

Ceyear 思仪

1465 系列

信号发生器

快速使用指南



中电科思仪科技股份有限公司

该手册适用下列型号信号发生器，基于固件版本 Version 1.0 及以上。

- 1465C 信号发生器（100kHz ~ 10GHz）
- 1465D 信号发生器（100kHz ~ 20GHz）
- 1465F 信号发生器（100kHz ~ 40GHz）
- 1465H 信号发生器（100kHz ~ 50GHz）
- 1465L 信号发生器（100kHz ~ 67GHz）
- 1465C-V 信号发生器（100kHz ~ 10GHz）
- 1465D-V 信号发生器（100kHz ~ 20GHz）
- 1465F-V 信号发生器（100kHz ~ 40GHz）
- 1465H-V 信号发生器（100kHz ~ 50GHz）
- 1465L-V 信号发生器（100kHz ~ 67GHz）

版本：A.9 2021年7月，中电科思仪科技股份有限公司

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

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 1465 系列信号发生器！本产品集高、精、尖于一体，在同类产品中有较高的性价比。

我们将以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

2.827.1202SKCN

版本

A.9 2021.7

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所授权，不得对本手册内容进行修改，并且不得以赢利为目的对本手册进行复制、传播，中电科思仪科技股份有限公司保留对侵权者追究法律责任的权利。

产品质保

本产品从出厂之日起保修期为 18 个月。质保期内仪器生产厂家会根据实际情况维修或替换损坏部件。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

本产品在设计、制造和测试过程中均遵守质量和环境管理体系。本单位已经具备资质并通过 ISO 9001 和 ISO 14001 管理体系。

安全事项



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，则可能引起仪器损坏或丢失重要数据。在完全理解和满足条件之后，才可进行下一步操作。

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.....	12
2.3 仪器外观.....	15
3 典型应用.....	21
3.1 设置连续波 RF 输出频率 500MHz，功率电平 0dBm.....	21
3.2 产生调幅信号：本振频率 3.5GHz，调制率 1kHz，调幅深度 30%	24
3.3 产生脉冲调制信号：本振频率 3.5GHz，脉宽 50us，周期 1ms.....	25
3.4 配置步进扫描：起始频率 1GHz，终止频率 3GHz，步进点数 5	27
3.5 配置列表扫描：起始频率 1GHz，终止频率 3GHz，列表点数 5	28
3.6 配置斜坡扫描：起始频率 1GHz，终止频率 3GHz	30
3.7 配置基带：数据源 PN 序列，调制类型 QPSK，码元速率 4Msps.....	31
3.8 序列播放功能.....	33
3.9 任意波播放功能.....	35
3.10 选择 ALC 带宽.....	37
3.11 设置复位状态.....	37
3.12 存储/调用一个用户状态.....	38
3.13 复制/移动/删除文件.....	39
4 获取帮助.....	41
4.1 基础检查.....	41
4.2 帮助信息.....	42
4.3 返修方法.....	42

1 手册导航

本章介绍了 1465 系列信号发生器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 1465 系列信号发生器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。

快速使用指南手册共包含的章节如下：

- **准备使用**

本章介绍了1465系列信号发生器的操作前检查、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，如设置RF连续波、调制、扫描、数据存储/调用等。使用户尽快熟悉1465系列信号发生器的使用方法。

- **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

1465 系列信号发生器的产品文档包括：

- 快速使用指南
- 在线帮助
- 用户手册
- 程控手册

快速使用指南

介绍了仪器的配置和启动配置的基本操作方法，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

目录

- 典型应用
- 获取帮助

用户手册

详细介绍了仪器的功能和操作使用方法，包括：配置、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。包含的主要章节有：

- 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

本手册详细介绍了程控编程基础、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。包含的主要章节有：

- 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，方便用户本地和远控操作。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.....12

2.1 操作前准备

本章介绍了1465系列矢量信号发生器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.....10
- 在线帮助.....11

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，同时还需注意数据页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 10cm；
- 保持仪器干燥；
- 平放、合理摆放仪器；
- 环境温度符合数据页中标注的要求；
- 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；
- ◇ 对于已经打开的电缆连接端口，请及时关闭暂时不用的输出端口或连接匹配负载到端口；
- ◇ 注意参考数据页中的电磁兼容（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封面二 或者 “4.3 返修方法” 中提供的联系方式与我所客户服务中心联系，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

表 2.1 1465 随箱物品清单

名称	数量	功能
主机：		
◇ 1465	1	—
标配：		
◇ 三芯电源线	1	
◇ 用户手册	1	—
◇ 程控手册	1	—
◇ 装箱清单	1	—
◇ 产品合格证	1	—

2.1.2 仪器的放置与安装

为了保证 1465 系列信号发生器的功能正常，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，也可利用本身的支脚支撑。具体可参考用户手册中的章节“2.2.2 操作状态和位置”。

小心

仪器支脚展开时需注意：

- ◇ 为确保仪器稳定性和人身安全，请完全展开或折回支脚；
- ◇ 支脚展开时，不得移动仪器，也不得在仪器下面操作或者放置物品；
- ◇ 过载时，支脚可能断裂，支脚展开时，最大负载不得超过 500N。

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 中的加电前注意事项章节部分。

步骤 1. 连接电源线：用包装箱内与信号发生器配套的电源线或符合要求的三芯电源线

2 准备使用

2.1 操作前准备

一端接入信号发生器的后面板电源插座（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发生器，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 1465 电源插座



图 2.2 1465 后面板电源开关



图 2.3 1465 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. 打开后面板电源开关（“|”）；

步骤 2. 打开前面板左下角电源开关（如图 2.3），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. 信号发生器前面板用户界面将逐步显示仪器启动过程的相关信息：首先短暂显示制造商信息，随后进入操作系统选单。选单中有两个选项，正常使用时，用户无需操作选单。计时器到 0 后 Windows 7 自动启动。

步骤 4. Windows 7 启动成功后，系统自动运行信号发生器的初始化程序，显示信号发生器的操作主界面。

仪器进入可操作状态。

提示

10MHz 时基及预热

1465 系列信号发生器冷启动时，为使信号发生器的 10MHz 时基处于操作温度，需预热一段时间。信号发生器从待机状态启动工作时，不需要预热时间。测试指标时，仪器需预热两小时。（具体请参考数据指标中相关说明）。

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，不要误以为信号发生器出错。

注意

系统启动

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

2) 关闭仪器

步骤 1. 关闭前面板左下角电源开关（如图 2.3），此时，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，仪器断电，此时电源开关上方电源指示灯颜色由绿色变为黄色；

步骤 2. 关闭后面板电源开关（“O”），或者断开仪器电源连接。

仪器进入关机状态。

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，需要信号发生器紧急断电。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

