽风
[3]	网口	TCP/IP 接口，用于远程控制
[4]	保险盒	整机电源装保险丝
[5]	电源插座	220V 交流电源
[6]	风扇	用于整机电源的散热，向内吹风
[7]	GPIB	用于远程控制
[8]	BNC 接口	10MHz 时钟输入、输出；trigger 输入、输出；482MHz

第三章 菜单说明

第一节 菜单结构

1 “功能菜单”键

“功能菜单”包含[截屏]、[菜单]、[ESC]三个功能按键，如图3-1所示，通过按键可以将屏幕测试结果以图片文件保存在仪器硬盘内。



图 3-1 功能菜单按键

1.2 频谱分析功能菜单结构

频谱分析功能的初始界面如图3-2所示，信号测量功能的初始界面如图3-3所示。

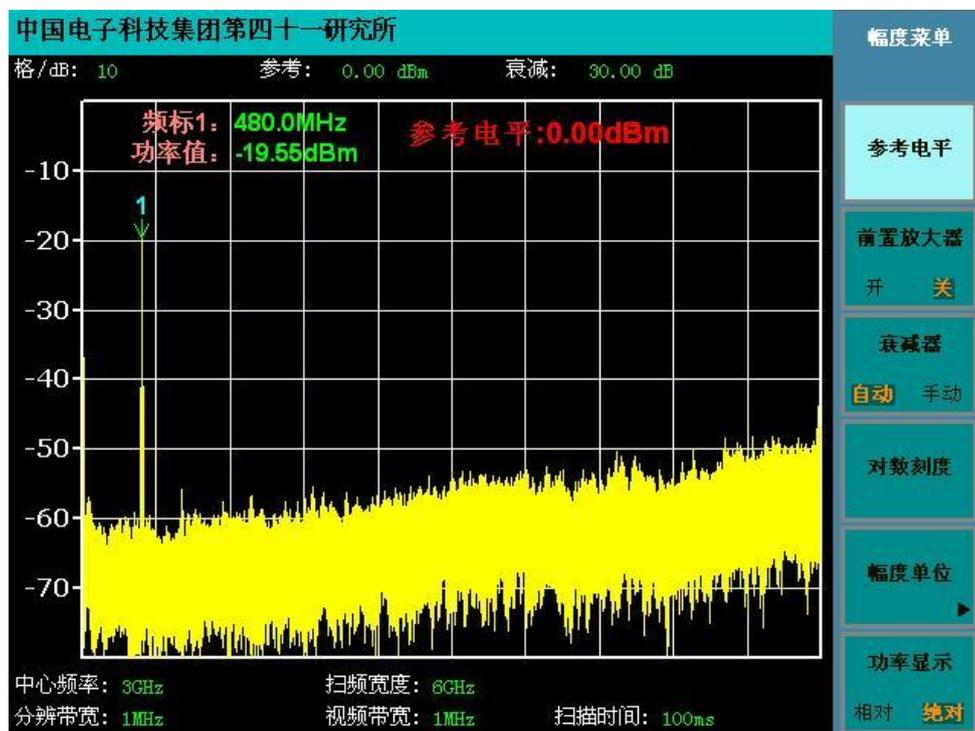


图 3-2 频谱分析功能的初始界面

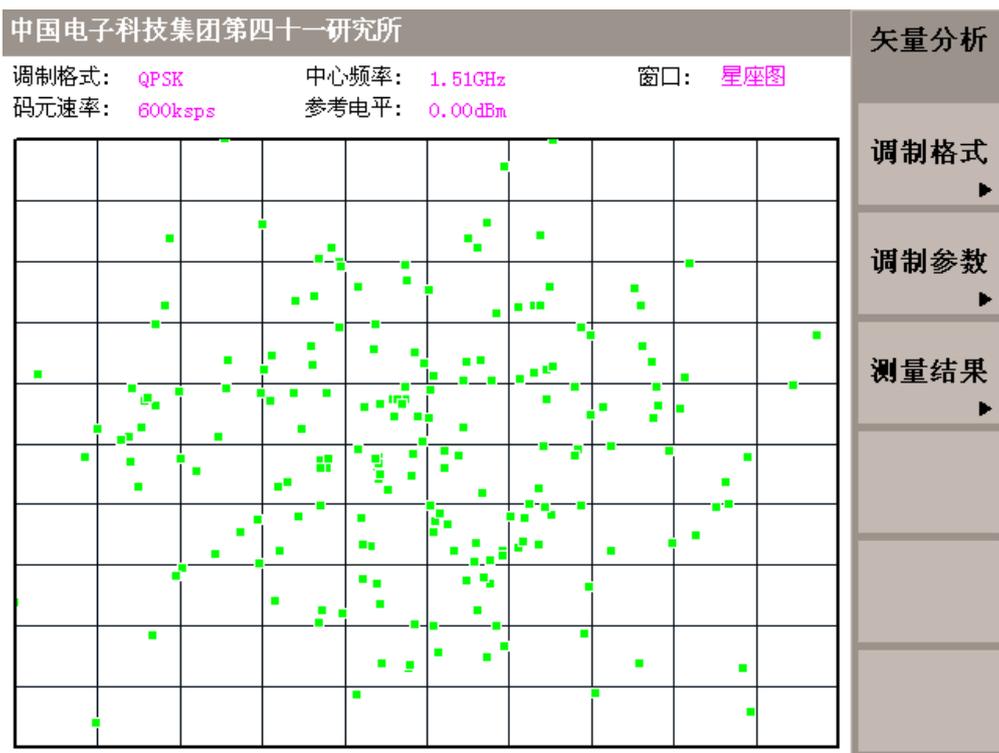


图 3-3 信号测量功能的初始界面

1.3 [测量]键菜单结构

[测量]键的菜单结构如图3-4所示。

