

BENCHTOP INSTRUMENT

Part No. FGOM-070110C

**MYWAVE**<sup>®</sup>

**MFG-5000 系列**  
**函数/任意波信号发生器**  
**用户使用手册 V1.1**

深圳市麦威仪器有限公司



## 版权信息

1. 本手册提供的信息取代以往出版的所有本产品相关资料。
2. 本文档中可能包含有技术方面不够准确的地方或印刷错误。
3. 本公司保留权利可随时变更本手册所提及的硬件及软件而勿须事先声明。
4. 本文档只作为仪器使用的指导，但不做任何形式的保证，但不限于为特定目的的适销性和适用性所作的暗示保证。

## 一般安全概要

了解下列安全性预防措施,以避免受伤,并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。  
为避免可能的危险,请务必按照规定使用本产品。

**只有合格人员才能执行维修程序。**

**避免起火和人身伤害。**

**使用正确的电源线。**只允许使用所在国家认可的本产品专用电源线。

**将产品接地。**本产品通过电源的接地导线接地。为避免电击,接地导体必须与地相连。在连接本产品的输入或输出端之前,请务必将本产品正确接地。

**查看所有终端额定值。**为避免起火和过大电流的冲击,请查看产品上所有的额定值和标记说明,请在连接产品前查阅产品手册以了解额定值的详细信息。

**请勿开盖操作。**外盖或面板打开时,请勿运行本产品。

**使用合适的保险丝。**只允许使用本产品指定的保险丝类型和额定指标。

**避免电路外露。**电源接通后,请勿接触外露的接头和元件。

**怀疑产品出故障时,请勿进行操作。**如果您怀疑本产品已经出故障,可请合格的维修人员进行检查。

**保持适当的通风。**

**请勿在潮湿环境下操作。**

**请勿在易燃易爆的环境下操作。**

**请保持产品表面的清洁和干燥。**

## 安全术语概要

本手册中的术语。以下术语可能出现在本手册中：



**警告。**警告性声明指出可能会危害生命安全的条件和行为。



**注意。**注意性声明指出可能导致本产品和其它财产损坏的条件和行为。

产品上的术语。以下术语可能出现在产品上：

**危险**表示您如果进行此操作可能会立即对您造成损害。

**警告**表示您如果进行此操作可能不会立即对您造成损害。

**注意**表示您如果进行此操作可能会对本产品或其它财产造成损害。

产品上的符号。以下符号可能出现在产品上：



高电压



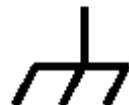
注意请参阅手册



保护性接地端



测量接地端



壳体接地端

# 目 录

概 述 .....	6
主要特征 .....	7
前面板说明 .....	8
后面板说明 .....	9
快速入门 .....	10
开箱 .....	10
开关机 .....	11
前面板液晶显示界面 .....	13
仪器数据的输入方法 .....	13
仪器面板上功能键的说明 .....	14
输出波形选择 .....	15
输出正弦波 .....	15
输出方波 .....	16
输出斜波 .....	17
输出脉冲波 .....	18
输出噪声波 .....	19
输出直流 .....	20
输出任意波 .....	21
工作模式的选择 .....	22
输出调幅波形 .....	22
输出调频波形 .....	23
输出调相波形 .....	24
输出 FSK 波形 .....	25
输出 BPSK 波形 .....	26
输出 ASK 波形 .....	27
输出 Sweep 波形 .....	28
输出 Burst 波形 .....	29
通用计数器功能 .....	30
通道、触发和系统的设置 .....	31
两通道实现相位同步 .....	31
通道(Channel)输出的开关 .....	32
输出端口负载的设置 .....	32
双通道耦合参数的设置 .....	33
Sweep 和 Burst 触发源的选择和设置 .....	33
同步(Sync)信号输出的设置 .....	33
仪器工作状态的存储和调用 .....	34

仪器参数的设置.....	34
界面显示语言和系统时钟的设置.....	35
通讯接口参数的设置.....	35
使用操作说明 .....	36
设置正弦波信号 .....	37
设置方波信号 .....	43
设置斜波信号 .....	45
设置脉冲波信号 .....	47
设置噪声波信号 .....	50
设置任意波信号 .....	51
设置 DC 信号.....	55
设置 AM 信号 .....	57
设置 FM 信号.....	61
设置 PM 信号 .....	65
设置 FSK 信号.....	69
设置 BPSK 信号.....	72
设置 ASK 信号 .....	75
设置 Sweep 信号(CHA).....	78
设置 Burst 信号.....	87
通用计数器(Counter).....	94
频率测量 .....	94
周期测量 .....	97
计数功能 .....	98
通道菜单说明 .....	99
通道单位设置.....	99
双通道耦合(Dual Channel) .....	100
同步(Sync)信号输出 .....	107
系统(Utility)菜单.....	107
仪器工作状态的存储和调用.....	108
仪器设置菜单.....	109
系统设置菜单.....	110
IO 接口参数设置菜单.....	112
仪器屏幕右上角显示信息说明 .....	117
附件一：技术指标 .....	118
附件二：装箱清单 .....	124

