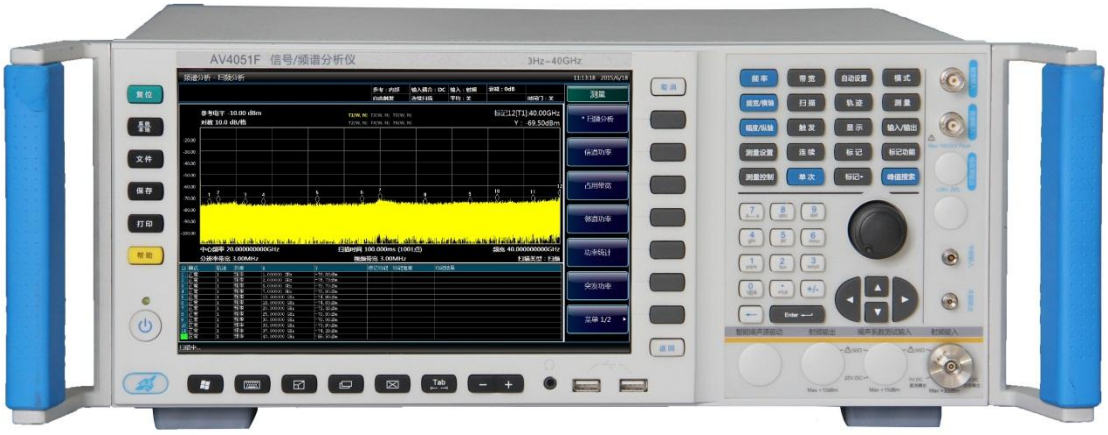
AV4051 系列
信号/频谱分析仪
快速使用指南



中电科仪器仪表有限公司

该手册适用下列型号信号/频谱分析仪：

- AV4051A 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 4GHz）。
- AV4051B 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 9GHz）。
- AV4051C 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 13.2GHz）。
- AV4051D 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 18GHz）。
- AV4051E 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 26.5GHz）。
- AV4051F 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 40GHz）。
- AV4051G 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 45GHz）。
- AV4051H 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 50GHz）。
- AV4051A-S 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 4GHz）。
- AV4051B-S 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 9GHz）。
- AV4051C-S 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 13.2GHz）。
- AV4051D-S 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 18GHz）。
- AV4051E-S 信号/频谱分析仪（3Hz ~ 26.5GHz）。

AV4051 系列信号/频谱分析仪除标准配件外的选件如下：

- AV4051-H01，后面板射频输入：将射频信号输入接口后置。
- AV4051-H02，高中频输出：输出第二中频信号，输出频率范围 275MHz ~ 475MHz，步进分辨率 1Hz。
- AV4051-H03，中频输出：输出第三中频信号，输出频率范围 10MHz ~ 160MHz，步进分辨率 1Hz。
- AV4051-H04A，重构中频/视频信号输出：以数字重构的方式实现任意中频、AM/FM 或 I/Q 信号输出，带宽上限为 40MHz。
- AV4051-H04B，宽带重构中频/视频信号输出：以数字重构的方式实现任意中频、AM/FM 或 I/Q 信号输出，带宽范围为 50MHz~100MHz。
- AV4051-H08，宽带对数检波输出：输出反映输入信号电平特性的对数检波信号。
- AV4051-H12A，40MHz 带宽数字接口：通过光纤输出实时的信号采集数据，支持最大 40MHz 带宽的信号数据输出。
- AV4051-H12B，200MHz 带宽数字接口：通过光纤输出实时的宽带采集数据，支持最大 200MHz 带宽的信号数据输出。
- AV4051-H15，+24V 直流电源供电：选择+24V 直流电源供电。
- AV4051-H22A，AV4711 数据记录仪：配置具有相同接口特性的 SSD 数据记录仪，实现对信号数据的实时大容量记录。
- AV4051-H22B，AV4712 数据记录仪：配置具有相同接口特性的 HDD 数据记录仪，实现对信号数据的实时大容量记录。

- AV4051-H33，电子衰减器：频率范围 3Hz~4GHz，衰减范围 30dB，1dB 步进。
- AV4051-H34-04/AV4051-H34-09/AV4051-H34-13/AV4051-H34-18/AV4051-H34-26/ AV4051-H34-40/AV4051-H34-45/AV4051-H34-50，低噪声前置放大器：可选配低波段前置放大器或全波段放大器。在选配全波段前置放大器的情况下，提供 4GHz 以上频段的噪声优化通路。
- AV4051-H36，预选器旁路：旁路接收通道中的跟踪预选器。
- AV4051-H38A，40MHz 分析带宽：支持 10Hz~40MHz 分析带宽。
- AV4051-H38B，200MHz 分析带宽：支持 10Hz~200MHz 分析带宽。
- AV4051-H39，音频分析：实现音频信号参数测试、失真测试和波形分析。
- AV4051-H40，外部频率扩展：提供使用外部混频方法扩展频率测试范围的能力。该选件将提供本振输出和中频输入功能，并提供信号识别能力。
- AV4051-S04，相位噪声测试：提供单边带相位噪声曲线和单点相位噪声测试能力。
- AV4051-S09，模拟解调分析：实现 AM、FM、PM 信号的调制特性和失真特性分析。
- AV4051-S10，瞬态分析：实现信号的瞬时参数谱、频谱和时变特性的测试分析，支持对记录数据的回放。
- AV4051-S13，脉冲信号分析：实现对脉冲波形的时间、电平和调制参数的自动测量和脉冲序列的统计分析。
- AV4051-H98，英文套件：英文面板、英文说明书、英文操作界面和英文操作系统。电源 AC 100/115V：50/60/400Hz；AC 220/240V：50/60Hz。
- AV4051-H99，铝合金运输箱：高强度轻便铝合金运输箱，带提把和滚轮，方便运输。

AV4051-S 系列信号/频谱分析仪除标准配件外的选件如下：

- AV4051-H03，中频输出：输出第三中频信号，输出频率范围 10MHz ~ 160MHz，步进分辨率 1Hz。
- AV4051-H08，宽带对数检波输出：输出反映输入信号电平特性的对数检波信号。
- AV4051-H34-04/AV4051-H34-09/AV4051-H34-13/AV4051-H34-18/AV4051-H34-26，低噪声前置放大器：可选配低波段前置放大器或全波段放大器。在选配全波段前置放大器的情况下，提供 4GHz 以上频段的噪声优化通路。
- AV4051-S04，相位噪声测试：提供单边带相位噪声曲线和单点相位噪声测试能力。
- AV4051-H98，英文套件：英文面板、英文说明书、英文操作界面和英文操作系统。电源 AC 100/115V：50/60/400Hz；AC 220/240V：50/60Hz。
- AV4051-H99，铝合金运输箱：高强度轻便铝合金运输箱，带提把和滚轮，方便运输。

版　　本：B.2　2016年04月，中电科仪器仪表有限公司
地　　址：中国山东青岛经济技术开发区香江路98号
服务咨询：0532-86889847
技术支持：0532-86891085
质量监督：0532-86886614
传　　真：0532-86897258
网　　址：www.ei41.com
电子信箱：eiqd@ei41.com
邮　　编：266555

前　言

非常感谢您选择使用中电科仪器仪表有限公司研制、生产的 AV4051 系列信号/频谱分析仪！

我们将以最大限度满足您的需求为己任，为您提供高品质的测量仪器，同时带给您一流的售后服务。我们的一贯宗旨是“质量优良，服务周到”，提供满意的产品和服务是我们对用户的承诺。

手册编号

AV2.732.1000SK

版本

B.2　2016.04

中电科仪器仪表有限公司

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仪器仪表有限公司。

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

产品质保

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

产品质量证明

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

质量/环境管理

本产品从研发、制造和测试过程中均遵守质量和环境管理体系。中电科仪器仪表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

⚠ 小 心

小心标识表示存在危险。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，则可能造成轻度或中度人身和设备伤害。在完全理解和满足所指出的小心条件之前，不要继续下一步。

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注意条件之前，不要继续下一步。

目 录

1 手册导航.....1

1.1 关于手册.....1
1.2 关联文档.....1

2 准备使用.....3

2.1 操作前准备.....3
2.2 操作系统配置.....11
2.3 仪器外观.....13

3 典型应用.....18

3.1 测量正弦信号.....18
3.2 设置与移动标记.....22
3.3 设置峰值列表.....24
3.4 设置复位状态.....25
3.5 文件保存/调用方法.....26
3.6 打印/存储屏幕快照.....28

4 获取帮助.....30

4.1 基础检查.....30
4.2 帮助信息.....31
4.3 返修方法.....31

1 手册导航

本章介绍了 AV4051 系列信号/频谱分析仪的快速使用指南的功能、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……1