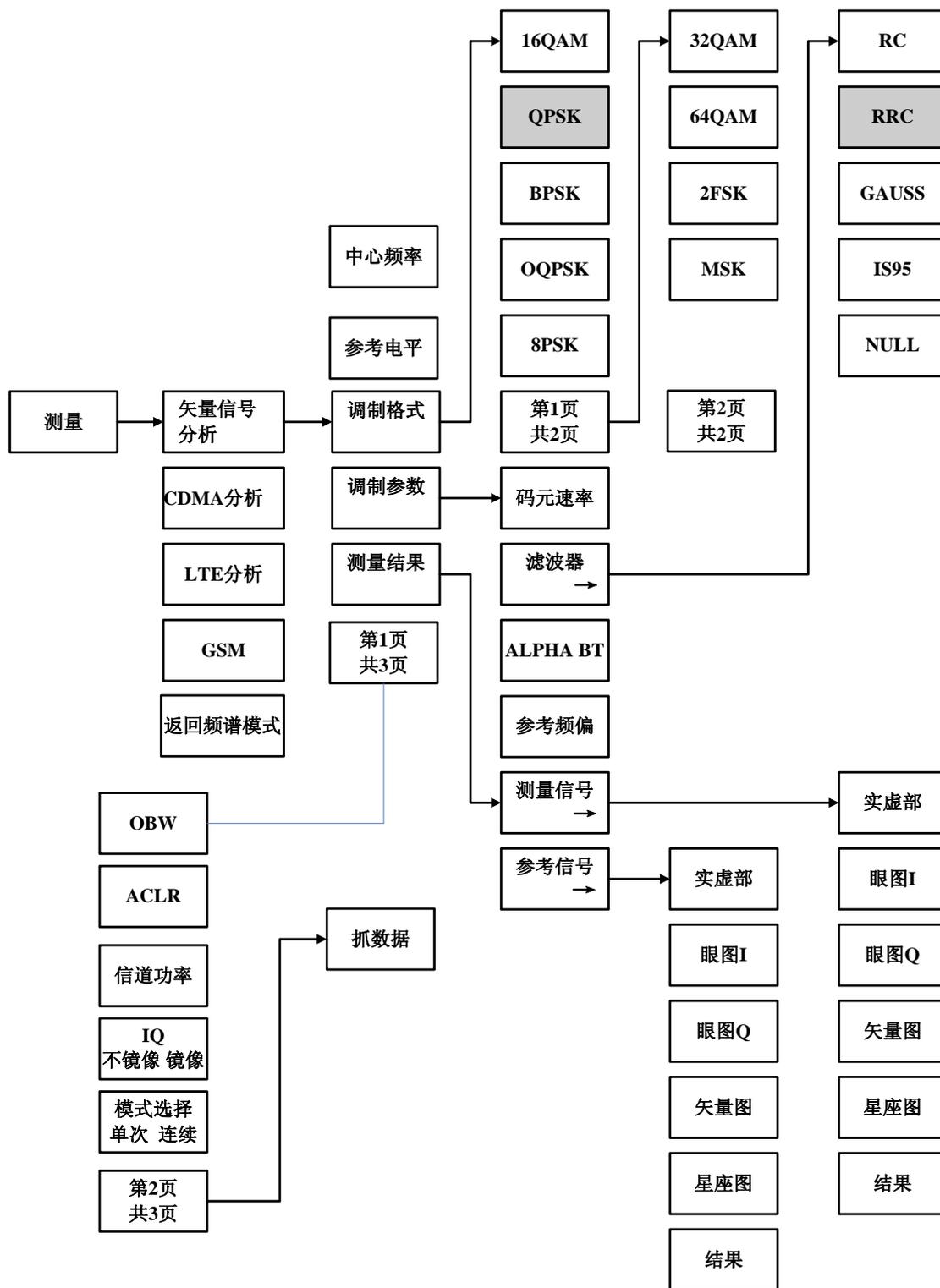


图3-4 测量键菜单结构

2 “基本设置”键

“基本设置”包含[频率]、[幅度]、[扫宽]、[关联]、[频标]、[峰值]、[测量]、[轨迹]等八个基本设置按键，通过按键可以进入相应测试项，如图3-5所示。另外[单次/连续]、[触发]是在测量过程中辅助功能键。



图3-5 基本设置按钮

在频谱分析功能时，[频率]、[幅度]、[扫宽]、[关联]、[频标]、[峰值]这六个基本设置按钮可方便完成各种测试功能，分别激活各自的软菜单功能。在[测量]功能时，[频率]、[幅度]和[频标]按钮也可以使用，其它基本设置按钮无效，对被测信号[频率]和[幅度]的相关参数设置也可以先在[测量]功能菜单内设置或修改；[频标]按钮激活其对应的软菜单功能；其它设置通过菜单软功能键完成。[频标]键在[分析仪]和[测量]这两种不同功能下要实现的菜单操作存在明显差异，要进行设置的参数也有各自不同的要求，因此[频标]键的菜单结构有频谱分析功能和信号测量功能两种，下文将分别进行说明。