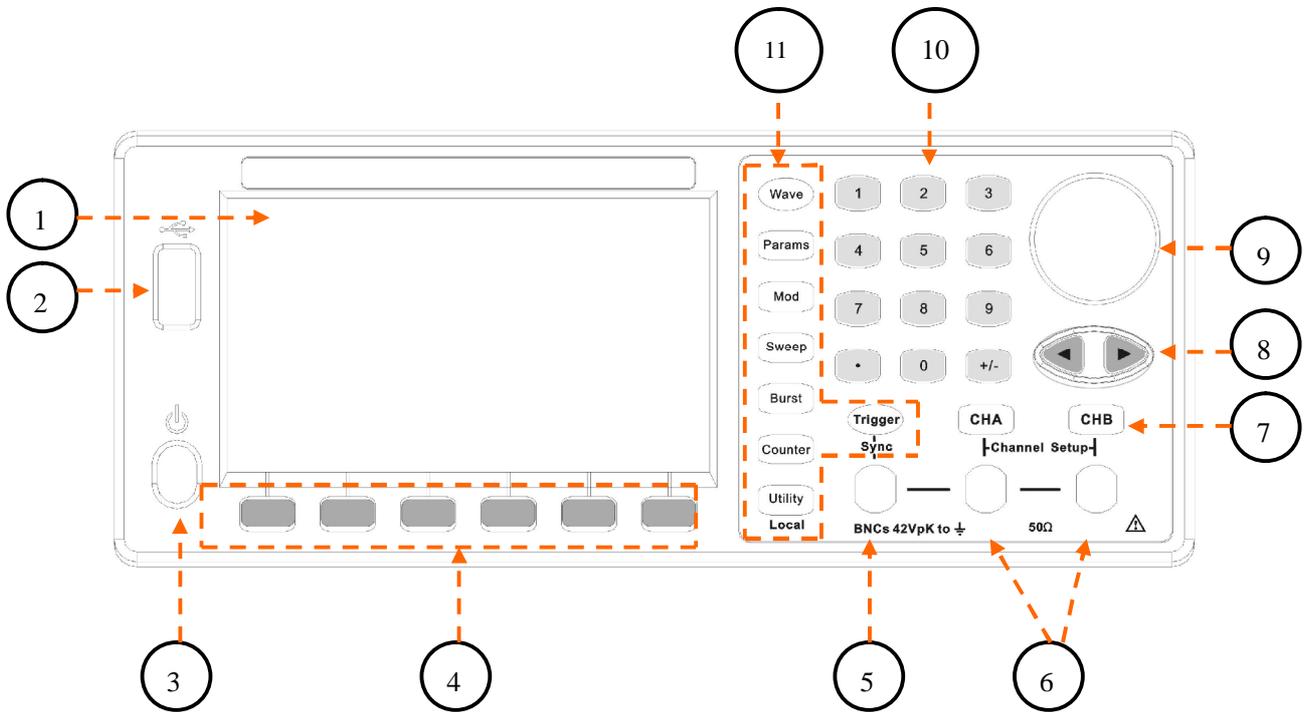
## 概 述

MFG-5000 系列信号发生器是一款采用类似安捷伦 TrueForm 技术的信号发生器，能够输出比以往 DDS 信号发生器更出色的性能，高精度、高稳定度、低失真、低抖动的信号波形。它可以内置任意波信号发生模块。它的众多性能使该款仪器是您目前和今后各种测量方案的优先选择。能够帮助您加快开发速度、提升产品品质和可靠性。

## 主要特征

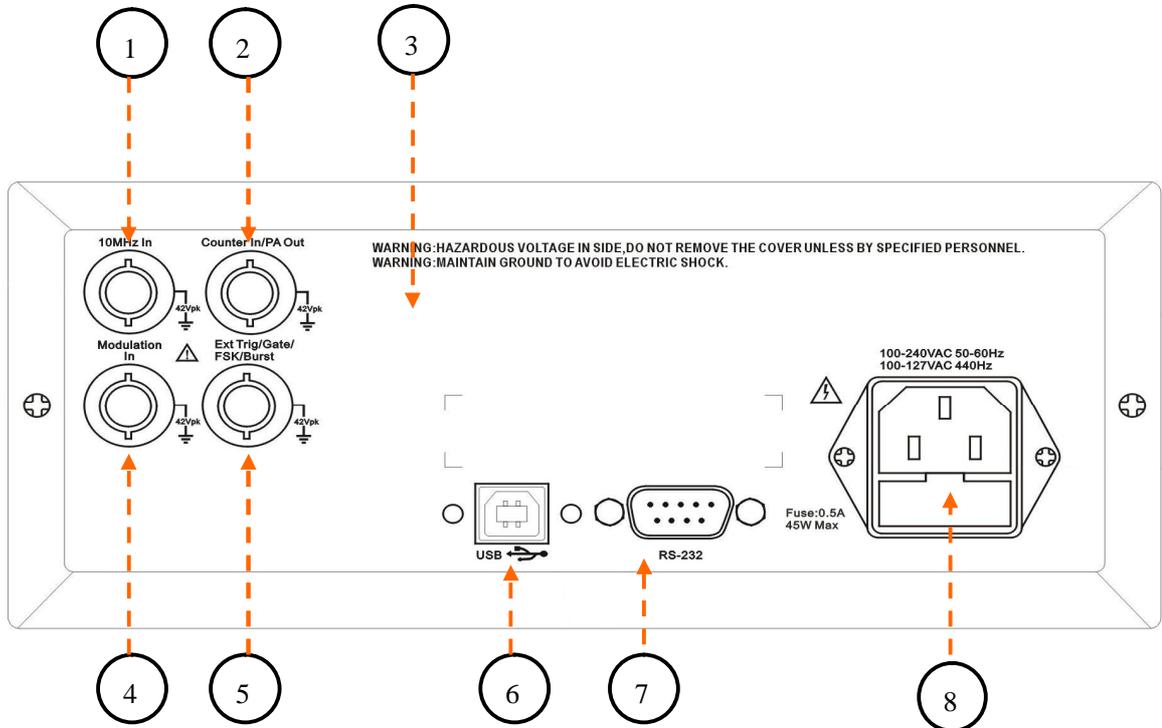
- 150MSa/s 采样率，14bits 垂直分辨率。
- 采用类似安捷伦的 TrueForm 技术，实现低失真、低抖动输出, 边沿抖动 $\leq 150\text{ps rms}$  (标称值)。
- 精准的脉冲和方波波形，边沿抖动低至  $150\text{ps rms}$  (标称值)，在模数、数模转换应用中一个低抖动的时钟，能保证信号采集和还原的真实性，降低误差和失真。
- 总谐波失真低至 0.2%。
- 大信号幅度可达  $10\text{Vpp}$  ( $50\ \Omega, \leq 20\text{MHz}$ )。
- 平坦度:  $< 100\text{kHz}: \pm 0.1\text{dB}$   $100\text{kHz} \sim 10\text{MHz}: \pm 0.3\text{dB}$   $10\text{MHz} \sim 60\text{MHz}: 0.5\text{dB}$
- 小信号幅度可达  $1\text{mVpp}$  ( $50\ \Omega$ )。
- 具有双边带抑制载波调幅(DSSC AM)。
- 双通道耦合: 频率耦合、幅度偏移耦合、相位耦合、跟踪(仅主波形)。
- 脉冲波的宽度可调，调节分辨率  $0.1\text{ns}$ ，脉冲宽度  $28.5\text{ns} \sim$  波形周期- $28.5\text{ns}$
- 方波、脉冲波的占空比  $0.1\% \sim 99.9\%$ 可调，分辨率  $0.1\%$
- 斜波的对称度从  $0.0\% \sim 100.0\%$ 可调，分辨率  $0.1\%$
- 150MSa/s 采样率，14bits 垂直分辨率。
- 输出多种标准波形: 正弦波、方波、斜波、脉冲波、任意波、噪声、直流。
- 全数字调制: AM、DSSC AM、FM、PM、ASK、FSK、BPSK。
- AM、DSSC AM、FM、PM 的内部调制频率可达:  $1\mu\text{Hz} \sim 100\text{kHz}$  分辨率  $1\mu\text{Hz}$
- 输出线性/对数频率扫描(Sweep)信号和脉冲串波形(Burst)
- 内置 6 位/秒， $1\text{Hz} \sim 250\text{MHz}$  带宽全功能计数器
- 功能强大的任意波编辑软件，支持远程命令控制。
- 多种接口: USB(Device,Host 支持 U 盘的读写)、RS232、LAN(选)
- 4.3 英寸彩色 TFT LCD 显示屏，界面友好直观，支持中英文界面
- 机箱造型美观大方，按键操作舒适灵活

前面板说明



- |                    |          |
|--------------------|----------|
| 1. TFT LCD 显示屏     | 7. 通道键   |
| 2. USB Host 接口     | 8. 光标方向键 |
| 3. 电源开关按键          | 9. 旋钮    |
| 4. 功能选择设置键 SoftKey | 10. 数字键盘 |
| 5. 同步信号(Sync)输出口   | 11. 功能键  |
| 6. 波形输出端口          |          |