1.1 关于手册

本手册介绍了 AV4051 系列信号/频谱分析仪的基本功能和基本操作使用方法。描述了开机前操作指导、系统设置、产品前后面板特点、基本操作方法和示例及简单的故障诊断返修方法等内容，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。

快速使用指南手册包含的章节如下：

- **准备使用**

  本章介绍了AV4051系列信号/频谱分析仪的操作前检查、操作系统配置、初始化配置及仪器外观说明等等，为用户正确、安全的操作仪器做好前期准备。

- **典型应用**

  按照仪器功能的常用性和重要性，详细介绍操作示例，如测量正弦信号、设置与移动标记、峰值列表功能、文件保存/调用等，使用户尽快熟悉AV4051系列信号/频谱分析仪的使用方法。

- **获取帮助**

  包括基本的故障判断和解决方法及返修方法。

1.2 关联文档

AV4051 系列信号/频谱分析仪的产品文档包括：

- 快速使用指南
- 用户手册
- 程控手册
- 在线帮助

快速使用指南

本手册介绍了仪器的配置和启动测量的基本操作方法，目的是：使用户快速了解仪器的

特点、掌握基本设置和基础的本地、程控操作方法。包含的主要章节是：

- 准备使用
- 典型应用
- 获取帮助

用户手册

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

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

程控手册

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

- 远程控制
- 程控命令
- 编程示例
- 错误说明
- 附录

在线帮助

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

2 准备使用

- 操作前准备……3
- 操作系统配置……11

2.1 操作前准备

本章介绍了AV4051系列信号/频谱分析仪初次设置使用前的注意事项。

- 开箱……4
- 仪器的放置与安装……5
- 开/关电……5
- 正确使用连接器……7
- 用户检查……9
- 在线帮助……10

警 告

防止损伤仪器

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；
- 认真阅读用户手册“2.2 安全使用指南”章节中的相关内容，及下面的操作安全注意事项，同时还需注意技术指标中涉及的有关特定操作环境要求。

注 意

静电防护

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

注 意

操作仪器时请注意：

不恰当的操作位置或测量设置会损伤仪器或其连接的仪器。仪器加电前请注意：

- 风扇叶片未受阻及散热孔通畅，仪器距离墙至少 15cm；
- 保持仪器干燥；
- 平放、合理摆放仪器；
- 环境温度符合技术指标中标注的要求；
- 端口输入信号功率符合标注范围；
- 信号输出端口正确连接，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。

2.1.1 开箱

2.1.1.1 外观检查

步骤 1. 检查外包装箱和仪器防震包装是否破损，若无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 2.1 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！请根据本使用指南中的服务咨询热线与我所服务咨询中心联系，我们将根据情况迅速维修或调换。

注 意

搬移：因仪器和包装箱较重，移动时，应由两人合力搬移，并轻放。

2.1.1.2 型号确认

AV4051 的随箱物品如表 2.1 所示。

表 2.1 AV4051 随箱物品清单

名称	数量	功能
主机		
AV4051	1	—
标配		
三芯电源线	1	—
USB 鼠标	1	—
用户手册	1	—
编程手册	1	—
装箱清单	1	—
选件		
根据用户选择情况确定	—	—

2.1.2 仪器的放置与安装

为了保证 AV4051 系列信号/频谱分析仪的功能正常，应注意：

- 操作场所应满足：操作环境要求、散热要求，并采取正确的静电防护措施，具体可参考用户手册中的章节“3.1.1.2 环境要求”。
- 满足台式仪器操作要求：仪器可水平放置在安装了防静电桌垫的工作台上。具体可参考用户手册中的章节“2.2.2 操作状态和位置”。

2.1.3 开/关电

仪器开/关电方法和注意事项如下：

2.1.3.1 连接电源

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

步骤 1. **连接电源线**：用包装箱内与信号/频谱分析仪配套的电源线或符合要求的三芯电源线一端接入信号/频谱分析仪的后面板电源插座（如图 2.1），另一端连接符合要求的交流电源；

步骤 2. **打开后面板电源开关**：如图 2.2，观察前面板电源开关（如图 2.3）上方待机指示灯变亮为黄色；

步骤 3. **打开前面板电源开关**：如图 2.3，开机前请先不要连接任何设备到信号/频谱分析仪，若一切正常，可以开机，开机后前面板电源开关上方的指示灯会变为绿色。







图 2.1 AV4051 后面板电源插座 图 2.2 AV4051 后面板电源开关图 2.3 AV4051 前面板电源开关

2. 1. 3. 2 打开/关闭仪器

1) 打开仪器

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

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

步骤 3. 信号/频谱分析仪前面板用户界面将逐步显示仪器启动过程的相关信息：首先短暂显示制造厂商名称及标志，随后进入操作系统选单。选单中有两个选项，正常使用时，用户无需操作选单。计时器到 0 后 Windows 7 自动启动；

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

仪器处于可操作状态。

提 示

10MHz 时基及预热

AV4051 系列信号/频谱分析仪冷启动(仪器从完全关闭状态启动)时，为使仪器的 10MHz 时基处于操作温度，需预热一段时间。如果仪器从待机状态启动，则不需要预热时间。测试指标时，仪器需预热 0.5 小时。(具体请参考技术指标中相关说明)。

提 示

衰减器初始化

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

2) 关闭仪器

步骤 1. 关闭前面板左下角电源开关，等待电源开关上方电源指示灯颜色由绿色变为黄色；

步骤 2. 将后面板上的电源开关拨到位置“O”，或者断开仪器电源连接。

仪器处于关机状态。

注 意

仪器断电

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

2.1.3.3 切断电源

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

2.1.4 正确使用连接器

在信号/频谱分析仪进行各项测试过程中，经常会用到连接器，连接器的使用需要注意以下事项：

2.1.4.1 连接器的检查

在进行连接器检查时，应该佩带防静电腕带，建议使用放大镜检查以下各项：

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

⚠ 小 心

连接器检查防止损坏仪器端口

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

2.1.4.2 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 2.4，对准两个互连器件的轴心，保证阳头连接器的插针同心地滑移进阴头连接器的接插孔内；

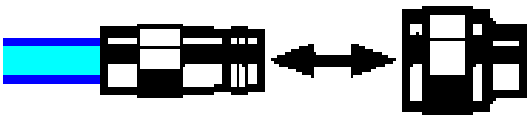


图 2.4 互连器件的轴心在一条直线上

步骤 2. 如图 2.5，将两个连接器平直地移到一起，使它们能平滑接合，旋转连接器的螺套（注意不是旋转连接器本身）直至拧紧，连接过程中连接器间不能有相对的旋转运动；

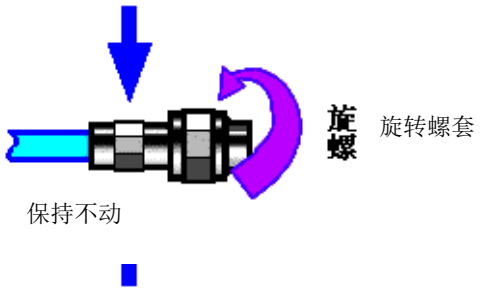


图 2.5 连接方法

步骤 3. 如图 2.6，使用力矩扳手拧紧完成最后的连接，注意力矩扳手不要超过起始的折点，可使用辅助的扳手防止连接器转动。

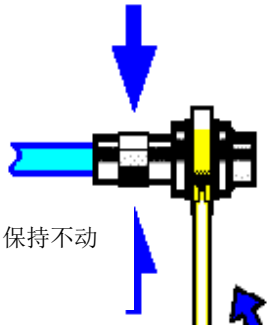


图 2.6 使用力矩扳手完成最后连接

2.1.4.3 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。

2.1.4.4 力矩扳手的使用方法

力矩扳手的使用方法如图 2.7 所示，使用时应注意以下几点：

- 使用前确认力矩扳手的力矩设置正确；
- 加力之前确保力矩扳手和另一支扳手（用来支撑连接器或电缆）相互间夹角在 90°以内；
- 轻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。

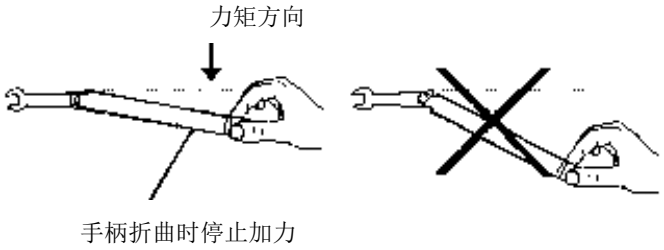


图 2.7 力矩扳手的使用方法

2.1.5 用户检查

AV4051 系列信号/频谱分析仪初次加电后，需要检查仪器是否工作正常，以备后续测量操作。

提 示

前面板硬按键和菜单软按键说明

前面板硬按键和菜单软按键，在以下内容中的描述形式为：

1) 硬键描述形式：【XXX】，XXX 为硬键名称；

2) 软键描述形式：[XXX]，XXX 为软键名称。

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

2.1.5.1 自测试

1) 校准

首次使用仪器或者出现明显的温度变化之后，必须执行自校准，以根据校准信号校准仪器。将 AV4051 系列信号/频谱分析仪连接电源，观察前面板左下角电源开关上方的电源指示灯为黄色，表示待机电源工作正常。轻触前面板电源开关，观察前面板电源指示灯变