在信号发生器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 准备使用

2.1 操作前准备

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，为保护信号发生器本身的各个接口，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。

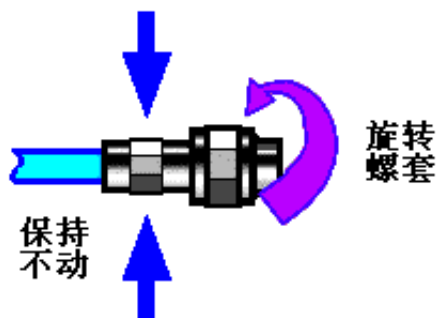


图 2.5 连接方法

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。

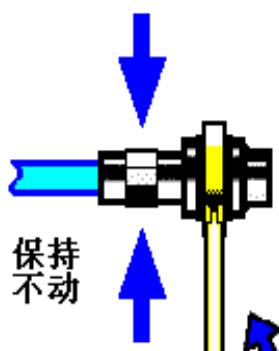


图 2.6 使用力矩扳手完成最后连接

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。

2 准备使用

2.1 操作前准备

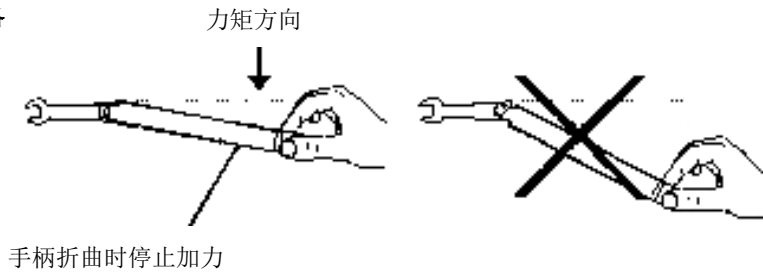


图 2.7 力矩扳手的使用方法

2.1.5 用户检查

1465 系列信号发生器初次加电后，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

前面板按键在以下内容中的描述形式为：**【频率】**，其中频率为硬键名称；

若按键对应多种状态，那么被选中的数值的字体颜色改变且背景色加深的选项表示其状态有效。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

将 1465 系列信号发生器连接电源，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 30 秒，显示开机状态界面。

预热 10 分钟后，如下设置信号发生器：

步骤 1. 按前面板按键**【系统】**键或触屏点击界面上的[系统]功能区，进入系统菜单；

步骤 2. 选择自测试选项中的[整机自测试]；

步骤 3. 在弹出自测试配置窗口中，选择自测试项目，选择[开始测试]，观察测试结果：若成功，显示“全部通过自测试”，表明仪器工作正常；若失败，显示“自测试失败，失败 XX 项”，表明仪器工作不正常。此时，请根据本手册中的**封面二** 或者 **“4.3 返修方法”** 中提供的联系方式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。

2.1.5.2 功能验证

将 1465 系列信号发生器开机并预热至少 30 分钟，射频输出端加上匹配负载。如下设置仪器：

步骤 1. 按前面板**【功率】**按键或触屏点击界面上的[功率]功能区，进入功率菜单，并

弹出功率参数设置对话框，设置功率 0dBm；

步骤 2. 按前面板【频率】按键或触屏点击界面中的[频率]功能区，进入频率菜单，并弹出频率参数设置对话框，设置连续波 100MHz；

步骤 3. 按前面板【射频 开/关】按键或触屏点击界面中的[射频]功能区，打开信号发生器射频输出；

步骤 4. 按前面板方向键设置信号发生器频率以 100MHz 为间隔向上步进，直到最大频率，注意观测前面板显示器告警指示区，若无任何告警指示，表明仪器工作正常；若有告警信息，表明仪器工作不正常，此时，请根据本手册中的封面二或者“4.3 返修方法”中提供的联系方式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

1465 系列信号发生器具备在线帮助功能，按前面板左侧黄色按键【帮助】，即可调出在线帮助文件“help”。



图 2.8 打开 1465 在线帮助

2.2 操作系统配置

1465 系列信号发生器安装了 Windows 7 操作系统，已经根据仪器的功能与需求对操作系统进行了配置。本仪器主机软件基于 Windows 7 操作系统，在仪器出厂前都已安装完毕。为确保仪器软件正常运行，在使用操作系统时，必须遵守一定的规则。

- [Windows 7配置](#).....12
- [Windows 7系统安全和维护](#).....14

注意

第三方软件影响仪器性能

1465 系列信号发生器采用的是开放式的 Windows 环境，安装其它的第三方软件，可能会影响信号发生器性能。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，1465 系列信号发生器的操作系统已配置为正常状态，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，或者根据本使用指南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](#).....13
- [配置网络](#).....13

2.2.1.1 配置 GPIB

用户在利用信号发生器搭建系统时，可能需要修改 GPIB 地址，本机的 GPIB 地址默认为 19。

更改 GPIB 地址的方法如下：

按前面板【系统】键或触屏点击[系统]功能区，选择[GPIB 接口]，进入如图 2.9 所示的界面，就可以在配置窗口上，利用前面板数字键或采用触屏操作方式，在 GPIB 地址栏进行更改。



图 2.9 GPIB 端口设置

2.2.1.2 配置网络

a) 更改主机名称

1465 系列信号发生器主机名称（计算机名）在出厂前已经被预置为“41-PC”。为了避免出现网络重名现象，对于一个网络连接多台 1465 的情况，用户可自行更改主机名。更改主机名称的具体操作步骤如下：（或可以参考 Microsoft Windows 7 帮助文档。）

步骤 1. 按【系统】键或触屏点击[系统]功能区，选择[LAN 接口]，进入如图 2.10 所示的网络属性设置页面，页面中显示当前 LAN “本机名称”；

步骤 2. 编辑键入新的主机名称，并关闭当前对话框。

2 准备使用

2.2 操作系统配置



图 2.10 Lan 端口配置

b) 配置 IP 地址、子网掩码和默认网关

IP 地址和网关在出厂前被预置为自动获得 IP 地址。IP 地址、子网掩码与网关均可以手动更改。图 3.10 所示窗口中可更改 IP 地址、子网掩码与默认网关，具体操作可以参考上面“a) 更改主机名称”的步骤，也可以参考 Microsoft Windows 7 帮助文档。

c) 改变系统防火墙设置

防火墙用于防止未经授权用户从远程操作仪器。因此，厂家建议打开防火墙保护。1465 系列信号发生器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。

一旦信号发生器系统平台感染病毒，将会对其运行和用户的使用带来负面影响，此时建议用户进行系统恢复操作。系统恢复操作参见本节“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：“本地磁盘 C:”、“本地磁盘 D:”和“本地磁盘 E:”。