## 后面板说明



- |                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| 1. 外部 10MHz 基准输入端口    | 5. 外部触发信号输入端口    |
| 2. 计数器信号输入端/功率放大信号输出口 | 6. USB Device 接口 |
| 3. LAN 通讯口预留          | 7. RS-232 通讯口    |
| 4. 外部调制信号输入端口         | 8. 电源插座          |

## 快速入门

该章节将帮助你快速熟悉和掌握该仪器的性能和使用。

使用前的准备

### 开箱

收到仪器后，应该开箱检查仪器及附件是否齐备完好，如果发现包装箱严重破损，请先保留，直至仪器通过性能测试。如有异常和厂家或经销商联系。

内部带的配件有：

- 产品检验合格证（贴在产品后面板上） 一张
- 产品技术文档光盘 一张
- 0.5A/220V 保险丝（已装入插座内） 一只
- Q9 测试线 一根
- Q9 双夹测试线 一根
- USB 通信电缆 一根
- RS232 接口交叉通信电缆 一根
- 电源线 一根

## 开关机

### 检查整机与附件

根据装箱单检查仪器及附件是否齐备完好，如果发现包装箱严重破损，请先保留，直至仪器通过性能测试。

### 接通仪器电源

仪器在符合以下的使用条件时，才能开机使用。

电压：**AC100~240V**

频率：**47Hz~63Hz**

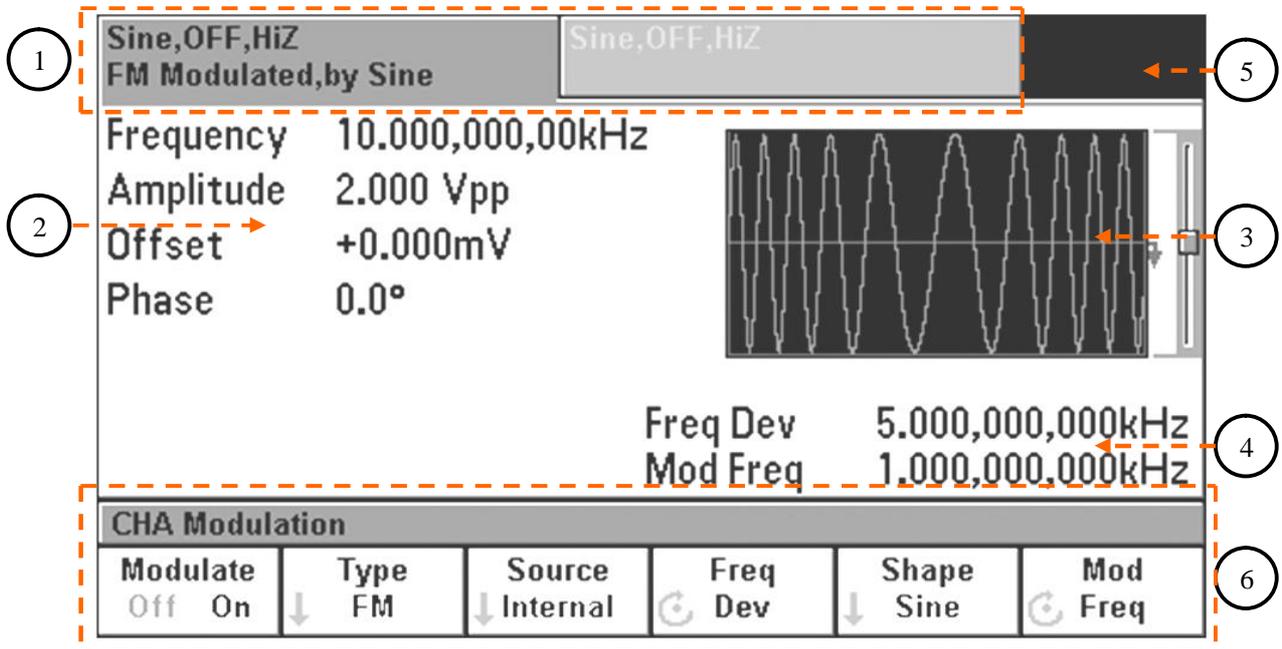
功耗：**<30VA**

温度：**0~40℃**          湿度：**<80%**

将电源插头插入交流 220V 带有接地线的电源插座中，按下面板上的电源开关，电源接通。仪器进行初始化，首先显示开机界面，然后装入默认参数值，显示功能的操作界面，开通 A 路和 B 路输出信号，进入正常工作状态。

**警告：**为保障操作者人身安全，必须使用带有安全接地线的三孔电源插座！

## 前面板液晶显示界面

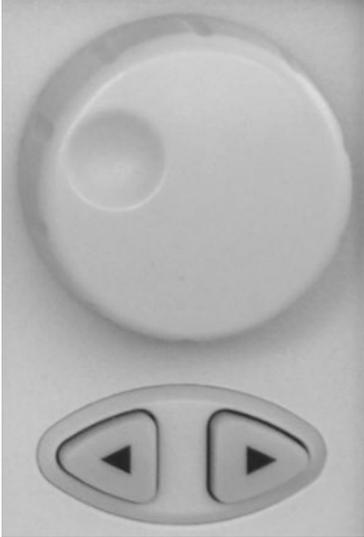


1. 通道信息显示区
2. 主波形参数显示区
3. 波形显示区
4. 调制波形参数显示区
5. 遥控、参考时钟源状态显示区
6. 菜单显示区

## 仪器数据的输入方法

本仪器数据的输入有两种方法，一种是使用旋钮和光标按键，一种是使用键盘输入和 SoftKey 来选择单位。

### 使用旋钮和光标按键来修改数据



- 使用旋钮下边的左右光标键，在参数上左右移动光标
- 旋转旋钮来修改参数，旋转旋钮可以改变单一数值位的大小，旋钮顺时针旋转一格，数值增 1；逆时针旋转一格，数值减 1
- 左方向键也可用来在选择单位前，删除前一位输入的数字

### 使用数字键盘输入数据，



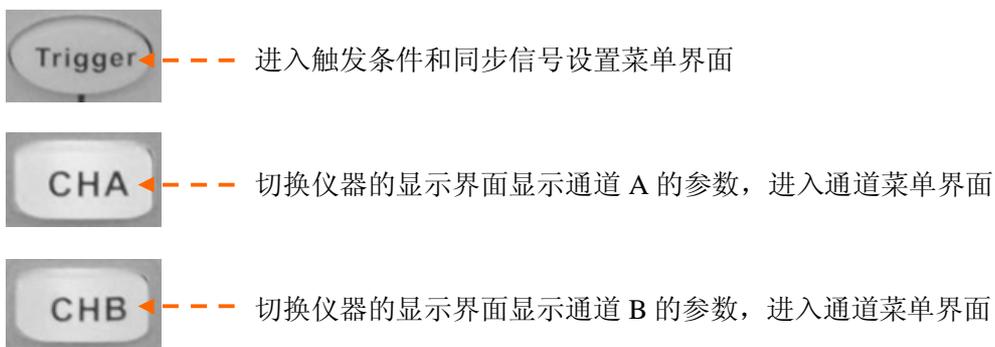
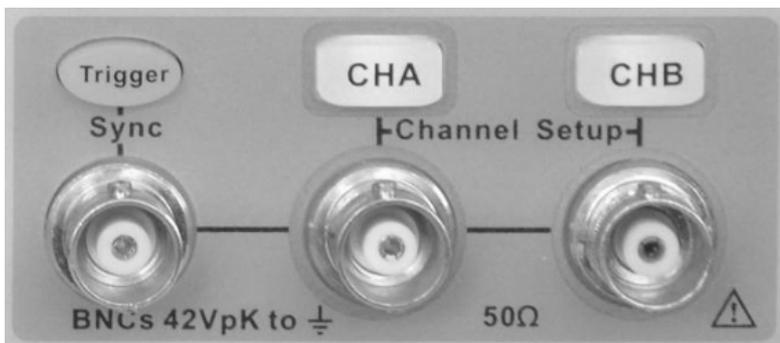
- 使用数字键盘输入数据
-  键用来输入数据负符号