为绿色，显示器背光灯点亮，显示启动过程大约需等待 40 秒，显示开机状态界面。

如下设置信号/频谱分析仪：

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

步骤 2. 等待校准结束：

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

2) 自测试

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

步骤 1. 按前面板按键【系统】键，进入系统菜单；

步骤 2. 按前面板选中软菜单[自测试 ▸]键，进入自测试界面；

步骤 3. 选中想要进行测试的项并点击[启动自测试]软菜单，启动测试，在结果一栏会显示所做测试的测试结果。观察测试结果：若全部通过则表明仪器工作正常；若某项失败，则表明仪器在该方面工作不正常，此时，请根据本指南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。

在上面两个步骤成功完成之后，仪器即为操作做好了准备。

2.1.5.2 功能验证

在对 AV4051 系列信号/频谱分析仪完成自校准之后，如下设置仪器：

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

步骤 2. 在仪器屏幕上观察设置结果，若能够观测到 500MHz 校准信号，表明仪器工作正常；若无法观测，表明仪器工作不正常，此时，请根据本手册中的服务咨询热线与我所服务咨询中心联系，我们将根据情况迅速维修或调换；

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

步骤 4. 在仪器屏幕上观察设置结果，若能够观测到 4800MHz 校准信号，表明仪器工作正常；若无法观测，表明仪器工作不正常，此时，请根据本指南中的服务咨询热线与我所服务咨询中心联系，我们将根据情况迅速维修或调换。

2.1.6 在线帮助

AV4051 系列信号/频谱分析仪具备在线帮助功能，按前面板黄色按键【帮助】，即可调出在线帮助文件。

2.2 操作系统配置

AV4051 系列信号/频谱分析仪安装了 Windows 7 操作系统，为了保证仪器软件功能的正常运行，请参照下面有关信号/频谱分析仪操作系统的注意事项。

- Windows 7配置……11
- Windows 7系统安全和维护……13

注 意

第三方软件影响仪器性能

AV4051 系列信号/频谱分析仪采用的是开放式的 Windows 环境，安装其它的第三方软件，可能会影响信号/频谱分析仪性能。只能运行经过厂家测试并与主机软件兼容的软件。

2.2.1 Windows 7 配置

在仪器出厂前，AV4051 系列信号/频谱分析仪的操作系统已配置为最佳状态，任何操作系统设置更改都有可能造成仪器测量性能的下降。通常情况下，Windows 操作系统的设置不需要做任何更改。

注 意

BIOS 设置不可修改

用户不要修改 BIOS 中的设置，否则会引起仪器启动和工作异常。

注 意

更改系统配置导致问题

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

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

- 配置GPIB……12

● 配置网络……12

2.2.1.1 配置 GPIB

用户在利用信号/频谱分析仪搭建系统时，可能需要修改 GPIB 地址，本机的 GPIB 地址默认为 18。更改 GPIB 地址的方法如下：

按【系统】[接口配置 ▸] [GPIB 地址]，就可以利用前面板上的数字键在本机 GPIB 地址的输入框内进行更改。

2.2.1.2 配置网络

1) 更改主机名称

AV4051 系列信号/频谱分析仪主机名称（计算机名）在出厂前已经被预置为“4051-PC”。为了避免出现网络重名现象，对于一个网络连接多台 AV4051 的情况，用户可自行更改主机名。更改主机名称的具体操作可以参考 Microsoft Windows 7 帮助文档。

2) 配置 IP 地址、子网掩码和默认网关

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

3) 改变系统防火墙设置

防火墙用于防止未授权用户从远程操作仪器。因此，厂家建议打开防火墙保护。AV4051 系列信号/频谱分析仪出厂时已经使能系统和所有远程操作相关的端口连接的防火墙保护。

管理员具备唯一的改变防火墙设置权限。

2.2.2 Windows 7 系统安全和维护

2.2.2.1 防病毒软件

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

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

一旦信号/频谱分析仪系统平台感染病毒，将会对其运行和用户的使用带来负面影响，此时建议用户进行系统恢复操作。系统恢复操作参见本节“2.2.2.2 系统维护”的相关内容。

2.2.2.2 系统维护

1) Windows 7 备份

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

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

Windows 7 操作系统同样具有数据备份功能，可以备份仪器上所有数据，并创建可以在出现严重故障的情况下用来还原 Windows 的系统磁盘。可以参考 Windows 7 的帮助和参考来获得更多信息。同时，也可以使用第三方的备份软件，但是需要确保第三方备份软件与仪器系统软件互不冲突。建议将系统数据备份在外接的设备上，比如网络硬盘或者 USB 硬盘等。

2) Windows 7 系统恢复

Windows 7 具备系统恢复功能，可以将系统还原为此前某个时刻的状态。然而，Windows 自带的系统备份恢复并不总是能够成功，所以，不推荐使用这种备份方案。具体恢复方法，请参考用户手册中的章节“3.1.2.5 系统备份恢复”。

2.2.2.3 硬盘分区和使用

硬盘分为 3 个分区：“C:”、“D:”和“E”。

C 盘包括 Windows 7 操作系统和仪器应用程序。也可以安装第三方软件到 C 盘。C 盘是备份程序和恢复的唯一盘符。

D 盘主要是按键的响应程序 KeyMap 软件，

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

2.3 仪器外观

该章节介绍了 AV4051 系列信号/频谱分析仪的前、后面板及操作界面的元素组成及其功能。前面板组成和功能。

- 前面板……14
- 操作界面……16
- 后面板……16

2.3.1 前面板

本节介绍了 AV4051 系列信号/频谱分析仪的前面板组成及功能，前面板如下（图 2.8），列项说明如表 2.2。

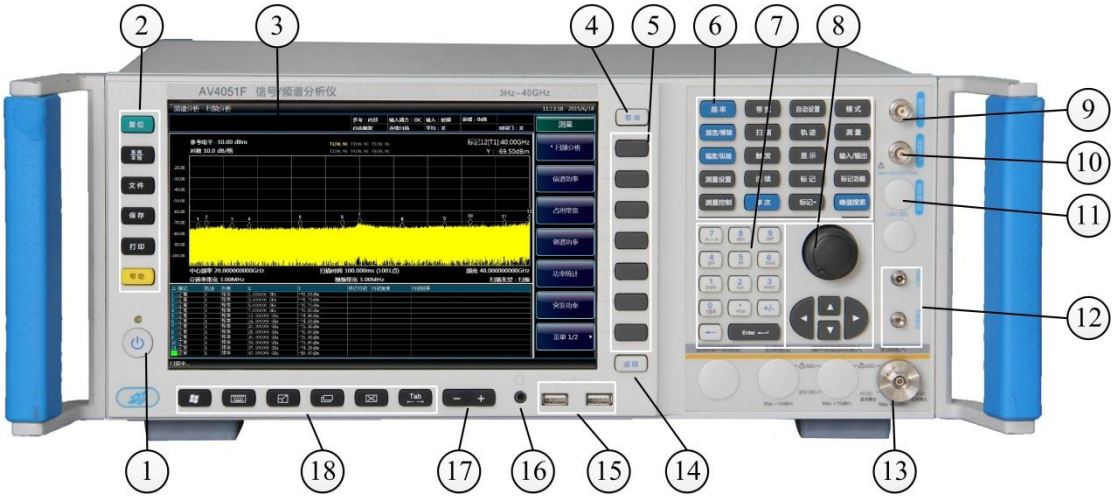


图 2.8　AV4051 系列前面板

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

表 2.2 前面板说明

序号	名 称	说 明
1	电源按钮	当仪器处于“待机”状态时，电源开关上面黄色指示灯亮；按一下电源开关，其上绿色指示灯亮，表示仪器处于“工作”状态。
2	系统功能键区	用于设置系统级功能，包括复位、系统/本地、文件、保存、打印、帮助六个硬按键。
3	显示区	LCD 显示器，用于显示所有测量结果、状态和设置信息，并允许不同测量任务间的切换。如已配置触摸屏选件，则该显示屏为触摸屏，据此，用户可以快速、轻松地操作和使用仪器。
4	取消键	用于在不改变当前参数的状况下退出任何功能性操作。取消激活的功能，退出数字区操作，退出文件对话框。
5	软键区	软键区包括显示区右侧七个没有标识的深色按键，其对应的指令是动态的，即根据当前选择的功能键，在屏幕右侧会显示不同的软键列表，按下软键其对应功能将会高亮度显示。
6	测量设置键区	提供最通用的测量设置和功能，包括测量、测量设置、测量控制、频率、频宽/横轴、幅度/纵轴、带宽、关联、轨迹、扫描、触发、显示、单次、连续、输入/输出、标记、标记→、标记功能、峰值搜索等功能。
7	数字键区	用于输入字母、数字参数。