C 盘为系统盘，装有 Windows 7 操作系统。

D 盘存储仪器应用程序和数据。也可以安装第三方软件到 D 盘。D 盘是备份程序和恢复的唯一盘符。

E 盘主要用作数据备份存储。包括 C 盘系统数据、D 盘仪器数据和用户存储的软件数据备份。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 1465 系列信号发生器的前、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](#).....16
- [操作界面](#).....17
- [后面板](#).....18

2 准备使用

2.3 仪器外观

2.3.1 前面板

本节介绍了 1465 系列信号发生器的前面板组成及功能，前面板如下（图 2.11），列项说明如表 2.2。



图 2.11 1465 前面板

- | | | |
|----------|-----------|------------|
| 1. 显示区 | 8. 监视输出 | 15. Q 输入 |
| 2. 软键区 | 9. 同步输出 | 16. I 输入 |
| 3. 功能区 | 10. 低频输出 | 17. USB 接口 |
| 4. 输入区 | 11. 射频开关 | 18. 电源开关 |
| 5. AM | 12. 调制开关 | 19. 复位按键 |
| 6. FM/ΦM | 13. 外检波输入 | |
| 7. 脉冲输入 | 14. 射频输出 | |

表 2.2 前面板说明

序号	名称	说明
1	显示区	LED 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。具体操作界面说明请参考章节“3.3.1.1 操作界面主要特征”。
2	软键区	当按下某一个软键时，显示区将显示直接对应应在软键左侧的菜单名称，选择某一软按键，相当于选择相邻的菜单项。
3	功能区	由前面板功能硬按键组成，选择其中的按键可执行仪器的频率、功率、扫描、调制、基带模式、I/Q、任意波、校准、显示、触发、确认、退出、菜单、系统、存储调用、文件、打印、复位及本地等功能。
4	输入区	包括方向键、旋钮、←/-(退格键/负号)、数字键。所有的输入都可由输入区的按键和旋钮改变。

序号	名称	说明
5	AM 输入	BNC 阴头，输入固定的±1V _p ，实现外部调幅功能。
6	FM/ΦM 输入	BNC 阴头，输入固定的±1V _p ，实现外部调频/调相功能。
7	脉冲输入	BNC 阴头，兼容 TTL 电平的脉冲信号输入信号，输入阻抗 2kΩ。
8	监视输出	BNC 阴头，输出兼容 TTL 电平的脉冲信号，其在所有脉冲模式下都输出与调制包络一致的脉冲信号，额定源阻抗是 50Ω。
9	同步输出	BNC 阴头，输出一个同步的、在内部和触发脉冲调制过程中额定值宽 20ns 的、兼容 TTL 的脉冲信号，额定源阻抗是 50Ω。
10	低频输出	BNC 阴头，通过设置能够输出频率为 0.01Hz~10MHz、幅度为 40mV _p ~4V _p 、输出阻抗为 50Ω 的低频信号。
11	射频开关	打开/关闭射频输出，当它作用时，键右侧绿灯点亮，表示射频打开，否则，表示射频被关闭。
12	调制开关	打开/关闭调制功能，可打开调制窗口，按需设置相应调制参数。
13	外检波输入	BNC 阴头，可为用户提供稳幅控制功能。
14	射频输出	信号发生器的信号输出端口，输出阻抗 50Ω，反向功率 0.5W。
15	Q 输入	BNC 阴头，接收 I/Q 调制的“Q”输入，输入阻抗 50 或 600Ω。
16	I 输入	BNC 阴头，接收 I/Q 调制的“I”输入，输入阻抗 50 或 600Ω。
17	USB 接口	用于连接鼠标、键盘、进行系统软件升级及备份数据等。
18	电源开关	当仪器处于“待机”状态时，电源开关上面左侧黄色指示灯亮；按一下电源开关，其上右侧绿色指示灯亮，表示仪器处于“工作”状态。
19	复位按键	单击按键，仪器重新启动、自检，初始化后进入厂家或者用户设置状态。

2.3.2 操作界面

1465 系列信号发生器前面板 LED 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 2.12，列项说明如表 2.2。

2 准备使用

2.3 仪器外观



图 2.12 1465 操作界面

表 2.3 操作界面说明

序号	名称	说明
1	主信息区	显示主要参数值：频率、功率、调制开关状态、射频开关状态及调制状态等。对应图 2.12 中的频率显示、功率显示、调制开关以及射频开关。
2	功能区	当采用触屏方式点击功能区对应功能，或者按下前面板功能键时，该区域显示对应的菜单。该区域对应图2.12中的功能区。
3	状态指示区	用于显示仪器工作模式、工作状态以及当前最新告警/错误信息。该区域对应图2.12中的状态指示及调制指示。

2.3.3 后面板

本节介绍了 1465 系列信号发生器的后面板组成及功能，后面板如下图（图 2.13）。具体列项说明如表 2.4。

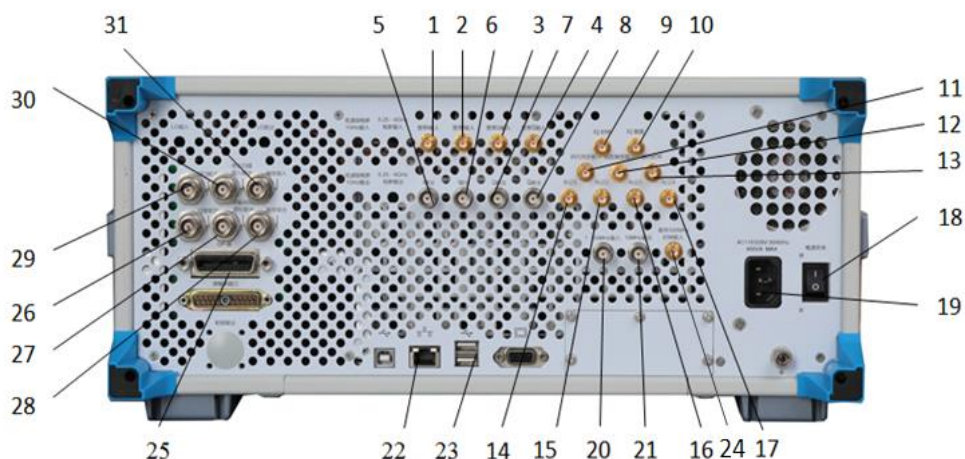


图 2.13 1465 后面板

- | | | |
|--------------------|----------------|--------------------|
| 1. 宽带 I 输入 | 12. 码型触发输入 | 23. USB |
| 2. 宽带 \bar{I} 输入 | 13. 码元时钟 | 24. 基带 500MHz 时钟输入 |
| 3. 宽带 Q 输入 | 14. 标记 1 | 25. GPIB |
| 4. 宽带 \bar{Q} 输入 | 15. 标记 2 | 26. 扫描输出 |
| 5. I 输出 | 16. 标记 3 | 27. Z 轴消隐/频标输出 |
| 6. \bar{I} 输出 | 17. 标记 4 | 28. 触发输出 |
| 7. Q 输出 | 18. 电源开关 | 29. 回扫输出 |
| 8. \bar{Q} 输出 | 19. 电源输入 | 30. 停止扫描输入/输出 |
| 9. IQ 时钟 | 20. 1-50MHz 输入 | 31. 触发输入 |
| 10. IQ 数据 | 21. 10MHz 输出 | |
| 11. 触发输入 | 22. LAN | |