### 使用 SoftKey 选择单位



- 使用下边的 SoftKey 来选择要修改的参数
- 按对应单位下边的 SoftKey，选择单位，使输入数据有效

### 仪器面板上功能键的说明



## 输出波形选择

本仪器包括 6 种标准波形：正弦波、方波、斜坡、脉冲波、噪声波和直流电压，还存在 50 种内置任意波形，和 12 个用户自定义波形。按 **Wave** 键，显示如下图所示：

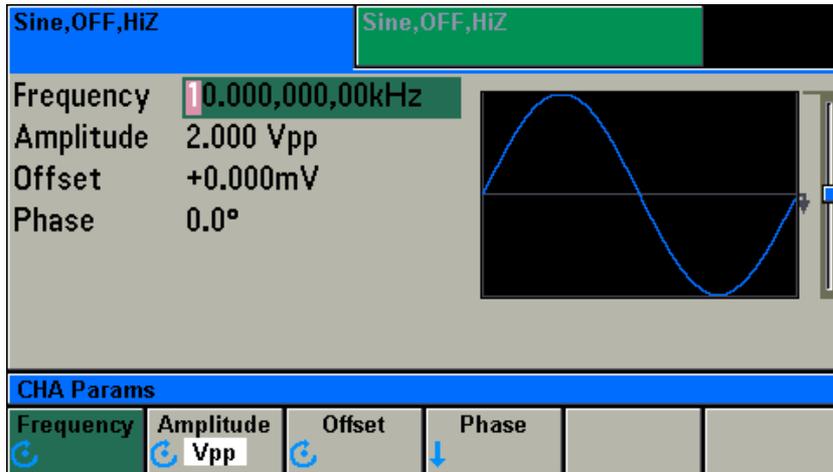


下面对其波形设置逐一进行介绍：

## 输出正弦波

按 **Wave** 键，接着按 **Sine** 下面的 **SoftKey**。通道信息区出现 **Sine** 字样，屏幕上的波形显示区显示正弦波形。通道输出正弦波。显示如下图：

本系列可输出  $1\mu\text{Hz} \sim 60\text{MHz}$  的正弦波形。按菜单下边相对应的 **SoftKey**，选中相应的频率/周期(Frequency/Period)、输出电平幅度/高电平(Amplitude/High Level)、直流偏移/低电平(Offset/Low Level)、相位(Phase)等参数。可以通过旋钮或数字键盘来修改设置你所需要的参数。



在屏幕菜单上，按 **Frequency** 下边的 **SoftKey**，来切换当前输出频率的显示输入格式在 **Frequency**、**Period** 之间切换。

在屏幕菜单上，按 **Amplitude** 下边的 **SoftKey**，来切换输出幅度的显示和输入的单位。有 **Vpp**、**Vrms**、**dBm** 三项单位，互相之间相互切换。

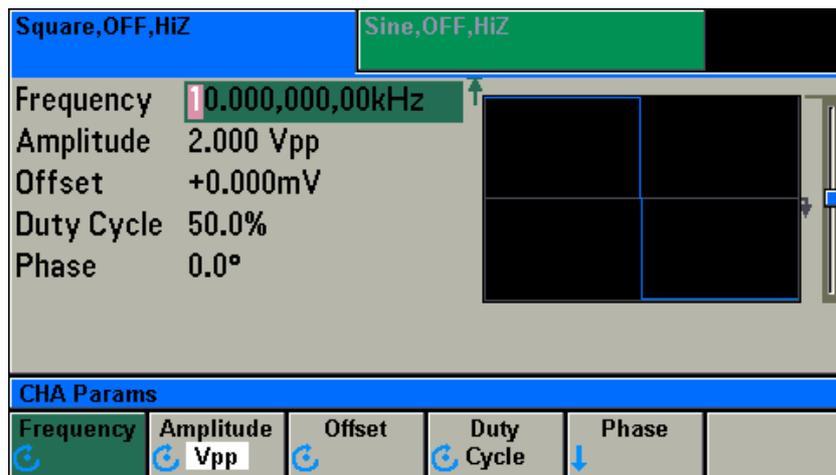
**Ampl&Offset** 和 **High & Low Level** 单位之间的切换见当前通道显示单位的切换

仪器的缺省输出参数是频率  $10\text{kHz}$ ，输出幅度  $2\text{Vpp}$ ，直流偏移  $0\text{Vdc}$ ，相位  $0.00^\circ$  的正弦波形。

## 输出方波

按 **Wave** 键，接着按 **Square** 下面的 **SoftKey**。通道信息区出现 **Square** 字样，屏幕上的波形显示区显示方波波形。通道输出方波。显示如下图：

本系列能够输出频率  $1\mu\text{Hz}$  ~  $15\text{MHz}$  的方波。按菜单下边相对应的 **SoftKey**，选中相应的频率/周期(**Frequency/Period**)、输出电平幅度/高电平(**Amplitude/High Level**)、直流偏移/低电平(**Offset/Low Level**)、方波占空比(**Duty Cycle**)、相位(**Phase**)等参数。可以通过旋钮或数字键盘来修改设置你所需要的参数。



在屏幕菜单上，按 **Frequency** 下边的 **SoftKey**，来切换当前输出频率的显示输入格式在 **Frequency**、**Period** 之间切换。

在屏幕菜单上，按 **Amplitude** 下边的 **SoftKey**，来切换输出幅度的显示和输入的单位。有 **Vpp**、**Vrms**、**dBm** 三项单位，互相之间相互切换。

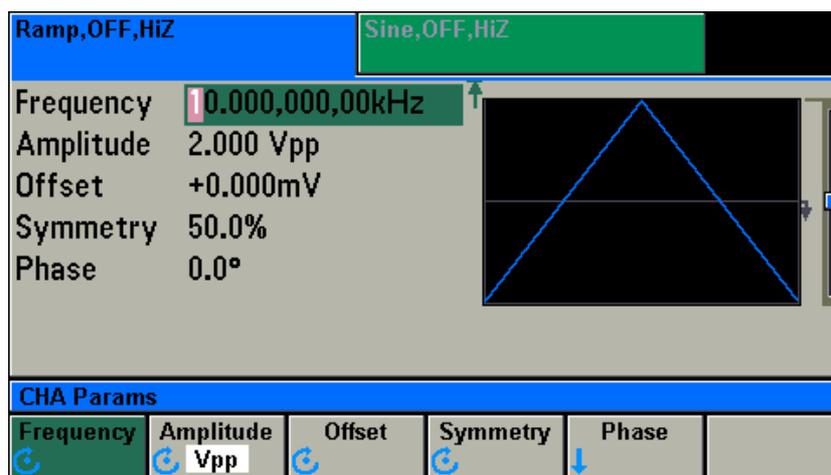
**Ampl&Offset** 和 **High&Low Level** 单位之间的切换见当前通道显示单位的切换。