8	旋钮、箭头区	用于改变参数、移动选择对象等。
9	触发输入	BNC 阴头，用于前面板外部触发信号输入，输入电压范围[-5V,+5V]。
10	音频输入	BNC 阴头，用于音频信号输入进行测试分析，输入频率范围[-5V,+5V]。
11	噪声源驱动	预留扩展使用。
12	外混频接口	选择该选件时提供。本振输出接口：2.4mm 连接器；外中频输入接口：3.5mm SMA 阴头连接器。
13	射频输入	可通过电缆将被测设备连接至射频输入端口，供后续分析。
14	返回键	按返回键，软菜单将返回到相应的上一级菜单。
15	USB 接口	标准的 USB2.0 接口、A 型。用于连接 USB 接口类型的外设，如键盘、鼠标、光驱、硬盘等。
16	耳机插孔	用于连接耳机。如果连接了耳机插头，将自动关闭内部扬声器。
17	音量键	用于设置耳机或者扬声器音量大小。
18	窗口键	与窗口操作有关的功能键，包括 Windows 系统开始菜单键、虚拟键盘按键、窗口放大缩小键、窗口切换键、窗口关闭键、Tab 键。

2.3.2 操作界面

AV4051 系列信号/频谱分析仪前面板 LCD 显示器用于显示用户操作界面，显示所有的测量任务的状态、参数设置和测量结果。如图 2.9，列项说明如表 2.3。

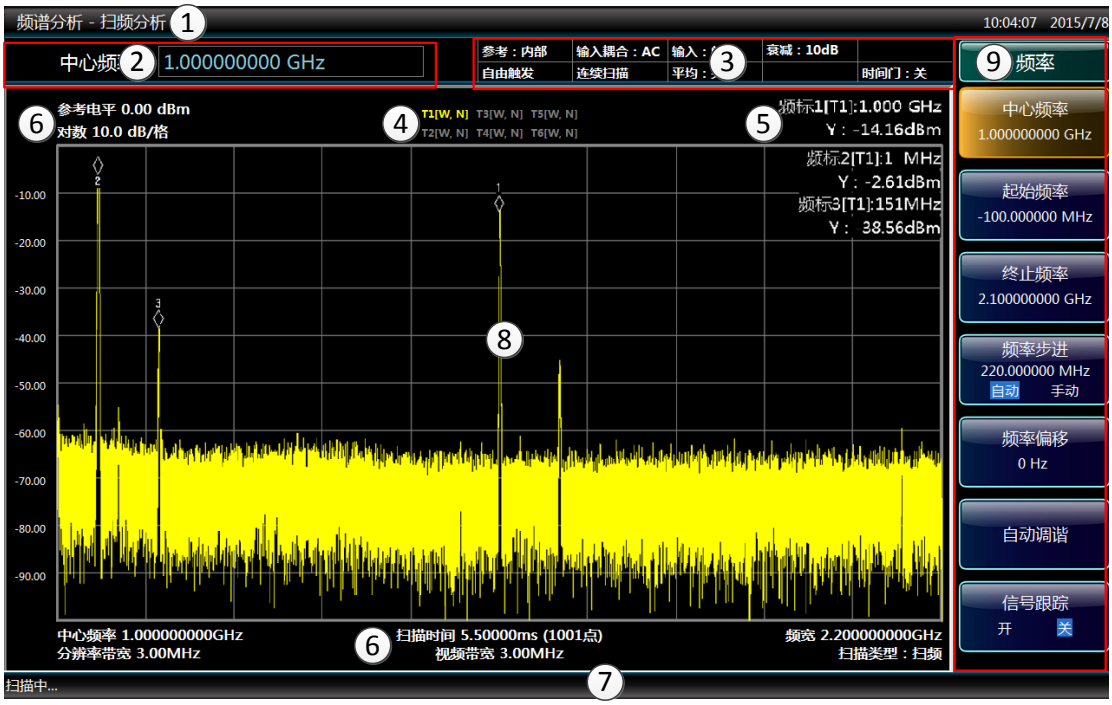


图 2.9　AV4051 操作界面

表 2.3 操作界面说明

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

2.3.3 后面板

本节介绍了 AV4051 系列信号/频谱分析仪的后面板组成及功能，后面板如下图（图 2.11）。具体列项说明如表 2.4。

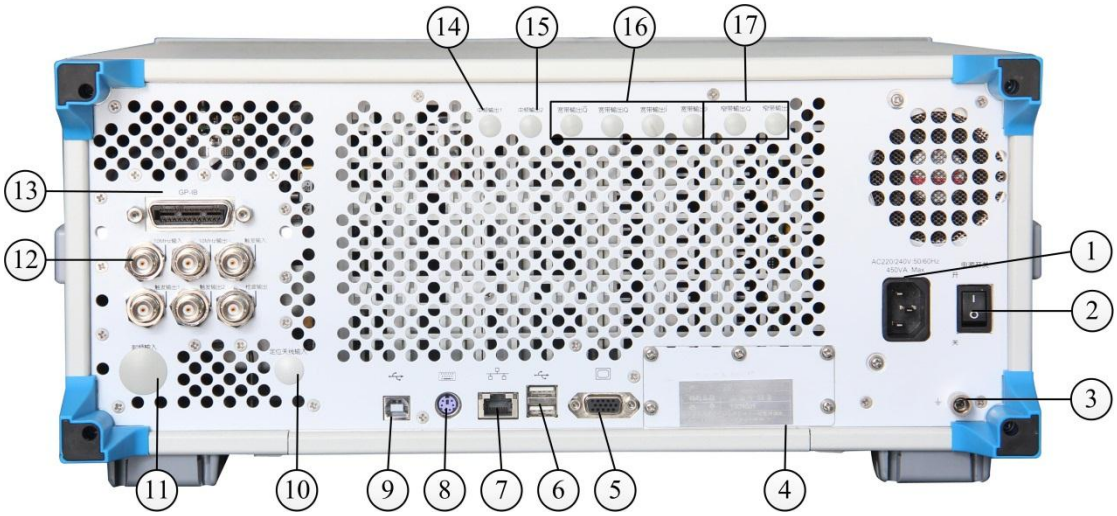


图 2.11　AV4051 后面板

1. 电源输入接口
2. 电源开关
3. 接地端子
4. 光电模块接口
5. 监视器
6. USB 接口
7. LAN 接口
8. 键盘鼠标接口
9. USB 从接口
10. 定位天线输入
11. 后面板射频输入
12. 后面板 BNC 输入/输出
13. GPIB 接口
14. 中频输出 1
15. 中频输出 2
16. 宽带输出
17. 窄带输出

表 2.4 后面板说明

序号	名 称	说 明
1	电源输入接口	仪器交流电源输入。
2	电源开关	仪器总电源控制开关。
3	接地端子	用于仪器可靠接地。
4	光电模块接口	通过光电转换模块实现 IQ 数据输出和输入。
5	监视器	VGA 接口，用于外接 VGA 显示设。
6	USB 接口	标准的 USB2.0 接口，A 型。用于连接 USB 接口类型的外设，如键盘、鼠标、光驱、硬盘等。
7	LAN 接口	RJ45 接口，TCP/IP 接口，10/100/1000M 自适应，可用于远程分析仪操作。
8	键盘鼠标接口	PS/2 键盘鼠标接口，集成键盘鼠标功能，默认为键盘接口，如使用鼠标接口，需要一拖二的转接电缆。
9	USB 接口	USB2.0 接口，B 型。USB TMC 链接到外部计算机设备控制器，用于控制仪器和高速数据传输。
10	定位天线输入	SMA 阴头，GPS/北斗定位模块天线输入接口（预留扩展接口）。
11	后面板射频输入	选件，接口类型根据仪器频率范围决定，便于搭建测试系统时信号互联。
12	后面板 BNC 输入/输出	包括六种 BNC 输入/输出端口，具体端口说明参见下表 2.5。
13	GPIB	远程控制端口，标准 IEEE488 接口，支持 SCPI 语言。
14	中频输出 1	输出第二中频信号，输出频率范围 275MHz ~ 475MHz，步进分辨率 1Hz。
15	中频输出 2	输出第三中频信号，输出频率范围 10MHz ~ 160MHz，步进分辨率 1Hz。
16	宽带输出	以数字重构的方式实现任意中频、AM/FM 或 I/Q 信号输出，带宽范围为 50MHz~100MHz。
17	窄带输出	以数字重构的方式实现任意中频、AM/FM 或 I/Q 信号输出，带宽上限为 40MHz。