2.1 [频率] 键菜单结构

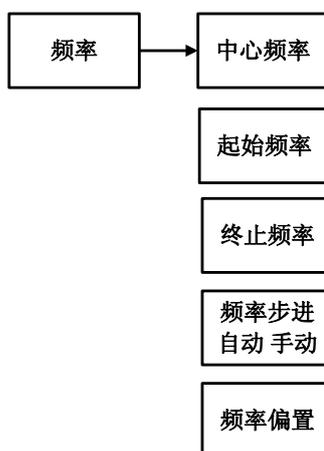


图3-6 频率菜单结构

2.2 [幅度] 键菜单结构

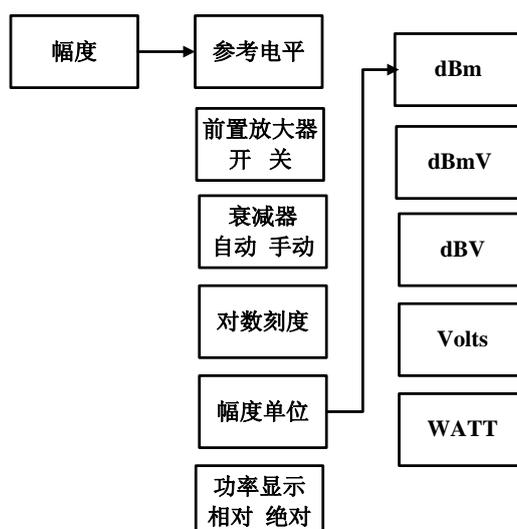


图3-7 幅度菜单结构

2.3 [频标] 键菜单结构

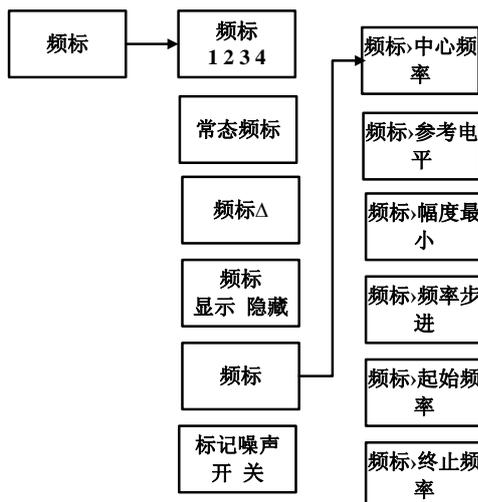


图3-8 分析仪功能频标菜单结构

2.4 [峰值]键菜单结构

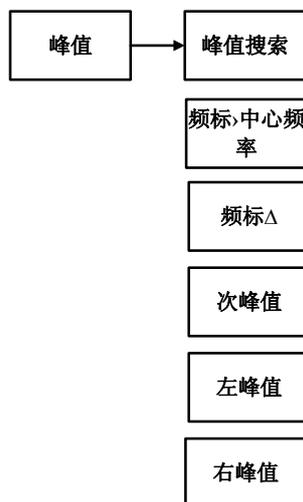


图3-9 峰值菜单结构

2.5 [关联]键菜单结构

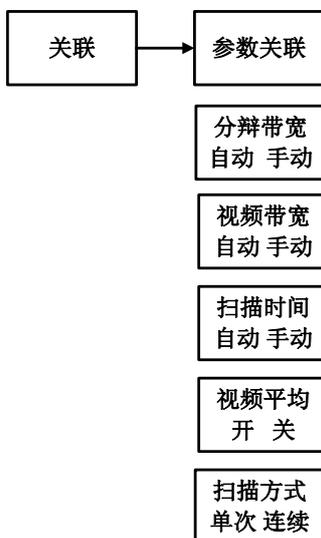


图3-10 关联菜单结构

2.6 [轨迹] 键菜单结构

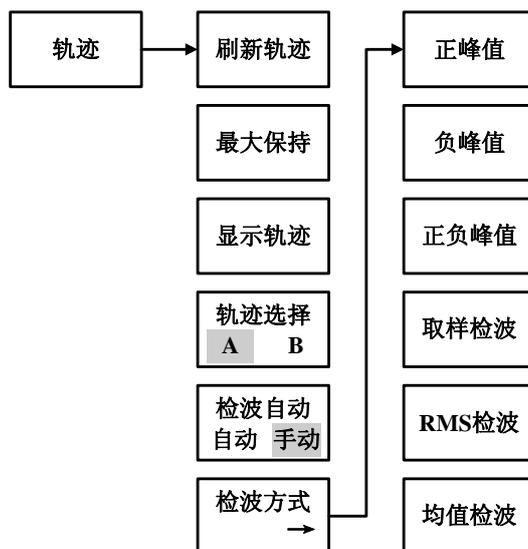


图3-11 轨迹菜单结构

2.7 [扫宽] 键菜单结构



图3-12 扫宽菜单结构

2.8 [单次/连续] 键菜单结构

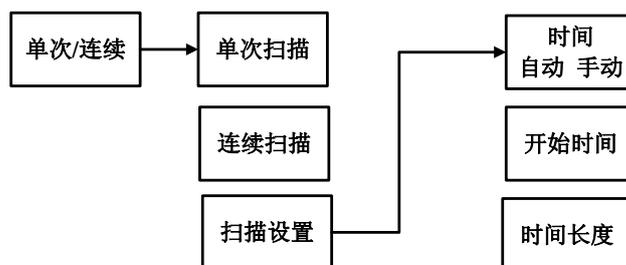


图3-13 单次/连续菜单结构

2.9 [触发] 键菜单结构

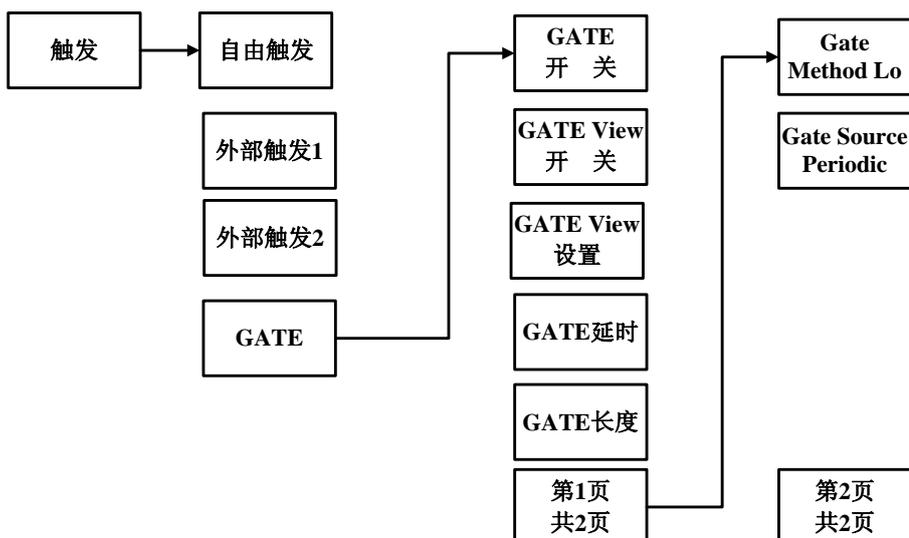


图3-14 触发菜单结构

3 主机按键

主机按键包含[复位]、[系统]、[设置]、[信息]、[本地]、[帮助]、，如图3-15所示，在显示屏左边。按[复位] 键将使AV5252A 基站综合测试仪复位，仪器软硬件设置恢复到开机时的状态。按[本地] 键将使处于远控状态下的仪器恢复到本地控制状态。



图3-15 主机按键

[系统] 键的菜单结构如图3-16所示。

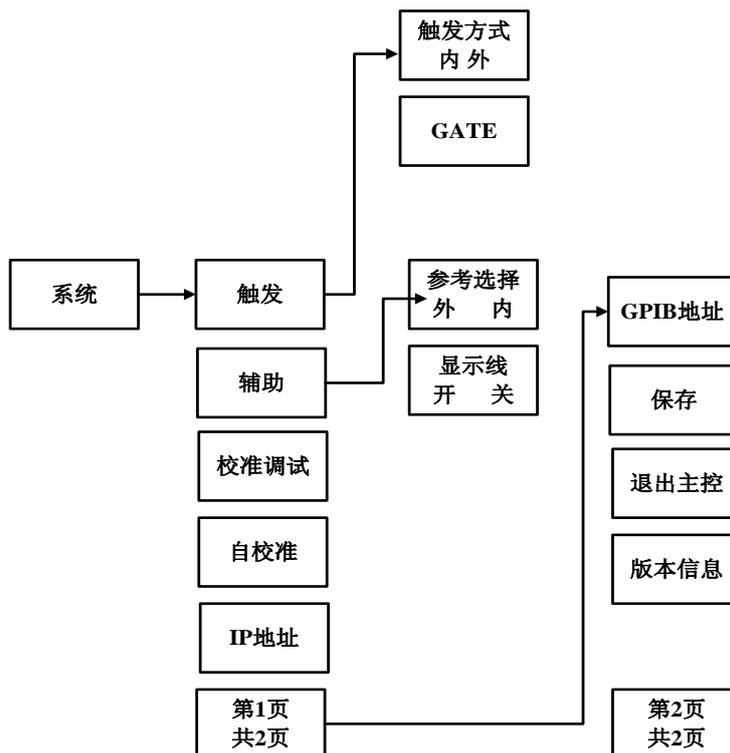


图3-16 [系统] 键菜单结构

3 “数字和单位”键

“数字和单位”键包含[1]、[2]、[3]、[4]、[5]、[6]、[7]、[8]、[9]、[0]、[.]、[+/-]、[G/dBm]、[M/-dBm]、[K/ms]、[1/s]、[退格]、[空格]、[ENTER]，如图3-17所示。单位键是复用，在输入频率时分别为GHz、MHz、KHz、Hz；在输入参考电平时为dBm和-dBm；在输入时间时是ms和s。[退格]、[空格]、[ENTER]等3个按键是为输入和设置参数的方便。



图3-17 数字和单位按键

第二节 菜单说明

1 [频率]键菜单说明

- a、**中心频率**：激活中心频率，范围从 9kHz~6GHz，设置频谱分析功能为中心频率/扫宽模式。可用数字键、方向键或旋钮对其进行调整。数字键：输入数字后，按下所需的单位键完成参数输入；方向键或旋钮：以 1/10 当前扫宽步进；如果设置的