表 2.4 后面板说明

序号	名称	说明
1	宽带 I 输入	SMA 阴头, IQ 调制选择外部宽带时外部基带信号 I 输入。
2	宽带 \bar{I} 输入	SMA 阴头, IQ 调制选择外部宽带时外部基带信号 \bar{I} 输入。
3	宽带 Q 输入	SMA 阴头, IQ 调制选择外部宽带时外部基带信号 Q 输入。
4	宽带 \bar{Q} 输入	SMA 阴头, IQ 调制选择外部宽带时外部基带信号 \bar{Q} 输入。
5	I 输出	BNC 阴头, 内部基带信号发生器 I 路输出。
6	\bar{I} 输出	BNC 阴头, 内部基带信号发生器 \bar{I} 路输出。
7	Q 输出	BNC 阴头, 内部基带信号发生器 Q 路输出。
8	\bar{Q} 输出	BNC 阴头, 内部基带信号发生器 \bar{Q} 路输出。
9	IQ 时钟	SMA 阴头, 基带模式下, 数据源为外部时, IQ 串行时钟输入, 电平兼容 3.3V-LVTTL。
10	IQ 数据	SMA 阴头, 基带模式下, 数据源为外部时, IQ 串行数据输入, 电平兼容 3.3V-LVTTL。
11	触发输入	SMA 阴头, 基带及任意波模式下的外部触发信号输入, 电平兼容

2 准备使用

2.3 仪器外观

序号	名称	说明
		3.3V-LVTTL。
12	码型触发输入	SMA 阴头，基带及任意波模式下的外部码型触发输入，电平兼容 3.3V-LVTTL。
13	码元时钟	SMA 阴头，基带模式下，数据源为外部时，码元时钟输入，电平兼容 3.3V-LVTTL。
14	标记 1	SMA 阴头，任意波调制时，输出任意波设置的标记 1。
15	标记 2	SMA 阴头，任意波调制时，输出任意波设置的标记 2。
16	标记 3	SMA 阴头，任意波调制时，输出任意波设置的标记 3。
17	标记 4	SMA 阴头，任意波调制时，输出任意波设置的标记 4。
18	电源开关	仪器总电源控制开关。
19	电源输入	仪器电源插头，参数要求：220V（±10%），50Hz（±5%），200W。
20	1-50MHz 输入	BNC 阴头，从外时基接收 1-50MHz，步进 1Hz，-5~+10dBm 的频率参考信号。
21	10MHz 输出	BNC 阴头，信号电平>+4dBm，典型输出阻抗 50Ω。
22	LAN	用于软件升级、控制等。
23	USB	用于连接鼠标、键盘，进行系统软件升级及备份数据等。
24	基带 500MHz 时钟输入	SMA 阴头，用于当基带时钟选外部时的外部时钟输入。
25	GPIB	标准 IEEE488 接口，支持 SCPI 语言。
26	扫描输出	BNC 阴头，输出正比于扫频频率的电压输出，0V 对应于扫描起始频率，10V 对应于扫描终止频率(CW 工作模式下 0-10V 对应于整机频率范围)。
27	Z 轴消隐/频标输出	BNC 阴头，在射频输出回扫或换波段时输出正脉冲(2kΩ 负载时约 +5V)；当射频输出频率为激活频标频率时输出负脉冲(-5V)。
28	触发输出	在扫频模式下对应于每次频率转换输出 1μs 宽 TTL 低脉冲。
29	回扫输出	仪器扫频时起扫输出 TTL 高电平，扫频结束时输出 TTL 低电平。
30	停止扫描输入/输出	BNC 阴头，仪器扫频时输出 TTL 高电平，停止扫频时输出 TTL 低电平，外部接地可强迫仪器停止扫频。
31	触发输入	BNC 阴头，TTL 上升沿有效，用于外触发步进及列表扫描模式下的跳频。

3 典型应用

本节通过示例按步骤介绍了 1465 系列信号发生器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。

首先，信号发生器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. 预热 10 分钟后；

步骤 4. 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。

基本的设置，主要包括：通过操作信号发生器的前面板用户界面，完成连续波 RF 信号的设置和输出，以及调制信号的设置和输出。按照以下步骤操作，信号发生器前面板 RF 输出端口即可输出相应的 RF 信号，并利用系统配置窗口保存用户状态。

步骤 1. 设置连续波 RF 信号的频率和功率参数。

步骤 2. 设置载波的调制参数。

步骤 3. 存储用户状态。

提示

支持前面板按键和鼠标操作

1465 系列信号发生器的用户界面支持仪器前面板按键、触控显示屏和鼠标操作，下面具体示例以前面板按键操作为主。前面板按键操作对应触控屏和鼠标选择菜单操作。

根据用户需求，也可通过仪器触控屏或者鼠标，完成同样的操作。

3.1 设置连续波 RF 输出频率 500MHz，功率电平 0dBm

提示

仪器复位状态

根据用户需求可以把信号发生器复位状态设为用户指定的状态。但在以下实例中，使用出厂指定的复位状态。在【系统】设置中可以更改仪器复位状态。进行下列操作前，请用户确认当前复位状态为[厂家]。

3.1 设置连续波 RF 输出频率 500MHz，功率电平 0dBm

步骤 1. 复位。

- 按【复位】键，设置信号发生器为出厂指定状态。

步骤 2. 射频 开。

- 按【射频 开/关】或触屏点击[射频]功能区，切换到 射频 开，输出射频信号。

此时前面板操作界面的射频开关状态区显示“射频 ON”。

步骤 3. 设置连续波 500MHz，频率步进 1MHz。

- 按【频率】编辑频率；

按【频率】或触屏点击[频率]功能区，弹出频率配置窗口；

顺时针（或 逆时针）旋转前面板 RPG，选定频率输入框，按下旋钮，频率输入框处于编辑状态；或触屏点击频率输入框，使频率输入框处于编辑状态。当前编辑框显示的频率值为系统默认值或上次连续波操作设置的频率值。此时键入 500MHz，结束输入，主信息显示区显示频率会同步刷新。