表 2.5 后面板 BNC 输入/输出说明

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

3 典型应用

本节通过示例按步骤介绍了 AV4051 系列信号/频谱分析仪的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。

- 测量正弦信号……19
- 设置与移动标记……23
- 设置峰值列表……25
- 设置复位状态……26
- 文件保存/调用方法……28
- 打印/存储屏幕快照……30

提 示

支持前面板和鼠标操作

AV4051 系列信号/频谱分析仪的用户界面支持仪器前面板和鼠标操作，下面具体示例以前面板操作为主。前面板硬键操作对应鼠标选择菜单操作。

首先，信号/频谱分析仪按照下面的步骤完成操作前预准备工作：

步骤 1. 加电开机；

步骤 2. 进入系统后初始化设置；

步骤 3. 前面板操作主界面无任何错误信息提示后，再开始下面的操作。

3.1 测量正弦信号

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

注 意

信号输入

如果电平可能高于+30 dBm (=1 W)，则在信号/频谱分析仪的射频输入端的前面必须加功率衰减器。否则超过 30 dBm 的信号电平就会损坏射频衰减器或输入混频器。同时也必须考虑当前所有信号的总功率。

提 示

仪器复位状态

根据用户需求可以把信号/频谱分析仪复位条件设为用户指定的状态。在以下实例中，使用出厂指定的复位状态。

1) 显示内部 500MHz 校准信号

步骤 1. 复位仪器状态：

- 按【复位】键，将仪器恢复至一个已定义的仪器配置状态。

步骤 2. 打开内部 500MHz 校准信号：

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

这时，仪器内部校准信号被连接到射频输入端口，在仪器屏幕上应可以观测到 500MHz 校准信号，如图 3.1 所示。

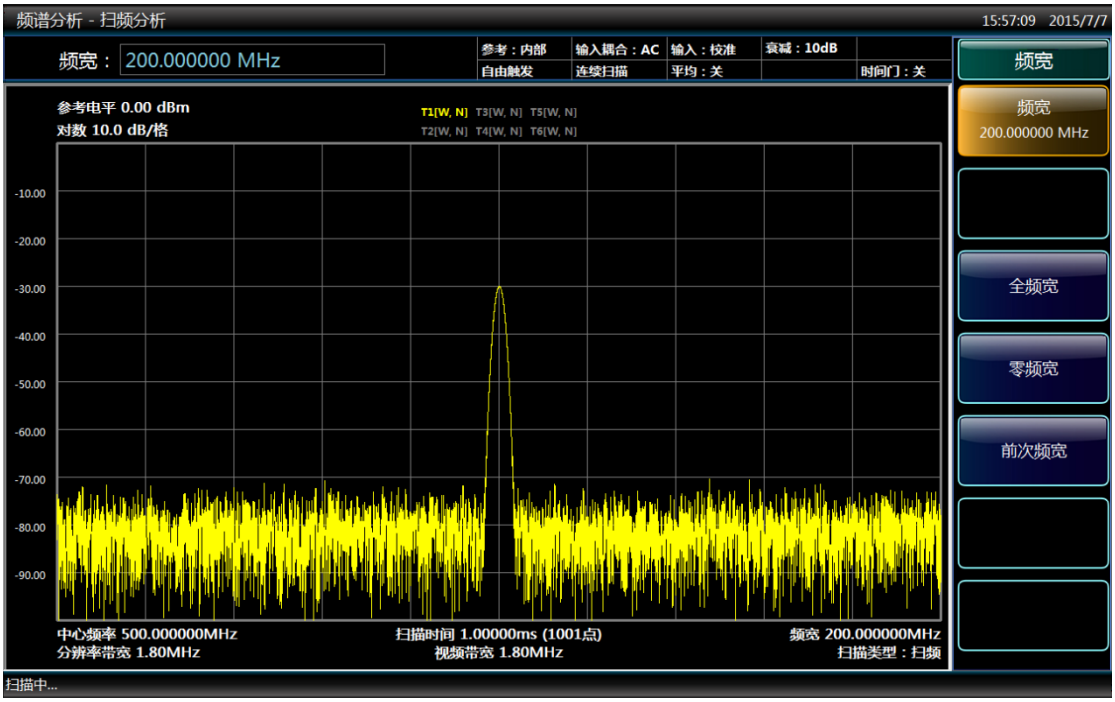


图 3.1 打开 500MHz 校准信号界面

2) 优化信号显示

为了更好的观测校准信号，需要调整主要的测量设置。

步骤 1. 设置中心频率为校准信号频率（500MHz）：

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

步骤 2. 减小频宽至 20MHz：

- 按【频宽/横轴】键；
- 通过仪器面板数字按键输入 20MHz。

步骤 3. 设置参考电平至-10dBm：