仪器的缺省输出参数是频率  $10\text{kHz}$ ，输出幅度  $2\text{Vpp}$ ，直流偏移  $0\text{Vdc}$ ，占空比  $50\%$  的方波波形。

## 输出斜波

按 **Wave** 键，接着按 **Ramp** 下面的 **SoftKey**。通道信息区出现 **Ramp** 字样，屏幕上的波形显示区显示斜波波形。通道输出斜波。显示如下图：

本系列能够输出频率  $1\mu\text{Hz}$  ~  $1\text{MHz}$  的斜波。按菜单下边相对应的 **SoftKey**，选中相应的频率/周期(**Frequency/Period**)、输出电平幅度/高电平(**Amplitude/High Level**)、直流偏移/低电平(**Offset/Low Level**)、斜波对称度(**Symmetry**)等参数、相位(**Phase**)等参数。可以通过旋钮或数字键盘来修改设置你所需要的参数。



在屏幕菜单上，按 **Frequency** 下边的 **SoftKey**，来切换当前输出频率的显示输入格式在 **Frequency**、**Period** 之间切换。

在屏幕菜单上，按 **Amplitude** 下边的 **SoftKey**，来切换输出幅度的显示和输入的单位。有 **Vpp**、**Vrms**、**dBm** 三项单位，互相之间相互切换。

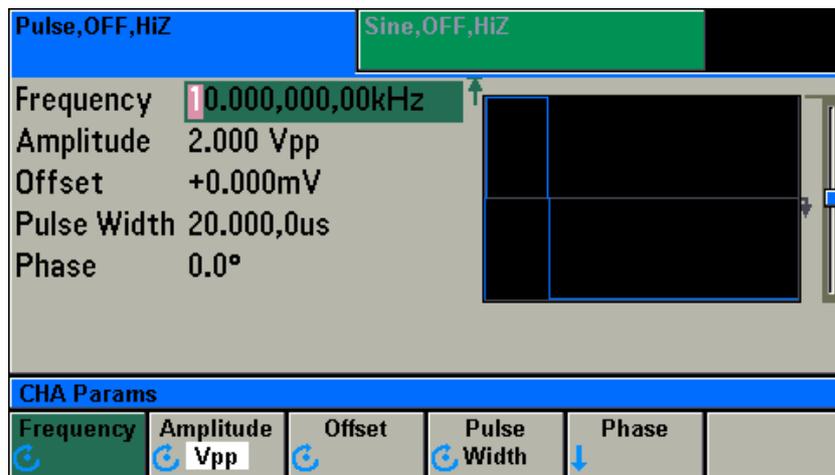
**Ampl&Offset** 和 **High&Low Level** 单位之间的切换见当前通道显示单位的切换。

仪器的缺省输出参数是频率  $10\text{kHz}$ ，输出幅度  $2\text{Vpp}$ ，直流偏移  $0\text{Vdc}$ ，对称度  $50\%$  的斜波波形。

## 输出脉冲波

按 **Wave** 键，接着按 **Pulse** 下面的 **SoftKey**。通道信息区出现 **Pulse** 字样，屏幕上的波形显示区显示脉冲波形。通道输出脉冲波。显示如下图：

本系列能够输出频率  $1\mu\text{Hz}$  ~  $20\text{MHz}$  的脉冲波。按菜单下边相对应的 **SoftKey**，选中相应的频率/周期(**Frequency/Period**)、输出电平幅度/高电平(**Amplitude/High Level**)、直流偏移/低电平(**Offset/Low Level**)、脉冲宽度/占空比(**Pulse Width/Duty Cycle**)、脉冲上升沿(**Lead edge**)、下降沿(**Trail edge**)、相位(**Phase**)等参数。可以通过旋钮或数字键盘来修改设置你所需要的参数。



在屏幕菜单上，按 **Frequency** 下边的 **SoftKey**，来切换当前输出频率的显示输入格式在 **Frequency**、**Period** 之间切换。

在屏幕菜单上，按 **Amplitude** 下边的 **SoftKey**，来切换输出幅度的显示和输入的单位。有 **Vpp**、**Vrms**、**dBm** 三项单位，互相之间相互切换。

**Ampl&Offset** 和 **High&Low Level** 单位之间的切换见当前通道显示单位的切换。

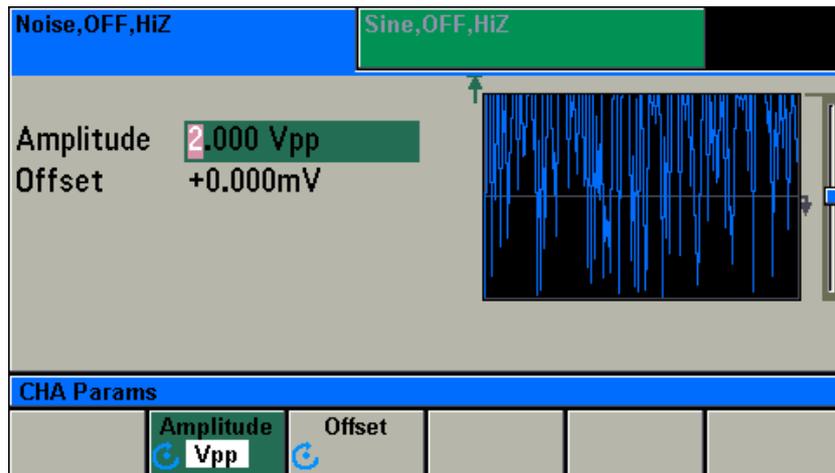
在屏幕菜单上，按 **Pulse Width** 下边的 **SoftKey**，来切换当前脉冲宽度的显示输入格式在 **Pulse Width**、**Duty Cycle** 之间切换。

仪器的缺省输出参数是频率  $10\text{kHz}$ ，输出幅度  $2\text{Vpp}$ ，直流偏移  $0\text{Vdc}$ ，脉冲宽度  $100\mu\text{s}$ ，上升沿和下降沿都是  $18\text{ns}$  的脉冲波形。

### 输出噪声波

按 **Wave** 键，接着按 **Noise** 下面的 **SoftKey**。通道信息区出现 **Noise** 字样，屏幕上的波形显示区显示噪声波形。通道输出噪声。显示如下图：

本系列能够输出频谱宽度为 30MHz 的噪声波。屏幕上的波形显示区显示噪声波形。按菜单下边相对应的 **SoftKey**，选中相应的输出电平幅度/高电平(**Amplitude/High Level**)、直流偏移/低电平(**Offset/Low Level**)等参数。可以通过旋钮或数字键盘来修改设置你所需要的参数。