中心频率和当前扫宽不协调一致，扫宽将被调整到最接近的值同期望的频率相适应。

- b、**起始频率**：激活起始频率，范围从 9KHz~6GHz，设置频谱分析功能为起始频率/终止频率模式。可用数字键、方向键或旋钮对其进行调整。如果选择的起始频率超过终止频率，则终止频率将自动增大，最后等于起始频率加上最小的扫宽。
- c、**终止频率**：激活终止频率，范围从 9KHz~6GHz，设置频谱分析功能为起始频率/终止频率模式。可用数字键、方向键或旋钮对其进行调整。如果选择的终止频率小于起始频率，则起始频率将自动减小，最后等于终止频率减去最小的扫宽。
- d、**频率步进 自动 手动**：调整中心频率步进量，范围从 1Hz~500MHz，当设置为“自动”时，按一次方向键，若扫宽为零，步进量为前次扫宽的 1/10，若扫宽不为零，步进量为当前扫宽的 1/10；在“手动”模式中，只能用数字键对其进行调整，输入数字后，按下所需的单位键完成参数输入。
- e、**频率偏置**：激活频率偏置可以输入用户所需要的频率偏移量。

2 [扫宽]键菜单说明

- a、**扫描宽度**：可用数字键、方向键或旋钮对其进行调整。数字键：输入数字后，按下所需的单位键完成参数输入；方向键或旋钮：从 500Hz 开始，到 6GHz，以 1、2、5、10 的顺序步进。用数字键或“零扫宽”能将扫宽设置为 0；
- b、**满扫宽**：将扫宽设置为最大 6.01GHz，中心频率为 3.005GHz，分辨带宽自动设置为 1MHz，视频带宽自动为 1 MHz，扫描时间自动为 100ms。
- c、**零扫宽**：将扫宽设置为最小：0Hz，中心频率值不变，最低有效位为 Hz，其他状态与设置前相同，此时等同于在时域中观察点频，对于观察时分的调制信号特别有利。
- d、**前次扫宽**：调用前一设置的扫宽，此时中心频率、分辨带宽、视频带宽和扫描时间的手动设置不变，自动设置项重新计算。
- e、**扫宽缩小**：只响应菜单选择键，数字键、方向键或旋钮都无效，每按一次菜单键，扫宽缩小为当前扫宽的 1/2，若结果扫宽小于 500Hz 时则不再变化。
- f、**扫宽放大**：只响应菜单选择键，数字键、方向键或旋钮都无效，每按一次菜单键，扫宽放大为当前扫宽的 2 倍，若结果扫宽大于 6GHz 时则不再变化。

3 [幅度]键菜单说明

- a、**参考电平**：可用数字键、方向键或旋钮对其进行调整；范围为-110~+30dBm，数字键：最低有效位 0.1dB；方向键：“对数”时以当前每格的刻度值为步进，“线性”时以 1dB 为步进，旋钮：“对数”“线性”都以 0.1dB 为步进。参考电平对应坐标网格的顶部，在参考电平位置测量的信号的准确度最好。频谱分析功能的输入衰减器被耦合到参考电平，能自动进行调整以避免输入信号产生压缩。
- b、**前置放大器 开 关**：选择将前置放大器打开，提高测试灵敏度，但需要注意输入信号大小，一般应该在输入信号小于-50dBm；
- c、**衰减器 自动 手动**：仅在“内混频”模式下有效，以调整频谱分析功能的输入衰减，其范围为 0~60dB。“自动”时，输入衰减被关联到参考电平；“手动”时，可用数字键、方向键或旋钮对其进行调整，并以 10dB 为步进。衰减通常处于耦合功能，并当参考电平改变时能相应改变，但不影响参考电平，其目的是使输入的混频器的信号最大幅度小于或等于-10dBm，以防止信号产生压缩。另外考虑输入信号电平因素，输入衰减值设置和参考电平关联，例如参考电平为 0dBm，输入衰减器最小只能设置为 30dB，必须在参考电平小于-30dBm 时，输入衰减器可设置为 0
- d、**对数刻度**：根据实际显示需要选择 1、2、5、10dB 和 20dB 对数幅度刻度，默认为 10dB 对数幅度刻度。

- e、**幅度单位**：根据不同的测试需求，转换到需要的幅度单位读数：**dBm**单位是选择相对于 1 毫瓦特的分贝数作为幅度单位，此时数据输入时还有 dBm、-dBm 两种单位可以选择；**dBmV**单位是选择相对于 1mV 的分贝数作为幅度单位，此时数据输入时还有 dBmV、-dBmV 两种单位可以选择；**dBV**单位是选择相对于 1V 的分贝数作为幅度单位，此时数据输入时还有 dBV、-dBV 两种单位可以选择；**Volt**单位是选择伏特作为显示的幅度单位，此时数据输入时还有 mV、 μ V、两种单位可以选择；**Watt**单位是选择瓦特作为显示的幅度单位，此时数据输入时还有 mW、 μ W、两种单位可以选择。按[←]键返回到上一级菜单。
- f、**功率显示 相对 绝对**：选择“相对”或“绝对”，表示显示曲线的纵坐标单位。

4 [频标]键菜单说明

激活[频标]按键，最多可以同时显示四组频标，但每次只有一组频标处于激活状态。在频标菜单下可以通过数字键、旋钮和方向键输入频率或时间，查看迹线上不同点的读数。

- a、**频标 1 2 3 4**：选择四组频标中的一个，默认选择频标 1。
- b、**常态频标**：激活常态频标，如果以前频标选择的是“频标 Δ ”、“关闭”、“标记噪声”等，都将切换到“常态频标”状态；可用数字键、方向键或旋钮移动活动频标；数字键：输入数字后，按下所需的单位键完成参数输入；方向键或旋钮：以 1/500 当前扫宽步进；在左上角显示频标处的幅度和频率信息。
- c、**频标 Δ** ：激活差值频标，在激活区域和显示区域的左上角，显示两频标间的幅度差和频差。如果单个频标已经存在，则在原始位置和当前激活频标位置都将放置一个三角形频标，如果已经选择“频标差值”模式，再按此键，就以当前激活频标为原始位置，重新计算频标差值。用旋钮或方向键或数字键都可移动活动频标。被显示的幅度数据以 dB 表示，或按相应比例换算的线性单位。
- d、**频标 显示 隐藏**关闭当前选中的光标，屏幕中显示的光标信息和光标相关的功能也将关闭。
- e、**频标→**按此键进入下级菜单，可设置**频标→中心频率**设置中心频率等于频标频率，此项功能快速将信号移到屏幕的中央位置；**频标→参考电平**设置参考电平等于频标的幅度值；**频标→频率步进**：将当前频标频率置成中心频率手动步进值；**频标→幅度最小**将当前频标置于显示屏幕中的最小幅值处；**频标→起始频率**将当前频标频率置成起始频率；**频标→终止频率**将当前频标频率置成终止频率。
- f、**标记噪声 开关**：打开或关闭频标噪声功能。当为开时，此功能将归一化等幅的测量噪声为 1Hz 带宽。为达到此目的，将设置检波器模式为取样模式，这是最适合噪声测量的检波器方式。关闭活动频标也关闭了噪声频标，同时将检波器返回先前的设置状态。