- 按【幅度/纵轴】键；
- 通过仪器面板数字按键输入-10dBm。

这时校准信号频谱显示在轨迹中间，可以直观清楚的观测信号，如图 3.2 所示。

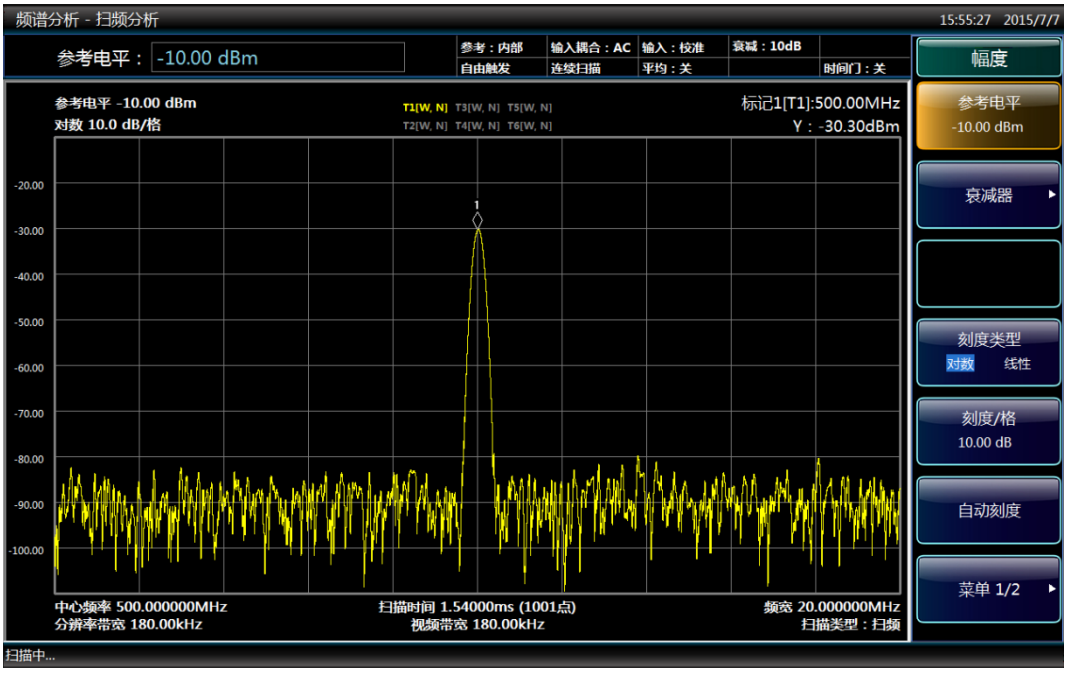


图 3.2 设置优化后的校准信号界面

3) 使用标记计数功能提高频率分辨率和精度

步骤 1. 设定信号/频谱分析仪中心频率为 500MHz，频宽为 80MHz：

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

步骤 2. 打开标记计数功能：

- 按【峰值搜索】，激活标记；

- 按【标记功能】、[标记计数]、[标记计数 开 关]。

观察此时频标读数，频率项的数值分辨率可达 0.001Hz。如图 3.3 所示。

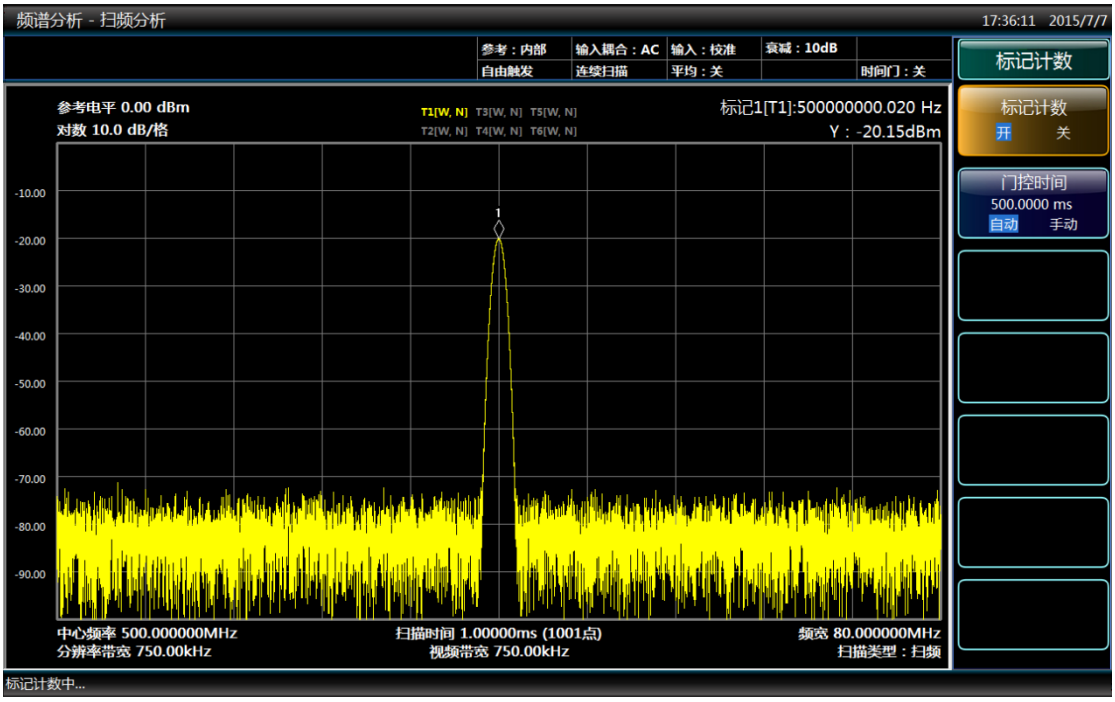


图 3.3 利用频标功能提高频率测量精度

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

步骤 3. 改变标记计数的门控时间：

- 按【标记功能】、[标记计数]、[门控时间 自动 手动]。

改变门控时间的数值，可以改变计数准确度。门控时间越大，计数准确度度越高，如图 3.4 所示。门控时间大于等于 2s，可保证计数精度为 0.1Hz。

步骤 4. 关闭标记计数功能：

- 按【标记功能】、[标记计数▸]、[标记计数 开 关]。

注 意

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

注 意

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

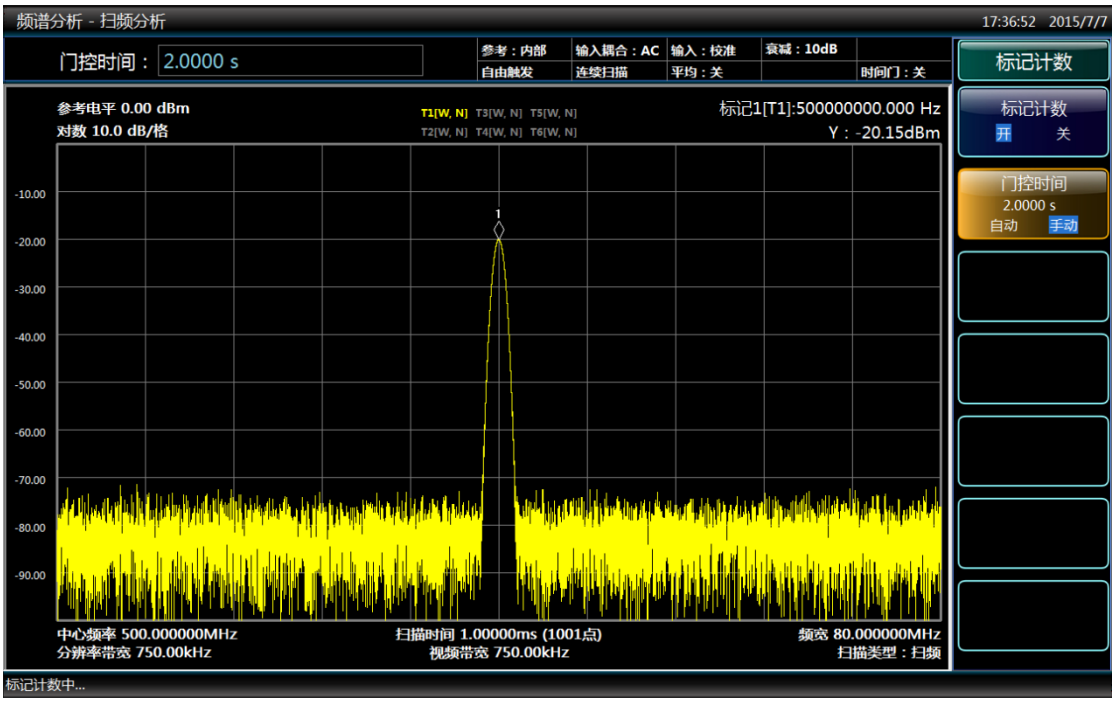


图 3.4 改变门控时间提高计数准确度

3.2 设置与移动标记

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

步骤 1. 复位仪器状态：

- 按【复位】键，将仪器恢复至一个已定义的仪器配置状态。

步骤 2. 执行单次扫描：

- 按下前面板上的【单次】键；

  执行一次单次扫描，以生成一个轨迹，使得我们可以在其上设置一个标记。

步骤 3. 打开标记功能：

- 按下前面板上的【标记】键，以显示标记软菜单；

  此时标记 1 被激活，标记 1 激活时默认在轨迹 1 之上，并自动设置为轨迹 1

的中心频率，如图 3.5 所示。该标记在图形右上角表示为“标记 1[T1]”，标记信息具体说明可参考用户手册章节“3.3.1.1 显示区信息”。