- 编辑频率步进。

顺时针（或 逆时针）旋转前面板 RPG，选定频率设置部分的频率步进编辑框；或触屏点击频率步进编辑框，使频率步进编辑框处于编辑状态。类似于设置点频的方法，设置频率步进值为 1MHz。



图 3.1 设置连续波 500MHz，频率步进 1MHz

步骤 4. 设置功率 0dBm，步进 0.1dB:

3.1 设置连续波 RF 输出频率 500MHz，功率电平 0dBm

➤ 编辑功率；

按【功率】键触屏点击[功率]功能区，弹出功率配置窗口（图 3.2）；顺时针（或 逆时针）旋转前面板 RPG，选定功率输入框，按下旋钮，功率输入框处于编辑状态；或触屏点击功率输入框，使功率输入框处于编辑状态。当前显示功率值为系统默认值或上次功率电平操作设置的功率值。输入框键 0dBm，结束输入。主信息显示区显示功率会同步刷新。

➤ 编辑功率步进。

顺时针（或 逆时针）旋转前面板 RPG，选定功率设置部分的功率步进编辑框；或触屏点击功率步进编辑框，使功率步进编辑框处于编辑状态类似设置功率的方法，设置功率步进值为 0.1dB。



图 3.2 设置功率电平 0dBm，功率步进 0.1dB

提示

连续波/功率输入框焦点顺序

为方便用户输入，打开频率/功率配置窗口时，连续波/功率输入框自动处于编辑状态。

提示

步进改变输入框参数

输入框处于编辑状态时，也可以通过前面板 RPG 或方向键步进改变输入的参数值。

3.2 产生调幅信号：本振频率 3.5GHz，调制率 1kHz，调幅深度 30%

1465 系列信号发生器具备调幅、调频、调相及脉冲调制这四种调制功能。

步骤 1. 设置信号发生器 RF 输出信号：

设置连续波 3.5 GHz，功率电平 0 dBm。

步骤 2. 激活调幅配置窗口：

按【AM】键或触屏点击[模拟调制]下的[幅度调制]，操作界面弹出调幅配置窗口。或者选择【调制 开/关】键，打开调制配置窗口并切换到调幅配置窗口。

步骤 3. 设置调幅波形：

顺时针（或逆时针）旋转旋钮，选择调幅波形组合框，按下旋钮，激活选项，按上下按键，选择“正弦波”选项；或通过触屏方式在调幅波形组合框中选择“正弦波”选项。

步骤 4. 设置调幅类型：

顺时针（或逆时针）旋转旋钮，按下旋钮，选择调幅类型“线性”选项；或触屏选择条幅类型“线性”选项。

步骤 5. 设置调幅源：

顺时针（或逆时针）旋转旋钮，按下旋钮，选择调幅源“内部”选项；或触屏选择调幅源“内部”选项。

步骤 6. 设置深度调幅：

顺时针（或逆时针）旋转旋钮，按下旋钮，选择深度调幅“关”选项；或触屏选择调幅深度“关”选项。

步骤 7. 设置调制率：

顺时针（或逆时针）旋转旋钮，选定调制率输入框，按下旋钮，使调制率输入框处于编辑状态；或触屏选择调制率输入框，使其处于编辑状态。输入 0.001 MHz，结束输入。

步骤 8. 设置调幅深度：

3.3 产生脉冲调制信号：本振频率 3.5GHz，脉宽 50us，周期 1ms

顺时针（或逆时针）旋转旋钮，选定调幅深度输入框，按下旋钮，使调幅深度输入框处于编辑状态；或触屏选择调幅深度输入框，使其处于编辑状态。输入 30%，结束输入。

步骤 9. 射频 开：

按【射频 开/关】，或者触屏点击[功率]功能区，切换到 射频 开，输出射频信号。

此时，前面板操作界面的射频开关状态区显示“射频 ON”。

步骤 10. 打开调幅：

顺时针（或 逆时针）旋转旋钮，选定幅度调制开关选项，按下旋钮，打开幅度调制开关；或触屏点击幅度调制开关选项，打开幅度调制开关。此时，主信息显示区调制指示区，显示 **AM** 指示，同时文本信息区以列表的方式显示调幅的分量信息。说明已经启动幅度调制，信号发生器正在从射频输出连接器输出幅度调制信号。



图 3.3 设置调幅信号

3.3 产生脉冲调制信号：本振频率 3.5GHz，脉宽 50us，周期 1ms**步骤 1. 设置信号发生器 RF 输出信号：**

设置连续波 3.5 GHz，功率电平 0 dBm，【射频 开/关】开。

3.3 产生脉冲调制信号：本振频率 3.5GHz，脉宽 50us，周期 1ms

步骤 2. 激活脉冲调制配置窗口：

按【Pulse】键或触屏点击[脉冲]功能区，在用户界面弹出脉冲调制配置窗口。
如图 3.22 所示。

步骤 3. 设置脉冲源：

顺时针（或 逆时针）旋转旋钮，选择脉冲源组合框中的“自动”选项，按下旋钮，选定“自动”选项；或者触屏点击脉冲源组合框，选择“自动”选项。

步骤 4. 设置脉宽：

顺时针（或 逆时针）旋转旋钮，选定脉宽输入框，按下旋钮，使脉宽输入框处于编辑状态；或者触屏点击脉宽输入框，使其处于编辑状态。输入 50MHz，结束输入。

步骤 5. 设置周期：

顺时针（或 逆时针）旋转旋钮，选定周期输入框，按下旋钮，使周期输入框处于编辑状态；或者触屏点击周期输入框，使其处于编辑状态。输入 1ms，结束输入。

步骤 6. 打开脉冲调制：

顺时针（或 逆时针）旋转旋钮，选定脉冲调制开关选项，按下旋钮，打开脉冲调制开关；或者触屏点击脉冲调制开关，打开脉冲调制。脉冲配置窗口其它选项值默认。此时，主信息显示区调制指示区，显示 **PULSE** 指示，同时文本信息区以列表的方式显示脉冲调制的分量信息。

3.4 配置步进扫描：起始频率 1GHz，终止频率 3GHz，步进点数 5



图 3.4 设置脉冲调制信号

3.4 配置步进扫描：起始频率 1GHz，终止频率 3GHz，步进点数 5

扫描功能是信号发生器许多重要功能中的一种，1465 系列信号发生器中提供了三种扫描方式：步进扫描、列表扫描以及斜坡扫描。下面举例依次说明步进、列表以及斜坡扫描方式的配置与实现方法。