5 [峰值]键菜单说明

- a、**峰值搜索**：将一个频标放置到激活轨迹的最高点，并在屏幕的左上角显示此频标的当前频率（差）值和幅度（差）值，可用数字键、方向键或旋钮移动活动频标；数字键：输入数字后，按下所需的单位键完成参数输入；方向键或旋钮：以 1/500 当前扫宽步进。峰值搜索并不改变已激活的功能；当频标已选择“关闭”模式时，按此键将打开频标并设置成“常态频标”。（注：为避开零频，峰值搜索功能的最低频率限制在 15 倍的当前分辨带宽频率。）
- b、**频标→中心频率**：设置中心频率等于频标频率。此项功能快速将信号移到屏幕的中央位置。可用数字键、方向键或旋钮移动活动频标。
- c、**频标 Δ** ：激活差值频标，在激活区域和显示区域的左上角，显示两频标间的幅度差和频差。如果单个频标已经存在，则在原始位置和当前激活频标位置都将放置一

个三角形频标，如果已经选择“频标差值”模式，再按此键，就以当前激活频标为原始位置，重新计算频标差值。用旋钮或方向键或数字键都可移动活动频标。被显示的幅度数据以 dB 表示，或按相应比例换算的线性单位。

- d、**次峰值**：将活动频标移到与当前频标位置相关联的下一个轨迹最高点处。当此键被重复按下之时，可成功的找到低的峰值点。可用数字键、方向键或旋钮移动活动频标。
- e、**左峰值**：寻找当前频标位置左侧的下一个峰值。该轨迹峰值必须满足当前峰值和峰值极限标准，以确认一个峰值。可用数字键、方向键或旋钮移动活动频标。
- f、**右峰值**：寻找当前频标位置右侧的下一个峰值。该轨迹峰值必须满足当前峰值和峰值极限标准，以确认一个峰值。可用数字键、方向键或旋钮移动活动频标。

6 [关联]键菜单说明

本仪器的分辨带宽、视频带宽和扫描时间在默认模式下，根据设定的频率和扫宽自动关联设置。如果将关联参数设为手动模式，应注意防止测量信号失真，产生较大的测量误差。

- a、**分辨带宽 自动 手动**：调整分辨带宽，范围从 10Hz~3MHz，以 1、2、3、5、10 的顺序步进。连续按此软键，可在“自动”和“手动”模式间切换。在“自动”时，根据关联公式，分辨带宽由扫宽确定；“手动”时，在下方显示的“分辨带宽”前将显示“*”标志；可用数字键、方向键和旋钮改变分辨带宽，数字键：输入数字后，按下所需的单位键完成参数输入，如输入值不是一个可用的带宽值，则选用一个与输入值最接近的可用带宽值；方向键与旋钮等效，按 1、2、3、5、10 的顺序步进。
- b、**视频带宽 自动 手动**：调整视频带宽，范围从 10Hz~3MHz，以 1、2、3、5、10 的顺序步进。连续按此软键，可在“自动”和“手动”模式间切换。在“自动”时，根据耦合公式，视频带宽由分辨带宽确定；“手动”时，在下方显示的“视频带宽”前将显示“*”标志；可用数字键、方向键和旋钮改变视频带宽，如输入值不是一个可用的带宽值，则选用一个与输入值最接近的可用带宽值；方向键与旋钮等效，按 1、2、3、5、10 的顺序步进。
- d、**扫描时间 自动 手动**：调整频谱分析功能的扫描时间，范围从 1ms~1000s，连续按此软键，可在“自动”和“手动”模式间切换。在“自动”时，根据耦合公式，扫描时间将根据分辨带宽、扫宽、和视频带宽的设置进行自动关联。“手动”时，可用数字键、方向键或旋钮改变扫描时间，数字键：输入数字后，按下所需的单位键完成参数输入；方向键与旋钮等效，按当前值的 2 倍或 1/2 变化。
- f、**视频平均 开关**：打开或关闭视频平均功能。视频平均不用窄的视频带宽就可以平滑显示迹线。此功能在将检波器设置为取样模式的同时通过对轨迹连续平均而平滑迹线。打开时，可用数字键、方向键或旋钮改变视频平均次数，范围：1~1000。
- g、**扫描方式 单次 连续**：设置连续扫描或单次扫描模式。连续按此软键，可在“连续”和“单次”模式间切换。连续扫描模式是默认的扫描模式，一次扫描完成后停留 50ms 则自动进行下次扫描。按一次单扫将仅触发一次扫描。

7 [轨迹]键菜单说明

- a、**刷新迹线**：清除所选迹线寄存器中的数据，使之每次扫描都能连续接收和显示新的输入数据。
- b、**最大保持**：轨迹可连续接收扫描数据并同时选择正峰值检波模式。在每次扫描刷新时，比较并保留所选迹线每一点的最大值进行显示。
- c、**显示迹线**：在屏幕上显示所选迹线，但不进行刷新。

- d、**消隐迹线**：清除屏幕上的迹线。但轨迹寄存器中的内容依然保持原状，没有被刷新。
- e、**迹线选择 A B**：在迹线（A 或 B）下循环，此页的其余菜单中也相应显示迹线（A 或 B）。
- f、**第 1 页 共 2 页**：因为本仪器软菜单每一屏只能有六个，按此键进入下页菜单，即进入 g、h、i 三菜单。
- g、**视频平均 开 关**：打开或关闭视频平均功能。视频平均不用窄的视频带宽就可以平滑显示迹线。此功能在将检波器设置为取样模式的同时通过对轨迹连续平均而平滑迹线。打开时，可用数字键、方向键或旋钮改变视频平均次数，范围：1~1000。
- h、**检波方式**：本机默认为自动检波方式。**自动**仪器通过自动判断，选择合适的检波方式显示信号；**正负峰值**选取采样数据段中的最小值和最大值，然后将最小值和最大值交替显示在相邻像素点上。使用正负峰值检波可直观地观察信号的幅度变化范围；**正峰值**选取采样数据段中的最大值显示在对应像素点上，而最大保持选定的就是正峰值检波。这种检波方式可以确信没有漏掉任何信号峰值。但显示的噪声比实际的噪声基底略高；**负峰值**选取采样数据段中的最小值显示在对应像素点上。测量中较少使用；**取样检波**选取采样数据段中任意一点数据显示在对应像素点上，和自动检波方式相比，它能更好地表现噪声，有利于测量噪声信号；但在宽带扫描时有可能信号丢失或信号幅度测量不准确。这种模式通常用于噪声测量功能。
- 因为本仪器软菜单每一屏只能有六个，按此键进入下页菜单，即进入 G、H、I、J 四菜单。
- RMS 检波**：对采样数据段中的数据做均方根计算，并将结果作为像素点的值显示。
- 均值检波**：对采样数据段中的所有数据做算术平均，并将结果作为像素点的值显示。
- 按[←]键返回到上一级菜单。