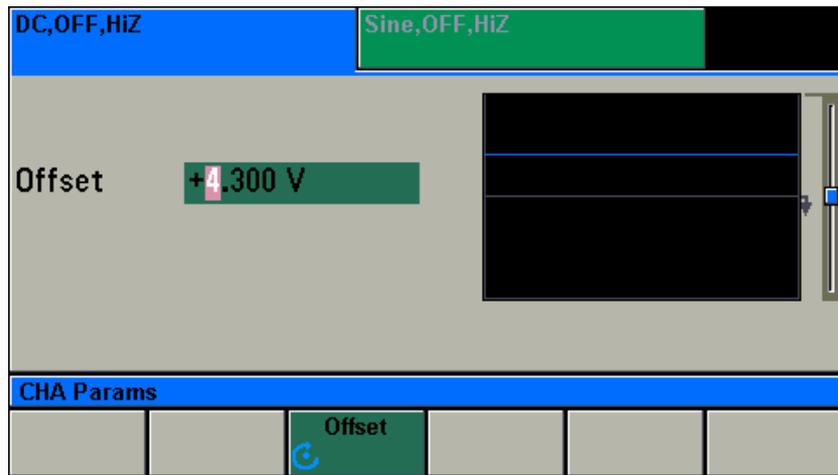


*Ampl&Offset* 和 *High&Low Level* 单位之间的切换见当前通道显示单位的切换。

### 输出直流

按 **Wave** 键，接着按 DC 下面的 **SoftKey**。通道信息区出现 DC 字样，屏幕上的波形显示区显示直流波形。通道输出直流。显示如下图：

本系列能够输出-10Vdc~10Vdc(High Z)的直流信号。屏幕上的波形显示区直流波形。按菜单下边相对应的 **SoftKey**，选中相应的直流偏移(Offset)参数。可以通过旋钮或数字键盘来修改设置你所需要的参数。

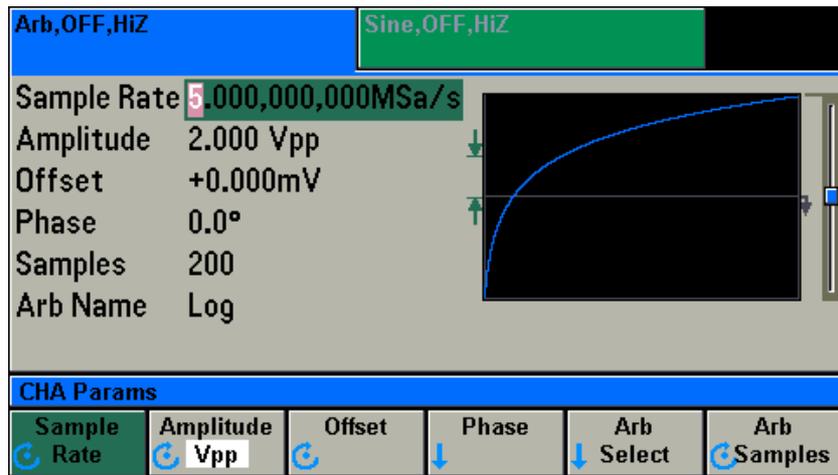


用户可以使用数字键或旋钮来修改设置。缺省是 0Vdc。

## 输出任意波

按 **Wave** 键，接着按 **Arb** 下面的 **SoftKey**。通道信息区出现 **Arb** 字样，屏幕上的波形显示区显示任意波形。通道输出任意波。显示如下图：

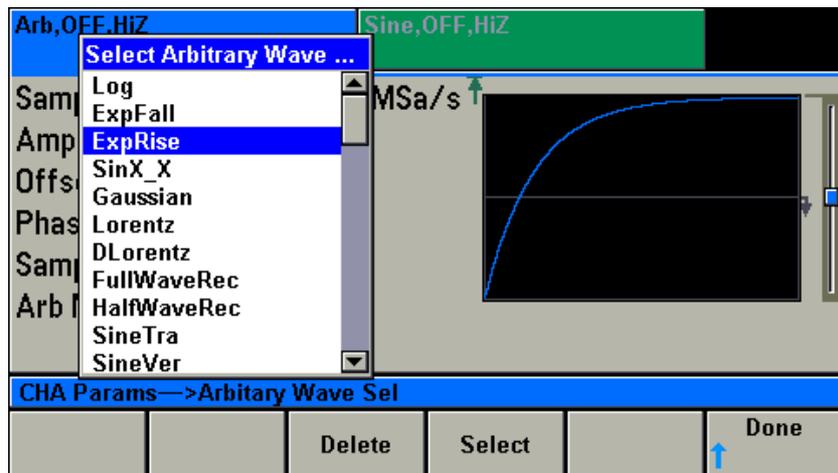
本系列内含采样点为 8~16384 Samples，14 bits 垂直分辨率的任意波形发生器。按菜单下边相对应的 **SoftKey**，选中相应的采样率/频率(Sample Rate/ Frequency)、输出电平幅度/高电平(Amplitude/High Level)、直流偏移/低电平(Offset/Low Level)、相位(Phase)等参数。可以通过旋钮或数字键盘来修改设置你所需要的参数。



在屏幕菜单上，按 **Sample Rate** 下边的 **SoftKey**，来切换当前输出频率的显示输入格式在 **Sample Rate**、**Frequency** 之间切换。

**Ampl&Offset** 和 **High&Low Level** 单位之间的切换见当前通道显示单位的切换。

按 **Arb Select** 下边的 **SoftKey**，进入任意波选择界面。如下



可以通过旋钮和光标上下箭头来选择仪器内部已有的任意波形。选择完毕后按 **Select** 下边的 **SoftKey** 确认。否则按 **Done** 下边的 **SoftKey** 返回上级菜单。

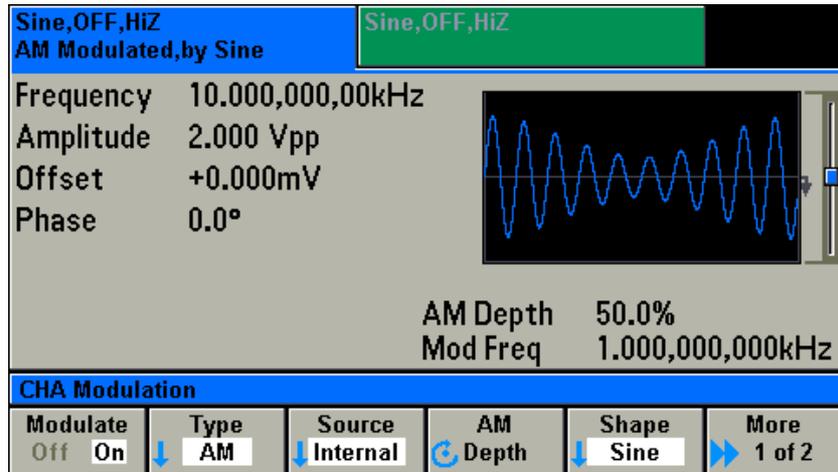
## 工作模式的选择

- 在仪器的前面板上有四个功能选择键。
- Mod** 按 Mod 键，进入调制功能菜单，可以实现 AM、DSSC AM、FM、PM、FSK、BPSK、ASK 等调制功能。
  - Sweep** 按 Sweep 键，进入频率扫描功能菜单，实现频率扫描功能。
  - Burst** 按 Burst 键，进入猝发功能菜单，实现猝发功能。
  - Counter** 按 Counter 键，进入计数器功能菜单，实现频率、周期和计数测量功能。