步骤 1. 激活扫描配置窗口：

- 按【扫描】键或触屏点击[扫描]功能区，操作界面弹出扫描配置窗口（图 3.5）。



图 3.5 配置窗口

步骤 2. 激活步进扫描配置窗口：

3.5 配置列表扫描：起始频率 1GHz，终止频率 3GHz，列表点数 5

- 选择[步进扫描]。

选择扫描配置窗口的[扫描模式]选项，顺时针（或 逆时针）旋转旋钮，选定[频率发生方式]选项，按下旋钮，顺时针（或 逆时针）旋转旋钮，选定[步进扫描]选项，打开步进扫描方式；或者触屏点击[频率发生方式]选项下的[步进扫描]选项，打开步进扫描方式。此时，仪器自动以当前配置参数进行步进扫描。

步骤 3. 配置步进扫描参数：

选择扫描配置窗口的[步进扫描]选项，如图 3.6 示，在步进扫描配置窗口中，设置起始频率 1GHz，终止频率 3GHz，步进点数 3。

设置完毕后，按 **X** 键或者连续按【返回】键关闭当前窗口。



图 3.6 配置步进扫描

步骤 4：仪器状态显示：

激活步进扫描后，操作界面主信息显示区域显示步进起始频率、终止频率参数信息。

3.5 配置列表扫描：起始频率 1GHz，终止频率 3GHz，列表点数 5

步骤 1. 激活扫描配置窗口：

- 按【扫描】键或触屏点击[扫描]功能区，操作界面弹出扫描配置窗口（图 3.5）。

步骤 2. 激活列表扫描配置窗口：

3.5 配置列表扫描：起始频率 1GHz，终止频率 3GHz，列表点数 5

- 选择[列表扫描]。

选择扫描配置窗口的[扫描模式]选项，顺时针（或 逆时针）旋转旋钮，选定[频率发生方式]选项，按下旋钮，顺时针（或 逆时针）旋转旋钮，选定[列表扫描]选项，打开列表扫描方式；或者触屏点击[频率发生方式]选项下的[列表扫描]选项，打开列表扫描方式。此时，仪器自动以当前配置参数进行列表扫描。


步骤 3. 配置列表扫描参数：

选择扫描配置窗口的[列表扫描]选项，如图 3.7 所示。在列表扫描配置窗口中，有两种方式进行配置。

方式一：手动插入列表点。

顺时针（或 逆时针）旋转旋钮，选定[编辑列表]选项，按下旋钮，选择“插入频率点”，顺时针（或 逆时针）旋转旋钮选择待设置参数，使其处于编辑状态；或者触屏选择[编辑列表]选项下的待设置参数，使其处于编辑状态。列表扫描参数包括：当前频率连续波率、偏置、驻留时间。继续插入频率点，直至编辑完成扫描列表。

方式二：自动填充。

顺时针（或 逆时针）旋转旋钮，选定起始频率输入框，按下旋钮，使起始频率输入框处于编辑状态，输入 1GHz；同样操作方法，设置终止频率为 3GHz，设置插入点数为 5，顺时针（或 逆时针）旋转旋钮，选定[自动填充]选项，按下旋钮，扫描列表自动填充；或者触屏选择起始频率输入框，使起始频率输入框处于编辑状态，输入 1GHz，同样操作方法，设置终止频率为 3GHz，设置插入点数为 5，触屏点击[自动填充]选项。列表触发设置为自动，扫描方式设置为正向。自动填充后，也可在编辑列表中对其中的参数进行手动编辑。设置完毕后，按  键或者连续按【返回】键关闭当前窗口。

3.6 配置斜坡扫描：起始频率 1GHz，终止频率 3GHz



图 3.7 列表扫描配置窗口

步骤 4：仪器状态显示：

激活列表扫描后，操作界面主信息显示区域显示列表扫描：最低频率、最高频率参数信息。

3.6 配置斜坡扫描：起始频率 1GHz，终止频率 3GHz

步骤 1. 激活扫描配置窗口：

- 按【扫描】键或触屏点击[扫描]功能区，操作界面弹出扫描配置窗口（图 3.5）。

步骤 2. 激活斜坡扫描配置窗口：

- 选择[斜坡扫描]。

选择扫描配置窗口的[扫描模式]选项，顺时针（或 逆时针）旋转旋钮，选定[频率发生方式]选项，按下旋钮，顺时针（或 逆时针）旋转旋钮，选定[斜坡扫描]选项，打开斜坡扫描方式；或者触屏点击[频率发生方式]选项下的[斜坡扫描]选项，打开斜坡扫描方式。此时，仪器自动以当前配置参数进行斜坡扫描。

步骤 3. 配置斜坡扫描参数：

选择扫描配置窗口的[斜坡扫描]选项，如图 3.8 所示，在斜坡扫描配置窗口中，设置起始频率 1GHz，终止频率 3GHz，扫描时间设置为“自动”。

3.7 配置基带：数据源 PN 序列，调制类型 QPSK，码元速率 4Mps

设置完毕后，按键 **X** 或者连续按【返回】键关闭当前窗口。



图 3.8 斜坡扫描配置窗口

步骤 4：仪器状态显示：

激活斜坡扫描后，操作界面主信息显示区域显示列表扫描：最低频率、最高频率等参数信息。

提示

扫描状态返回到连续波状态

仪器从扫描状态返回连续波状态，需要从扫描配置窗口中的[频率发生方式]中设置为连续波。

3.7 配置基带：数据源 PN 序列，调制类型 QPSK，码元速率 4Mps

步骤 1. 激活基带配置窗口：

按【基带】键或触屏点击[实时基带]功能区，操作界面弹出基带配置窗口（图 3.9）。

步骤 2. 选择数据源：

选择基带配置窗口的[基带配置]选项，顺时针（或 逆时针）旋转 RPG，移动焦点到数据源选择组合框，单击按下旋钮，显示待选数据源选项；或者触

3.7 配置基带：数据源 PN 序列，调制类型 QPSK，码元速率 4Msps

屏选择数据源选择组合框，显示待选数据源选项。待选数据源选项包括：[PN 序列]、[固定四位码型]、[等量 1 0 码型]及[文件码流]，选择[PN 序列]下的[PN9]选项。

步骤 3. 选择调制类型：

选择基带配置窗口的[调制类型]选项，显示当前选择的调制类型，选择调制类型“QPSK”，或者使用触屏方式选择 [调制类型选择]下的[PSK]选项—>再选择[PSK]选项下的[QPSK/OQPSK]选项—>最后选择[QPSK/OQPSK]选项下的[QPSK]选项。

步骤 4. 设置码元速率：

选择基带配置窗口的[基带配置]选项，顺时针（或 逆时针）旋转旋钮，选定码元速率输入框，按下旋钮，或者使用触屏方式选择 [码元速率]，使码元速率输入框处于编辑状态；或者触屏选择码元速率输入框，使其处于编辑状态。输入 4 Msps，结束输入。