8 [系统]键菜单说明

[系统] 键的菜单包含**参考选择 内 外**、**触发**、**辅助**、**窗口**、**存储**和**GPIB地址**等六个菜单软功能键，每个软功能键的具体说明如下：

- a、**参考选择 内 外**菜单说明：通过设置“内”、“外”来选择内部或外部 10MHz 信号作为时基参考信号。
- b、**触发**菜单结构设置仪器为连续或者单次扫描模式。连续扫描是一次扫描完成后停留 50ms 则自动进行下次扫描。仪器默认为连续扫描模式。单次扫描模式是按一次单扫将仅触发一次扫描。
- c、**辅助**菜单结构当环境温度变化较大时需要仪器进行校准，校准前确认连接好前面板 482MHz 校准输出到射频输入端。激活并运行校准程序，校准过程大约 1 分钟，校准完成后需要按照提示存储新的校准数据。当出现“校准完成，数据生效需重启系统，并且中途不能断电”对话框时，按此键，仪器将自动存储校准数据然后重启系统。当出现“校准完成，数据生效需重启系统，并且中途不能断电”对话框时，按此键，对话框关闭，当前校准数据在断电后丢失。返回前级菜单。仪器内部硬件模块调试的相关调试环境，用于硬件模块的生产调试和故障维修，不向用户开放。输入正确的密码后才能激活该菜单。
- d、**窗口**菜单结构：显示线开关设置，显示线是介于参考电平和最低电平之间的一条横线，显示线仅为读数方便而设，连续按此软键，可在“开”和“关”模式间切换。

当选择“开”时，可以利用数字键、方向键和旋钮调整控制的显示线位置，方向键每次改变 1 格，旋轮的步进值为 0.1dB。

- e、**存储**菜单结构：将当前屏幕迹线状态以图片格式存储到仪器的存储器或外接的存储器。按下该键，屏幕上激活的对话框提示图片另存的文件名、存储路径、文件格式等内容，通过外接的 USB 鼠标和键盘可以修改文件名、存储路径、文件格式，点击对话框“保存”按钮，完成图片存储。
- f、**GPIB 地址**菜单结构：查询或设置本机的 GPIB 地址，设置时只能用数字键对其进行调整，输入数字后，按下任一单位键完成参数输入，范围：1~30。

9 信号测量菜单软功能键说明

信号测量功能包含表1-2中解调选件的5个选件功能，需要在购买相应选件后才可以进行对应的信号测量。**[测量]** 键的菜单包含**调制格式**、**调制参数**、**测量结果**等3个菜单软功能键，每个软功能键的具体说明如下：

- a、**调制格式**菜单说明：选择被测信号所使用的矢量调制格式，目前支持 BPSK、QPSK、OQPSK、8PSK、MSK、FSK、16QAM、32QAM、64QAM 等调制格式。
- b、**调制参数**菜单结构：设置被测信号的矢量调制参数。激活被测矢量信号的码元速率设置，范围从 1Ksps~20Msps。输入数字后，按下所需的单位键完成参数输入。测量滤波器：选择被测信号所使用的滤波器类型，目前支持高斯型、升余弦型、方根升余弦型滤波器类型。激活 ALPHA BT 设置，范围从 0.2~1，以 0.01 步进。输入数字后，按下任一单位键完成参数输入。激活参考频偏设置，仅在 FSK 调制格式是可用。只能用数字键对其进行调整，输入数字后，按下所需单位键完成参数输入。
- c、**测量结果**菜单说明：进入矢量信号的测量结果显示界面。进入被测矢量信号的测量结果显示界面，可选择 5 种测量结果显示方式。进入本仪器自带矢量参考信号的测量结果显示界面，和测量外部信号一样，可选择 5 种测量结果显示方式。

第四章 技术指标

1 频谱分析性能技术指标

1.1 频率

- a) 频率范围: 9kHz~6GHz
- b) 扫频宽度: 500Hz~6GHz(手动选择或按 1, 2, 5 自动步进选择), 0Hz
- c) 扫宽准确度: $\pm 0.5\%$ 扫宽
- d) 读出准确度: $\pm(\text{参考准确度}+\text{扫宽准确度}+50\% \text{RBW})$
- e) 噪声边带: $-100\text{dBc/Hz}@10\text{kHz}$ 频偏 (载波 1200MHz)

1.2 幅度

- a) 测量范围: $+30\sim-120\text{dBm}$ (1MHz~6.0GHz)
- b) 显示平均噪声电平 (RBW 10Hz): $<-100\text{dBm}$ (100kHz ~1MHz)
 $<-120\text{dBm}$ (1MHz~10MHz)
 $<-133\text{dBm}$ (10MHz~3GHz)
 $<-130\text{dBm}$ (3GHz~6GHz)
- c) 显示范围: 80dB (对数刻度 10dB/div)
40dB (对数刻度 5dB/div)
16dB (对数刻度 2dB/div)
8dB (对数刻度 1dB/div)
8 格 (线性刻度)
- d) 幅度刻度: dBm, dBmV, dBV, V, W
- e) 轨迹检波方式: 正峰值、负峰值、正负峰值、取样、均值、RMS
- f) 输入衰减器: 0 ~ 60dB, 10dB 步进
- g) 剩余响应: $\leq -75\text{dBm}$ (典型值-80dBm) (1MHz~6GHz、输入衰减器 0dB、无输入信号)
- h) 二次谐波失真: $\leq -60\text{dBc}$ (10MHz~3GHz、-40dBm 输入、输入衰减器 0dB)
- i) 三阶交调失真 $\leq -60\text{dBc}$ (10MHz~3GHz、-30dBm 输入、输入衰减器 10dB)
- j) 分辨率带宽: 10Hz~3MHz (按 1、2、3、5 步进)
- k) 视频带宽: 10Hz~3MHz (按 1、2、3、5 步进)

1.3 其它

- a) 扫描时间范围: 50ms ~ 3000s (扫宽 $\geq 10\text{MHz}$)
50ms ~ 500s (10MHz >扫宽 $\geq 500\text{Hz}$)
1ms ~ 200s (零扫宽)
- b) 扫描时间准确度: 时基误差 $\pm 0.5\%$ 扫描时间
- c) 10MHz 内部时基: 老化率: $5 \times 10^{-7}/\text{年}$ (连续通电 15 天)
温度特性: $\pm 3 \times 10^{-8}$ ($-20\sim 60^\circ\text{C}$)

2 矢量信号分析性能技术指标

- a) 码元速率: 1ksps~20Msps
- b) 调制格式: BPSK、QPSK、OQPSK、8PSK、MSK、FSK、16QAM、32QAM、64QAM
- c) 脉冲成形滤波器: 高斯型、升余弦型、方根升余弦型
- d) 滤波因子: 0.2~1 (步进为 0.01)
- e) 误差矢量幅度 (EVM): $\leq 3\% \text{rms}$

f) 幅度误差: $\leq 3\%_{rms}$

3 前面板

a) 显示器: 6.4 英寸 TFT 真彩色 LCD, 640H×480V

b) 射频输入: N 型 (阴), 50Ω 阻抗

c) USB 接口: 2 个, A 型 (阴)