## 输出调幅波形

按 **Mod** 键，进入调制功能菜单。按 **Type** 下边的 **SoftKey**，进入调制类型选择菜单。按 **AM** 下边的 **SoftKey**，选择 AM 调制。按 **Modulate (Off On)** 下边的 **SoftKey**，打开调制功能，通道输出调幅波形。波形显示区显示 AM 波形。

在 AM 界面可以设置调幅波形的调制波形(Shape)、调制频率(Mod Freq)、调制深度(AM Depth)、调制源(Source)、双边带抑制载波调幅(DSSC AM)等各项调制参数。

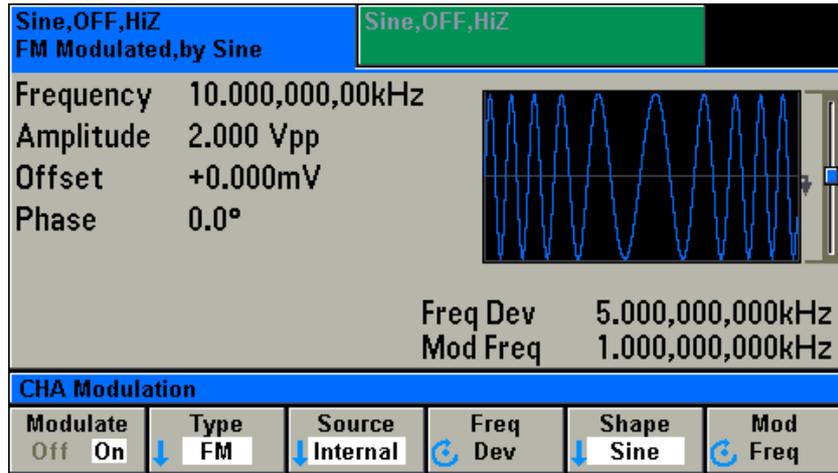


缺省的调制参数是载波 10kHz 的正弦波，调制频率为 1kHz 的正弦波，调制深度为 50%，调制源为内部(Int)，双边带抑制载波调幅(DSSC AM)关闭。

### 输出调频波形

按 **Mod** 键，进入调制功能菜单。按 **Type** 下边的 **SoftKey**，进入调制类型选择菜单。  
按 **FM** 下边的 **SoftKey**，选择 FM 调制。按 **Modulate (Off On)** 下边的 **SoftKey**，打开调制功能，通道输出调频波形。波形显示区显示 FM 波形。

在 FM 界面可以设置调频波形的调制波形(Shape)、调制频率(Mod Freq)、调制深度(Freq Dev)、调制源(Source)等各项调制参数。

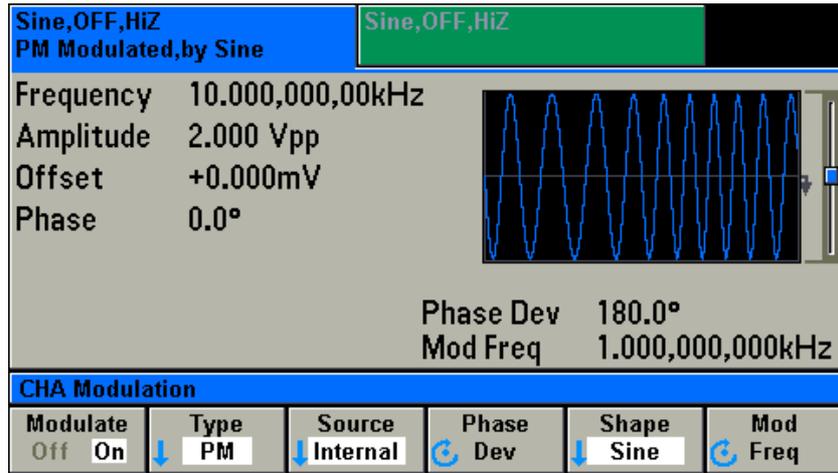


缺省的调制参数是为 10kHz 的正弦波，调制频率为 1kHz 的正弦波，调制深度为 5kHz，调制源为内部(Int)。

### 输出调相波形

按 **Mod** 键，进入调制功能菜单。按 **Type** 下边的 **SoftKey**，进入调制类型选择菜单。  
按 **PM** 下边的 **SoftKey**，选择 PM 调制。按 **Modulate (Off On)** 下边的 **SoftKey**，打开调制功能，通道输出调相波形。波形显示区显示 PM 波形。

在 PM 界面可以设置调相波形的调制波形(Shape)、调制频率(Mod Freq)、调制深度(Phase Dev)、调制源(Source)等各项调制参数。

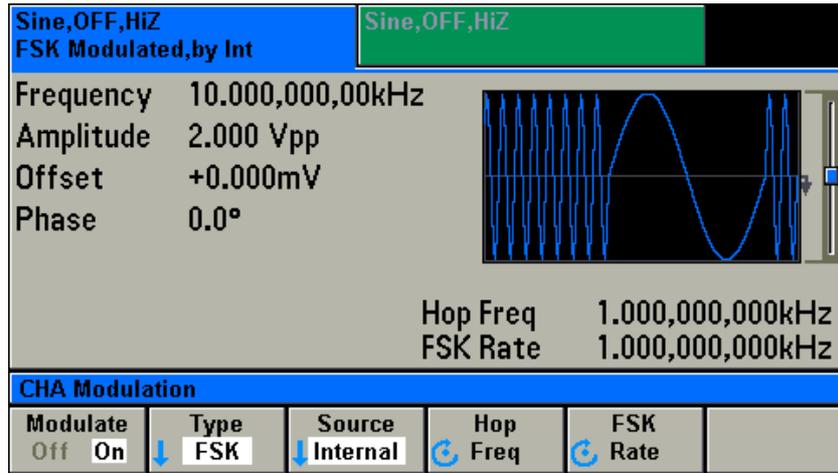


缺省的调制参数是载波为 10kHz 的正弦波，调制频率为 1kHz 的正弦波，调制深度为 180°，调制源为内部(Int)。

### 输出 FSK 波形

按 **Mod** 键，进入调制功能菜单。按 **Type** 下边的 **SoftKey**，进入调制类型选择菜单。按 **FSK** 下边的 **SoftKey**，选择 FSK 调制。按 **Modulate (Off On)** 下边的 **SoftKey**，打开调制功能，通道输出频移键控波形。波形显示区显示 FSK 波形。