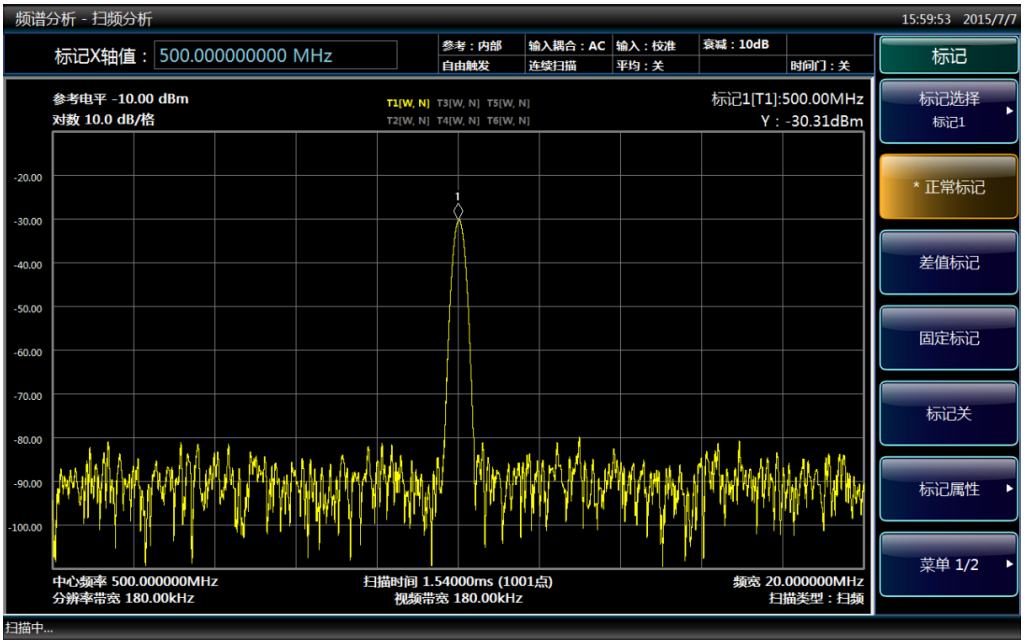


图 3.5 标记 1 激活界面

步骤 4. 移动标记：

- 可以通过鼠标点击并拖动该标记或者使用旋钮、箭头键等，将标记移动至其它的位置。标记的当前位置采用白色菱形框表示，如图 3.6 所示。

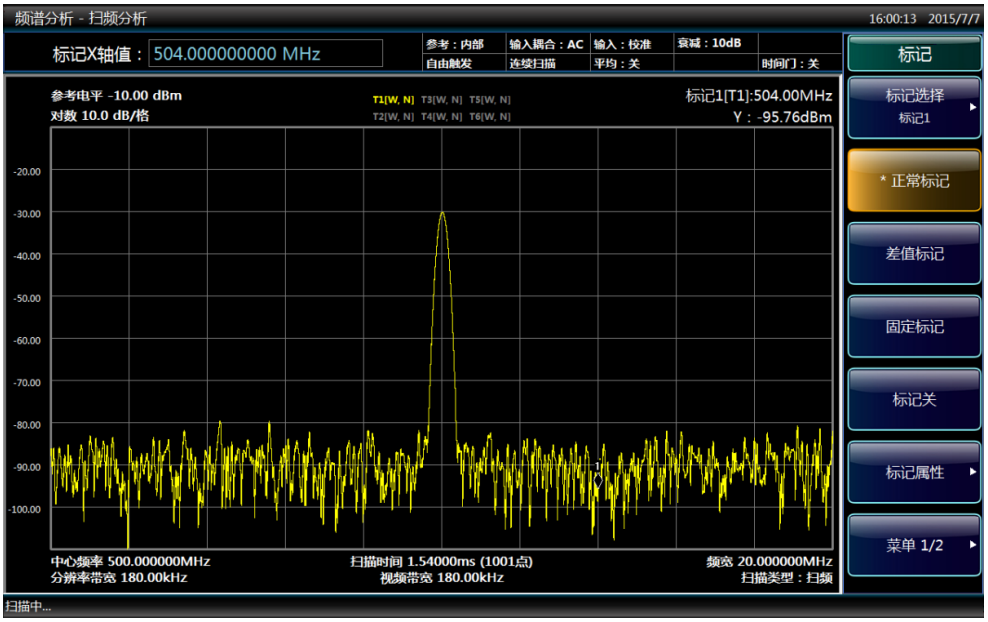


图 3.6 移动标记界面

3.3 设置峰值列表

标记峰值列表可以自动地确定频谱中的频率和电平。

步骤 1. 执行单次扫描：

- 按前面板上的【单次】键，仪器将进行一次扫描。

步骤 2. 打开峰值列表窗口：

- 按【峰值搜索】键，打开峰值搜索软菜单；
- 按[菜单 1/2][峰值表格 ▸][峰值表格 开 关],打开标记峰值列表新窗口，如图 3.7 所示。

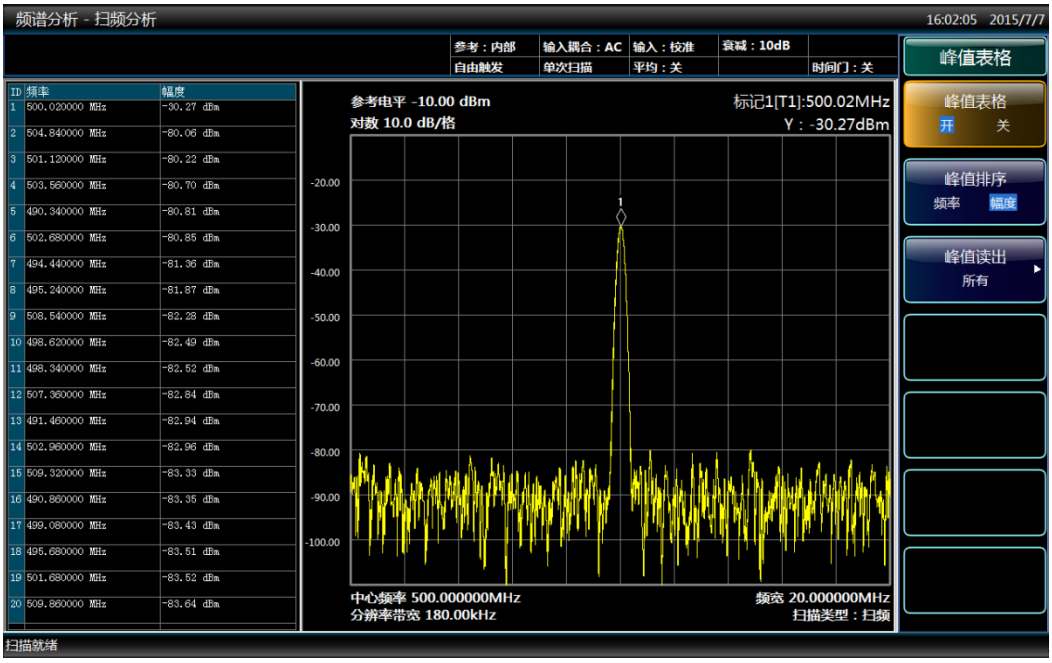


图 3.7 打开峰值表格界面

步骤 3. 打开峰值搜索功能：

- 按【峰值搜索】键，打开峰值搜索软菜单，按[菜单 1/2][峰值标准][峰值门限 开 关]，并将峰值门限设定为 -68dBm，如图 3.8 所示；

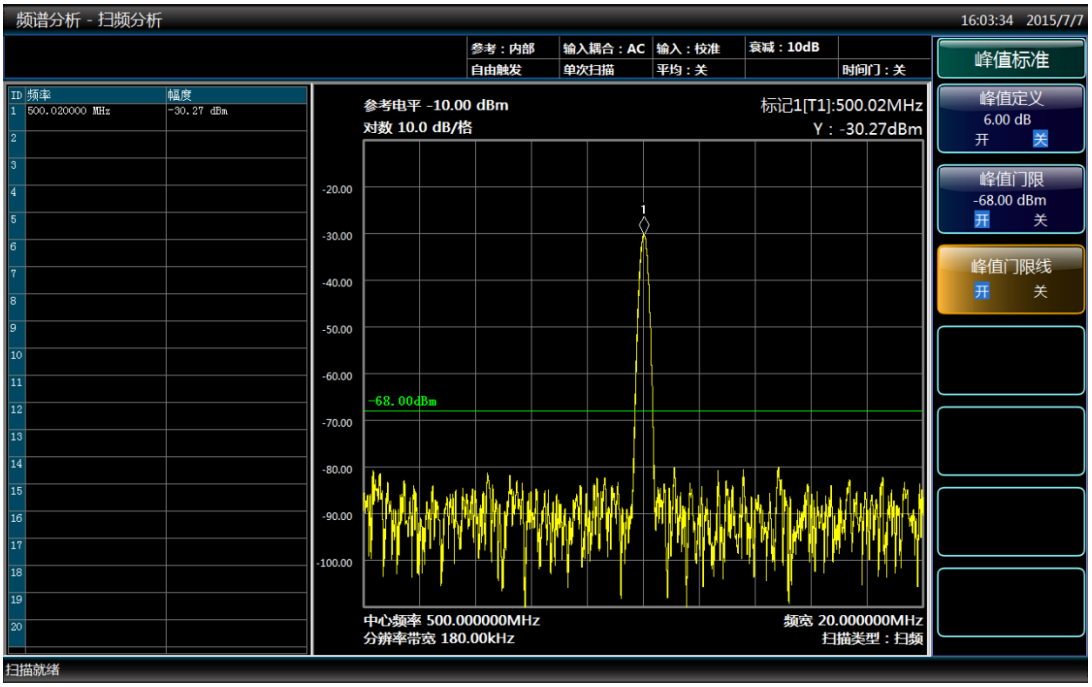


图 3.8 打开峰值门限界面

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

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

3.4 设置复位状态

AV4051 系列信号/频谱分析仪将上次用户保存的开机状态作为开机测量时初始状态，如果不存在用户保存的开机状态，则默认调用工厂开机状态。通常仪器测量状态出错时，通过复位仪器状态可还原仪器正常工作时的初始状态。

信号/频谱分析仪复位状态的保存和调用如下：

步骤 1. 保存复位状态：

- 按下前面板【系统】键；
- 按下软菜单[开机复位]；
- 按下软菜单[保存用户复位状态]即可。

步骤 2. 调用复位状态：

- 首先按下前面板【系统】键；

- 按下软菜单[开机复位]；
- 按下软菜单[复位　工厂 用户]，进行复位开关的选择；

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

3.5 文件保存/调用方法

AV4051 系列信号/频谱分析仪提供了数据文件保存/调用功能，文件保存是将测量数据按照约定的格式存储到文件中（例如： ASCII, *.dat）；文件调用是指打开选择的数据文件，刷新测量参数、列表参数等显示信息，方便用户观测评估。