4 后面板

a) 10MHz 参考输入/输出: BNC 型 (阴), 50Ω 阻抗

外参考输入电平: -5dBm~+10dBm

内参考输出电平: +3dBm

b) trigger 信号输入: 3.3V TTL 电平

c) trigger 信号输出: 3.3V TTL 电平

d) GPIB 接口

e) LAN 接口

5 重量

约13kg

6 外形尺寸

长×宽×高(mm): 485×185×505

7 电源

频率 50Hz±5%, 单相交流 220V±10%, 最大功耗约 130W。

第五章 维护和维修

第一节 维护保养

1 日常维护

本产品属于精密仪器，在使用过程中应严格按程序操作，注意警告信息。仪器外壳应保持清洁，可以经常用干净的软布擦拭，避免细小的物品通过通风孔掉入仪器内部。仪器使用时，应避免有物品遮挡住仪器通风孔，在不使用时，尽量用合适的布将仪器盖住，以免仪器落灰。

仪器在不使用时应遮住端口，清洁的端口能够提供精确的数据，可用吹气球经常清洁测量端口的灰尘。在测试过程中旋转测试端口时，要小心轻旋，避免损伤端口。

2 电源要求和静电防护

电源要求和静电防护方面的内容已在第一章中详细介绍过。电源使用不当会导致仪器损坏，甚至造成人员伤害，危害结果严重。因此，仪器上电之前必须对电源进行认真检查，并按照用户手册的说明慎重使用。然而静电防护是常被用户忽略的问题，它对仪器造成的伤害时常不会立即表现出来，但会大大降低仪器的可靠性。因此，有条件的情况下应尽可能采取静电防护措施，并在日常工作中正确运用防静电措施。

为防止或减小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仪器硬件的毁坏，最好用 220V 交流稳压电源为仪器供电。

本产品使用三芯电源线，符合国际安全标准。当接上合适电源插座时，电源线将仪器的机壳接地。电源线的额定电压值应为 250V，额定电流应大于等于 2A。



警告：接地不良或错误可能导致仪器损坏，甚至造成人身伤害。在打开基站综合测试仪电源之前，一定要确保地线与供电电源的地线良好接触。

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。如果使用自耦变压器，一定要把公共端连接到电源接头的保护地上。

保险丝的参数：

尺寸	φ 5×20mm
额定电压	250V
额定电流	1.5A

第二节 一般维修

本节主要介绍本产品在使用过程中可能出现的问题和用户可以采取的一些措施，能尽量为用户提供方便。

1 仪器可能出现的故障及解决措施

1.1 黑屏

如果屏幕不亮，请按下面所列步骤进行检查：

- a) 电源插座是否通电，电源是否符合本产品工作要求。
- b) 电源保险丝是否良好。
- c) 仪器的电源开关是否处于开状态。
- d) 电源开关按下后 3 分钟内能否听到仪器自检时发出的咔嚓声。
- e) 检查风扇运转情况。

如果上述检查都正常，则可能是仪器主控板出了故障；风扇不转，则可能是仪器电源出了故障；能听到咔嚓声，则可能时液晶显示器坏了。

1.2 意外现象

产生意外现象的原因很多。执行下面的检测步骤，通常这些检测就能完全解决问题或得到清楚的原因。如果确定是硬件问题，请参照“硬件故障”处理。

- a) 如果在本产品上有别的设备、电缆和连接器，确定这些组件连接的是否正确合适。
- b) 常见的问题可以在问题发生时，重复以前的步骤解决。
- c) 出现意外现象时，回顾做过的处理，确定所有的设置都正确。
- d) 所有的测试是否完成，预期的结果是否符合本产品的性能和指标。参照本产品的指标说明。

表 5-1 现象和可能的原因

现象	检测内容
信号测量误差大	是否共 10MHz 时基参考。 参考电平设置是否准确。
没有信号	检测硬件的 0Hz 本振信号是否正确。 窄分辨率带宽下的信号是否模糊。
信号幅度错误	参照“整机校准”。 加大输入衰减器，因为信号可能压缩。

1.3 硬件故障

通过上述检测，仪器仍然不能正常工作，或仪器指标下降，应判断为仪器故障，故障原因可能是多方面的，由于本产品电路复杂度高，建议用户不要拆机，特别是保修期内的产品，严禁用户私自拆机，应尽快与我们联系。我们将为您提供及时的服务。

2 仪器的返修

当您的基站综合测试仪工作出现难以解决的问题时，我们可以通过电话或传真向您提供咨询。当确信是基站综合测试仪硬件损坏需要返修时，请您用原先的材料或商业上使用的别

的材料包装仪器，并按下面的步骤进行包装：

- a) 写一份有关仪器故障现象的详细说明，在将仪器放入包装箱时一同放入。
- b) 将仪器装入防静电塑料袋，以减少可能的静电放电损坏。
- c) 在外包装纸箱四角摆放好泡沫衬垫，将仪器放入外包装箱，并在四周空隙内填充泡沫板。
- d) 用胶带密封好包装箱口，并用尼龙带加固包装箱。
- e) 在箱体上标明“易碎！勿碰！小心轻放！”字样。
- f) 请按精密仪器进行托运。
- g) 保留所有的运输单据的副本。



请注意：使用别材料封装基站综合测试仪，可能会损坏仪器。不要使用任何大小的聚苯乙烯小球作为包装材料。它们不能充分地垫住仪器，也不能在运输时为放在箱子中的仪器提供保护。它们能产生静电并被吸入风扇中，对仪器产生损坏。

第六章 编程手册

1. 本地和远程控制

只要信号源被远程控制，除与 GPIB 有关的软键 [本控]外，所有的前面板按键和软键都失效，同时右上角上显示有远控中指示。当信号源被远程控制时，按下[本地]键，可以返回信号源的本地模式，同时清除软菜单，重新恢复前面板操作，同时远控中指示消失。

2. 同计算机之间的控制和参数传输

通过 GPIB 总线，向信号源发送控制指令和从信号源得到设置参数，是信号源远程控制的重要部份。

信号源接收的控制参数单位用户必须自己指定，设定的参数大小需符合仪器硬件指标要求。

附表 1 数据单位

功能项	基本单位
频率	GHz、MHz、kHz、Hz
功率	dBm
码元速率 频偏	GSps、MSps、kSps、Sps GHz、MHz、kHz、Hz

3 通用指令

1.1 *RST 系统复位,将系统复位至开机的状态.