步骤 5. 选择滤波器类型：

选择基带配置窗口的[滤波器]选项，顺时针（或 逆时针）旋转 RPG，移动焦点到滤波器选择组合框，按下旋钮选择“根乃奎斯特”；或者使用触屏方式选择[滤波器]选项下的[滤波器选择]选项，显示待选滤波器选项，选择[根乃奎斯特]选项。

步骤 6. 打开基带：

配置好基带参数后，选择基带配置窗口的[基带设置]选项，顺时针（或 逆时针）旋转前面板 RPG，选定实时基带开关，按下旋钮，打开基带；或者使用触屏方式选择 [实时基带开关]，切换选项激活基带输出。此时，主信息显示区调制指示区会相应的显示 **IQ** **BASE** 指示。



图 3.9 配置基带

说明

数据源与调制类型选项

数据源如果选择为“固定四位码型”，则需要输入码型数据，码型数据范围为 0000（二进制）~ 1111（二进制），配置窗口中以 10 进制显示和输入，输入范围为 0~15。

调制类型选择 FSK（2FSK, 4FSK, 8FSK, 16FSK）MSK 时，为了得到更好的输出，滤波器应选择“高斯”。

3.8 序列播放功能

步骤 1. 设置频率：

- 编辑频率、功率，打开射频。

设置频率为 10GHz，功率为 0dBm，设置射频开。

步骤 2. 激活任意波配置窗口：

- 触屏点击[信号模拟]功能区下的[任意波]选项，操作界面弹出任意波配置窗口（图 3.10）。



图 3.10 任意波序列配置窗口

步骤 3. 设置参数

- 设置工作模式：序列。

顺时针（或 逆时针）旋转前面板 RPG，选定“工作模式”选项框，按下旋钮，设置工作模式为序列；或者触屏点击“工作模式”选项框，设置工作模式为序列。

- 设置时钟类型：不改变。

顺时针（或 逆时针）旋转前面板 RPG，选定“时钟类型”选项框，按下旋钮，设置时钟类型为不改变；或者触屏点击“时钟类型”选项框，设置时钟类型为不改变。

该时钟类型表明：基带对每个波形段进行变采样率播放，序列中的两个波形段按照其默认的时钟频率进行播放。

步骤 4. 添加波形段

- 按需求添加波形段。

顺时针（或 逆时针）旋转前面板 RPG 或通过触屏方式，选择“添加波形段”，在弹出的窗口中选择波形段示例文件 400KSin_16MClk.seg，添加到序列表中；之后再次选择“添加波形段”，添加波形段示例文件 400KTri_16MClk.seg 到序列表中。

步骤 5. 打开任意波

- 选择“任意波序列开”开。

配置完成任意波参数后，顺时针（或 逆时针）旋转前面板旋钮，选定任意波序列开关，按下旋钮，打开任意波序列；或者使用触屏点击任意波开关，打开任意波序列。此时，仪器将自动下载播放序列。

提示

波形段示例文件说明

- ◇ 波形段示例文件 400KSin_16MClk 的基带输出为的正弦波（时钟频率 16MHz，播放时长 25ms）。通过连接仪器后面板的 I 路输出（或者 Q 路输出）至示波器，可看到正弦波输出。
- ◇ 400KTri_16MClk 的基带输出为 16M 三角波（时钟频率 16MHz，播放时长 25ms）。通过连接仪器后面板的 I 路输出（或者 Q 路输出）至示波器，可看到三角波输出。

3.9 任意波播放功能

步骤 1. 设置频率：

- 编辑频率、功率，打开射频。

设置频率为 10GHz，功率为 0dBm，设置射频开。

步骤 2. 激活任意波配置窗口：

- 触屏点击[信号模拟]功能区下的[任意波]选项，操作界面弹出任意波配置窗口（图 3.10）。

步骤 3. 设置参数

- 设置工作模式：任意波。

顺时针（或 逆时针）旋转前面板 RPG，选定“任意波序列”选项框，按下旋钮，打开任意波序列；或者触屏点击“任意波序列”选项框，打开任意波序列。

- 设置时钟频率：100MHz。

顺时针（或 逆时针）旋转前面板 RPG，选定“时钟频率”输入框，按下旋钮，使其处于编辑状态；或者触屏点击“时钟频率”选项框，使其处于编辑状态。

3.9 任意波播放功能

步骤 4. 添加任意波文件

- 按需求加载任意波。

选择“加载任意波”，在弹出的窗口中选择文件类型 **Mat-File**，选择示例文件 **1MSin.mat**，添加到列表中。

步骤 5. 设置文件格式

- 按“文件格式配置...”，设置矩阵列表数据类型。

顺时针（或 逆时针）旋转前面板 **RPG** 或通过触屏方式，选择“文件格式配置...”选项框，自动读取当前 **mat** 文件中的矩阵列表。I 矩阵下拉列表中选择 **Idata_Int16**，Q 矩阵下拉列表选择 **Qdata_Int16**，Marker 矩阵下拉列表选择 **MarkerData_int8**。数据类型默认。关闭文件格式配置对话框，返回任意波序列配置窗口。

步骤 6. 设置标记开关

- 设置列表中标记 1 ~ 标记 4 为开。

步骤 7. 打开任意波

- 选择“任意波序列开” 开。

仪器自动进行下载、播放。连接仪器后面板的 I 路输出（或者 Q 路输出）至示波器，可看到三角波输出。连接仪器后面板标记 1 ~ 2 输出至示波器，可看到编辑的标记输出。

提示

支持用户自定义任意波数据文件格式

信号发生器支持用户自定义任意波数据文件的播放。

目前信号发生器支持以下五种文件格式的转换：**Mat-File 5**、**ASCII**、**Binary**、**cap**、**csv**。信号发生器可将以上 5 种格式数据文件转换为信号发生器内部使用的波形数据文件 **.seg**（16 位数据）和标记文件 **.mrk** 后，进行播放。

3.10 选择 ALC 带宽

在内部稳幅方式下，信号发生器在 RF 输出前采用自动电平控制(ALC)电路。

ALC 带宽共有五个选项：自动、100Hz、1 kHz、10 kHz 和 100 kHz。

自动模式下(复位选项)，信号发生器根据配置和设置自动选择 ALC 带宽；当频率小于 1MHz 或者矢量调制开启时，带宽为 100Hz，频率大于 1MHz 小于 10MHz，带宽为 1kHz；大于 10MHz 时，如果调幅开且脉冲调制关时，带宽为 100kHz；其它情况带宽设置为 10kHz。ALC 带宽非自动模式下，依据用户选择设置带宽。