1) 文件保存方法

步骤 1. 设置文件保存类型：

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

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

步骤 2. 保存文件：

- 按下软菜单[保存...]；

  弹出文件另存为对话框，选择需要存储文件的路径和文件名，点击保存即可，如图 3.9 所示。

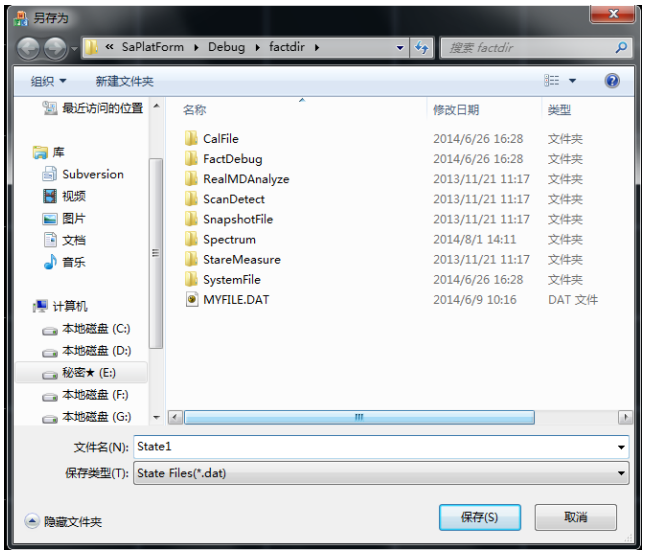


图 3.9 文件保存界面

2) 文件调用方法

步骤 1. 设置文件调用类型：

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

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

步骤 2. 调用文件：

- 按下软菜单[调用...]，弹出文件打开对话框，选择需要调用的文件名，点击调用即可，如图 3.10 所示。

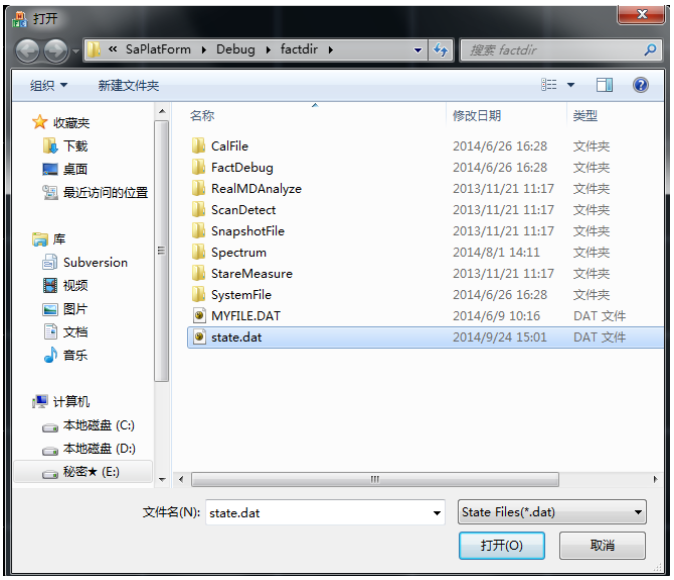


图 3.10 文件调用界面

3.6 打印/存储屏幕快照

AV4051 系列信号/频谱分析仪提供了存储屏幕快照到图形文件（bmp 格式）及打印屏幕快照功能。

1) 存储屏幕（到文件）

步骤 1. 设置文件保存类型：

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

步骤 2. 保存屏幕：

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

2) 打印屏幕

提 示

安装打印机驱动程序

打印前，AV4051 系列信号/频谱分析仪需要先安装配套的打印机驱动程序。

步骤 1. 打开打印设置对话框：

- 按下前面板【打印】键，弹出打印设置对话框，如图 3.11 所示。

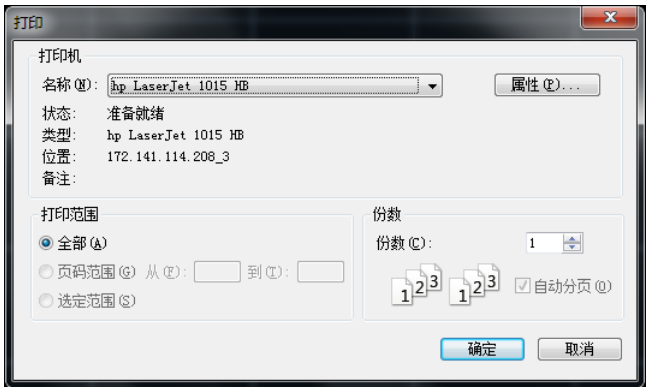


图 3.11 打印对话框

步骤 2. 配置打印机：

- 选择相应的打印机，如果需要进行特殊配置，可点击属性进行打印机的体配置，如图 3.12 所示。

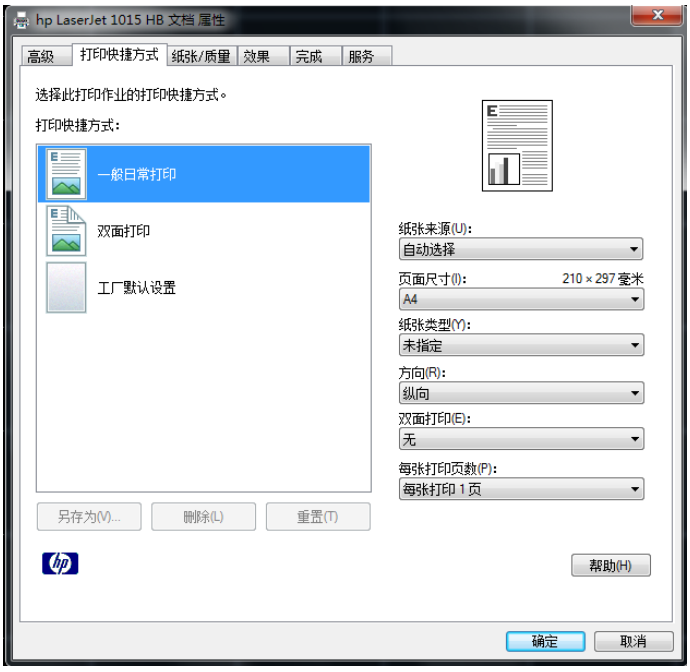


图 3.12 打印属性界面

步骤 3. 点击确定，完成当前屏幕图像的打印。

4 获取帮助

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，首先观察错误信息并保存，分析可能的原因并参考本手册“4.1 基础检查”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。具体请参考本指南提供的联系方式，或者网上查询网址: www.ei41.com，以便查询到就近的技术支持联系方式。

- 基础检查……32
- 帮助信息……33
- 返修方法……33

4.1 基础检查

- ✧ 电源插座是否有电？
- ✧ 信号/频谱分析仪是否已开启？检查电源开关旁边的绿色 LED 是否点亮。并且注意内部风扇噪声，以判断分析仪的冷却风扇是否运转。
- ✧ 如果有其它仪器、电缆和连接器与信号/频谱分析仪配合使用，确保它们连接正确且工作正常。
- ✧ 如果信号/频谱分析仪不能通过 LAN 通信，检查后面板 LAN 接口旁的黄色 LED，如果该灯不闪烁，检查 LAN 电缆和连接。

如果信号/频谱分析仪不能完全加载或运行操作系统，或者仪器的应用程序没有成功地启动，问题可能是硬盘损坏；如果信号/频谱分析仪在启动过程中已经运行了系统恢复足够长的时间但并不能完成时，按照章节“2.2.2.2 系统维护”中的“Windows 7 系统恢复”，进行操作。

- ✧ 当问题首次发生时，检查所执行的测量步骤。所有设置是否都正确？
- ✧ 如果分析仪没有正常运行，请按【复位】按键，使信号/频谱分析仪返回到一个已知状态。
- ✧ 所执行的测量及其结果是否符合信号/频谱分析仪的性能指标和特性？请参见信号/频谱分析仪用户手册章节“8 技术指标和测试方法”中的相关性能指标数据。
- ✧ 要满足信号/频谱分析仪的指标，信号/频谱分析仪必须经过校准。选择自动校准(开)（按【系统】，[校准]，[自动校准 开 关])，或手动校准分析仪。
- ✧ 仪器是否显示错误信息？如果有错误信息，请参考用户手册章节“7.3 错误信息”。

4.2 帮助信息

出现问题时，仪器会生成错误消息。大多数情况下，根据该消息，可以查出错误原因，并找到解决措施。配套用户手册章节“7 故障诊断与返修”部分均描述了错误消息。

另外，我所客户支持中心可随时为用户提供帮助，帮助用户解决使用AV4051系列信号/频谱分析仪时遇到的任何问题。如果您向我们提供了如下信息，我们将能够更加快捷、高效地为您找到解决方案。

- **配置信息**：“配置信息”对话框（在“系统”菜单中）提供与下列内容相关的信息：
  - 硬件信息：硬件组件；
  - 选件：您的仪器中已经安装的全部软件和硬件选件的状态；

4.3 返修方法

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

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

联系方式：

服务咨询： **0532-86889847　800-868-7041**

技术支持： **0532-86888026　0532-86880165**

电子信箱： **eiqd@ei41.com**

邮　　编： **266555**

地　　址： **中国山东青岛经济技术开发区香江路98号**

注 意

包装信号/频谱分析仪需注意

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

提 示

仪器的包装和运输

运输或者搬运本仪器（例如，因发货期间的损坏）时，请严格遵守本指南章节“2.1.1 开箱”中描述的注意事项。