1.2 *IDN? 查询仪表名称

4 参数设置及测试指令

4.1 中心频率设置

指令	参数范围	说明
SET:FREQ	0~6010000000	单位: Hz

4.2 起始频率设置

指令	参数范围	说明
SET:STARTFreq	0~6010000000	单位: Hz

4.3 终止频率设置

指令	参数范围	说明
SET:ENDTFreq	0~6010000000	单位: Hz

4.4 扫描宽度设置

指令	参数范围	说明
SET:SPAN	0~6010000000	单位: Hz

4.5 零扫宽设置

指令	参数范围	说明
SET:ZEROSpan	无	

4.6 满扫度设置

指令	参数范围	说明
SET:FULLSpan	无	

4.7 频率步进设置

指令	参数范围	说明
SET:STEP	自动: AUTO 手动: 1~500000000	单位: Hz

4.8 参考电平设置

指令	参数范围	说明
SET:RELEV	-110~30	单位: dBm

4.9 衰减器设置

指令	参数范围	说明
SET:ATT	自动: AUTO 手动: 0~60	单位: dB

4.10 对数刻度设置

指令	参数范围	说明
SET:SCAL	0.1~20	单位: Db/DIV

4.11 幅度单位设置

指令	参数范围	说明
SET:UNIT	字符串: dBm dBmV Dbv Volts WATT	

4.12 相对功率、绝对功率显示选择设置

指令	参数	说明
SET:POWD	字符串: Rela, val Utte	Rela: 表示显示相对功率, val 是参考功率; Utte: 显示绝对功率

4.13 分辨带宽设置

指令	参数	说明
SET:RBW	字符串: AUTO MANU, val	MANU, val: 分辨率带宽设置为手动, val 是分辨率带宽;

		AUTO: 分辨率带宽 设置为自动
--	--	----------------------

4.14 视频带宽设置

指令	参数	说明
SET:VBW	字符串: AUTO MANU, val	MANU, val: 视频带 宽设置为手动, val 是视频带宽; AUTO: 视频带宽设 置为自动

4.15 扫描时间设置

指令	参数	说明
SET:SWT	字符串: AUTO MANU, val	MANU, val: 扫描时 间设置为手动, val 是扫描时间; AUTO: 扫描时间置 为自动

4.16 读取功率峰值

指令	参数	说明
FETCH:PEAK?	无	

5 矢量信号分析设置

5.1 进入矢量信号分析模式

指令	参数	说明
INT:VECT	无	进入矢量信号分析 测量模式

5.2 中心频率设置

指令	参数	说明
SET:FREQ	0~6010000000	单位: Hz

5.3 参考电平设置

指令	参数范围	说明
SET:RELEV	-110~30	单位: dBm

5.4 调制格式设置

指令	参数范围	说明
SET:MODFORMAT	整数: 1~9	1: 表示 16QAM 2: 表示 QPSK 3: 表示 BPSK 4: 表示 OQPSK 5: 表示 8PSK 6: 表示 32QAM 7: 表示 64QAM 8: 表示 2FSK 9: 表示 MSK

5.5 码元速率设置

指令	参数范围	说明
SET:VECT:SYMR	1000~50.00*1000.00*1000.00	

5.6 滤波器设置

指令	参数范围	说明
SET:VECT:FLTWW	1~5	

5.7 ALPHA BT 设置

指令	参数范围	说明
SET:VECT:ALPA	0.2~1	

5.8 查询矢量分析测试结果

指令	参 数	说明
FETCH:VECT?	返回字符串	各项测试结果之间以逗号隔开

6 TD-SCDMA 信号分析

6.1 进入 TD-SCDMA 信号分析模式

指令	参数	说明
INT:TDSCDMA	无	进入 TD-SCDMA 信号分析测量模式

6.2 TD-SCDMA 信号选择

指令	参数	说明
SET:TDSCDMA:SIGNAL	UP DOWN	选择 TD-SCDMA 信号方向

6.3 中心频率设置

指令	参数	说明
SET:FREQ	0~6010000000	单位: Hz

6.4 参考电平设置

指令	参数范围	说明
SET:RELEV	-110~30	单位: dBm

6.5 扰码设置

指令	参数范围	说明
SET:TDSCDMA:SCRA	0~127	

6.6 查询 TD-SCDMA 信号分析测试结果

指令	参 数	说明
FETCH:TDSCDMA?	返回字符串	各项测试结果之间以逗号隔开

7 CDMA 上、下行信号分析

7.1 进入 CDMA 上行信号分析模式

指令	参数	说明
INIT:CDMA:UP	无	

7.2 中心频率设置

指令	参数	说明
SET:FREQ	0~6010000000	单位: Hz

7.3 参考电平设置

指令	参数范围	说明
SET:RELEV	-110~30	单位: dBm

7.4 扰码设置

指令	参数范围	说明
SET:CDMA:UP:SCRA	0~127	单位: dBm

7.5 扩频因子设置

指令	参数范围	说明
SET:CDMA:UP:SF	8,16,32,64	

7.6 查询 CDMA 上行信号分析测试结果

指令	参 数	说明
FETCH:CDMA:UP?	返回字符串	各项测试结果之间以逗号隔开

7.7 进入 CDMA 下行信号分析模式

指令	参数	说明
INIT:CDMA:DOWN	无	

7.8 扰码设置

指令	参数范围	说明
SET:CDMA: DOWN:SCRA	0~127	单位: dBm

7.9 扩频因子设置

指令	参数范围	说明
SET:CDMA: DOWN:SF	8,16,32,64	

7.10 查询 CDMA 下行信号分析测试结果

指令	参 数	说明
FETCH:CDMA:DOWN?	返回字符串	各项测试结果之间以逗号隔开

8 WCDMA 上、下行信号分析

8.1 进入 WCDMA 上行信号分析模式

指令	参数	说明
INIT:WCDMA:UP	无	

8.2 进入 WCDMA 下行信号分析模式

指令	参数	说明
INIT:WCDMA:DOWN	无	

8.3 中心频率设置

指令	参数	说明
SET:FREQ	0~6010000000	单位: Hz

8.4 参考电平设置

指令	参数范围	说明
SET:RELEV	-110~30	单位: dBm

8.5 信道设置

指令	参数	说明
SET:WCDMA:CHAN	PRACH DPCH	

8.6 Scramble_Mode 设置

指令	参数	说明
SET:WCDMA:SCRA	0 1	信道选择为 PRACH 时, Scramble_Mode 不可用; 信道选择为 DPCH 时, Scramble_Mode 取值范围为 0 或 1

8.7 Numble of DPCH 设置

指令	参数	说明
SET:WCDMA:DPCHNUM	1~6	信道选择为 PRACH 时, Numble of DPCH 不可用; 信道选择为 DPCH 时, Numble of DPCH 取值范围为 1~6

8.8 SF 设置

指令	参数	说明
SET:WCDMA:	4~256	信道选择为 PRACH 时, SF 取值范

SF		围:32,64,128,256; 信道选择为 DPCH 时, SF 取值范围:4,8,16, 32,64,128,256;
----	--	--

8.9 读取 WCDMA 上行信号分析结果

指令	参数	说明
FETCH:WCDMA:UP?	无	各项测试结果之间以逗号隔开

8.10 读取 WCDMA 下行信号分析结果

指令	参数	说明
FETCH:WCDMA:DOWN?	无	各项测试结果之间以逗号隔开