操作步骤：

步骤 1. 打开 ALC 带宽

按【功率】键或触屏点击[功率]功能区，选择功率配置窗口的[ALC 带宽]选项，设置“ALC 带宽手动”为开；

步骤 2. 选择带宽值

带宽选项： 100Hz，1 kHz，10 kHz，100 kHz，根据需要选择带宽值；有限带宽或窄带宽会加长 ALC 取样时间，更精确地表示信号的 RMS 值。

3.11 设置复位状态

1465系列信号发生器提供给用户加电复位状态的选项（厂家、用户和上次状态），作为开机测量时初始状态。通常仪器测量出错时，通过复位仪器状态还原仪器正常工作时初始状态。信号发生器复位状态的设置如下：

步骤 1. 激活系统配置窗口：

按【系统】键或者触屏点击[系统]功能区，用户界面弹出系统配置窗口，选择复位状态选项，如图 3.11 所示。

步骤 2. 设置复位选项：

顺时针（或 逆时针）旋转 RPG，选择复位状态组合框，按下旋钮，激活选项，按上下按键，或者采用触屏操作方式，在“厂家”|“用户”|“上次状态”选项中切换，选择信号发生器复位时的设置状态。

- 选择“厂家”：按【复位】按键，或者重新开机仪器启动后仪器进入厂家默认状态；
- 选择“用户”，并单击“保存用户状态”按钮：仪器自动保存当前配置，

3.12 存储/调用一个用户状态

按【复位】按键，或者重新开机仪器启动后，初始化为上次用户保存的设置状态；

- 选择“上次状态”：按【复位】按键，或者重新开机仪器启动后进入上次关机前自动存储的状态。



图 3.11 设置复位状态

3.12 存储/调用一个用户状态

1465 系列信号发生器提供存储和调用仪器测量状态（数据）功能，方便用户还原需要的测量状态再次观测评估以及存储需要的测量数据，以便进一步分析。

步骤 1.: 打开 存储/调用 配置窗口:

按【保存】键，用户界面弹出存储/调用配置窗口，如图 3.12 所示。

步骤 2. 设置存储/调用文件号:

顺时针（或 逆时针）旋转 RPG，或者采用触屏操作方式，选定“选择存储/调用文件号”输入框，按下旋钮，使输入框处于编辑状态。输入 0—99 范围内的数字，按前面板 Enter 键结束输入。存储后，需要等待几秒钟，完成存储过程；调用后，需要等待十几秒钟，以便信号发生器按照选择的仪器状态重新完成软硬件设置。



图 3.12(a) 存储/调用配置窗口



图 3.12(b) 存储/调用配置窗口

提示

存储/调用的最多仪器状态数目

1465 系列信号发生器, 最多能存储/调用的仪器状态为 100, 状态文件序号范围: 0 ~ 99。

3.13 复制/移动/删除文件

1465 系列信号发生器提供了类似于 Windows 资源管理器功能, 用户可方便的浏览文件, 实现复制、剪切、粘贴和删除等文件操作。

步骤 1. 打开文件管理窗口:

3.13 复制/移动/删除文件

按【文件】键，打开文件管理窗口（图 3.13）。

步骤 2. 选择文件目录：

焦点在左侧文件目录上，此时按前面板上下按键切换同级文件目录，左右按键展开/收缩子目录。切换目录时，右侧同步刷新当前目录下包含文件列表。

步骤 3. 复制/移动/删除文件：

- 选择文件 一> 选择“复制” 一> 选择“粘贴”。
- 选择文件 一> 选择“剪切” 一> 选择“粘贴”。
- 选择文件 一>选择“删除”。



图 3.13 复制/移动/删除文件

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“4.1 基础检查”中提供的方法，予以先期排查解决问题。也可根据本使用指南中的封面二 或者“4.3 返修方法”中提供的联系方式与我所客户服务中心联系并提供收集的错误信息，我们将以尽快协助您解决问题。

- [基础检查](#).....41
- [帮助信息](#).....42
- [返修方法](#).....42

4.1 基础检查

- ◇ 电源插座是否有电？
- ◇ 信号发生器是否已开启？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，以判断信号发生器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发生器配合使用，确保它们连接正确且工作正常。
- ◇ 如果信号发生器不能通过 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。

如果信号发生器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；如果信号发生器在启动过程中已经运行了系统恢复足够长的时间但不能完成时，按照章节“2.2.2.2 系统维护”中的“Windows 7 系统恢复”，进行操作。

- ◇ 应用程序是否运行？若没有，点击位于桌面的程序启动快捷图标。
- ◇ 配置窗口是否被选中？（即蓝色的窗口条被突出显示）若没有，使用鼠标选中应用窗口。
- ◇ 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？
- ◇ 如果信号发生器没有正常运行，请按【复位】按键，使信号发生器返回到一个已知状态。
- ◇ 所执行的设置及其结果是否符合信号发生器的性能指标和特性？请参见信号发生器用户手册中的章节“8 技术指标与测试方法”中关于性能指标数据部分。
- ◇ 为满足信号发生器的指标，信号发生器需经过校准，保证厂家校准数据的正确性。

4.2 帮助信息

仪器工作不正常时，操作界面会提示错误信息。多数情况下，根据该消息，可以查询错误原因，并找到解决方法。配套用户手册的章节“7 故障诊断与返修”部分详细描述了部分错误现象及排除方法，并说明了错误信息。

另外，我所客户服务中心可随时为用户提供帮助，帮助用户解决使用1465系列信号发生器时遇到的任何问题。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。

➤ **仪器信息：**“仪器信息”对话框（按【菜单】按键或点屏幕右下角“关于”弹出）提供与下列内容相关的信息：

- 硬件版本信息：系统累计运行时间即开关机次数、固件版本信息即选件版本信息。
- 软件版本信息：您的仪器中已经安装的软件版本信息即软件组件版本信息。
- 整机错误消息：错误文件以时间顺序保存。
- 关于信号发生器：信号发生器的选件配置信息。

➤ **关于：**与仪器信息在同一个窗口中，提供如下信息：

- 关于信号发生器：信号发生器的选件配置信息。
- 联系方式：仪器的售后和技术指标的联系方式。

➤ **支持文件：**主安装目录中data文件夹下的sys文件，为整机运行所必要的支持文件。

4.3 返修方法

当您的信号发生器出现难以解决的问题时，可通过电话或传真与我们联系。如果经联系确认是信号发生器需要返修时，请您用原包装材料和包装箱包装信号发生器，并按下面的步骤进行包装：

- 1) 写一份有关信号发生器故障现象的详细说明，与信号发生器一同放入包装箱。
- 2) 用原包装材料将信号发生器包装好，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:

地 址: 中国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

电子邮箱: techbb@ceyear.com

地 址: 山东省青岛市黄岛区香江路98号

邮 编: 266555

注 意

包装信号发生器需注意

使用其它材料包装信号发生器,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,请严格遵守章节“2.1.1 开箱”中描述的注意事项。