在 FSK 界面可以设置 FSK 波形的跳变频率(Hop Freq)、FSK 跳变速率(FSK Rate)、触发源(Source)等各项调制参数。

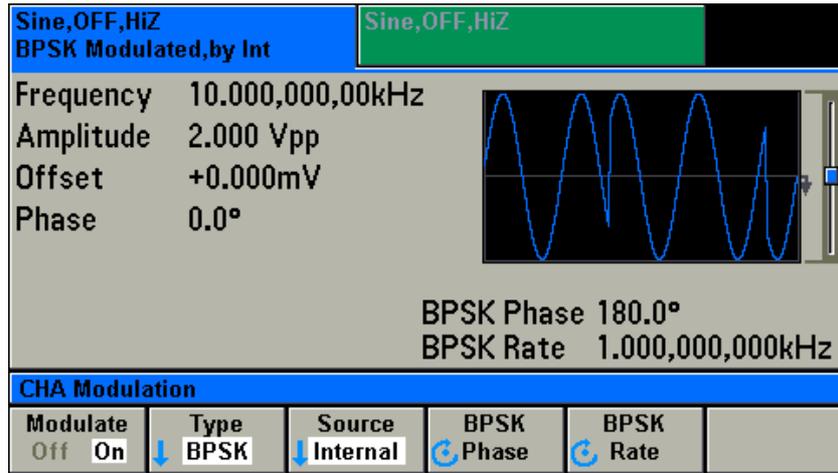


缺省的 FSK 参数是载波频率 10kHz 的正弦波，跳变频率为 1kHz，跳变速率 1kHz，触发源为内部(Int)。

### 输出 BPSK 波形

按 **Mod** 键，进入调制功能菜单。按 **Type** 下边的 **SoftKey**，进入调制类型选择菜单。按 **BPSK** 下边的 **SoftKey**，选择 BPSK 调制。按 **Modulate (Off On)** 下边的 **SoftKey**，打开调制功能，通道输出相移键控波形。波形显示区显示 BPSK 波形。

在 BPSK 界面可以设置 BPSK 波形的第二相位(BPSK Phase)、BPSK 跳变速率(BPSK Rate)、触发源(Source)等各项调制参数。

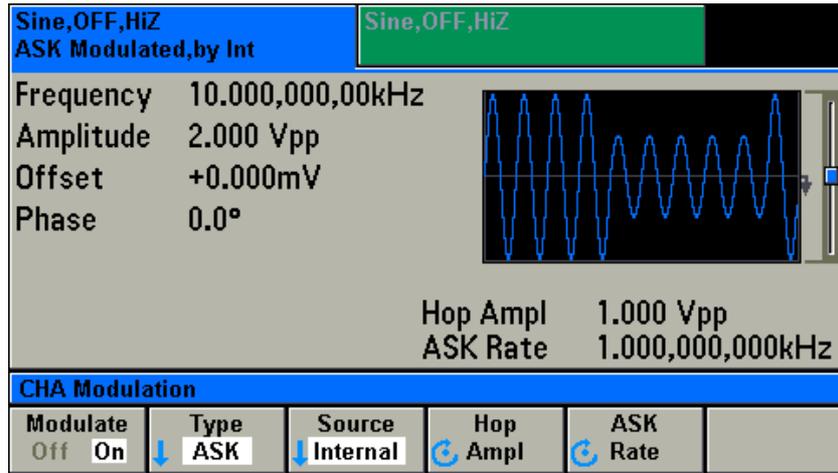


缺省的 BPSK 参数是载波 10kHz 第二相位为 180°，跳变速率 1kHz，触发源为内部(Int)。

## 输出 ASK 波形

按 **Mod** 键，进入调制功能菜单。按 **Type** 下边的 **SoftKey**，进入调制类型选择菜单。按 **ASK** 下边的 **SoftKey**，选择 **ASK** 调制。按 **Modulate (Off On)** 下边的 **SoftKey**，打开调制功能，通道输出幅度键控波形。波形显示区显示 **ASK** 波形。

在 **ASK** 界面可以设置 **ASK** 波形的跳变幅度(**Hop Ampl**)、**ASK** 跳变速率(**ASK Rate**)、触发源(**Source**)等各项调制参数。

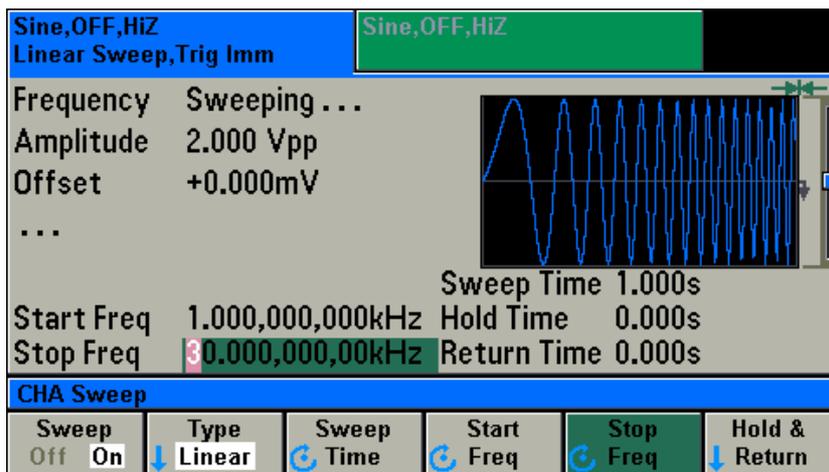


缺省的 **ASK** 参数是载波 10kHz，幅度 2Vpp(HiZ)，0Vdc 偏移的正弦波，跳变幅度为 1Vpp(HiZ)，跳变速率 1kHz，触发源为内部(Int)。

## 输出 Sweep 波形

按 **Sweep** 键，进入 Sweep 界面，如下图。

打开 ON 状态，就有 Sweep 信号输出。在此界面可以设置 Sweep 波形的扫描模式 (Type:Linear/log )、扫描时间(Sweep Time)、扫描起始频率/中心频率(Start Freq/Center Freq)、扫描终止频率/带宽(Stop Freq/Sweep Span )、保持时间(Hold Time)、返回时间(Return Time)、等各项参数。



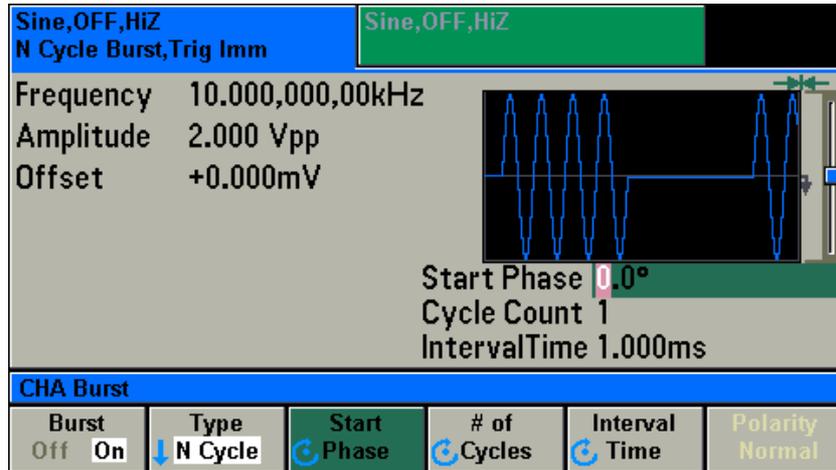
缺省的 Sweep 参数，扫描模式 Linear，扫描起始频率 1kHz，扫描终止频率 100kHz，扫描时间 1.0sec，保持时间 0.0sec，返回时间 0.0sec，触发模式为内部(Int)，扫描波形是正弦波。

起始/终止频率(Start&Stop) 和 中心频率/带宽(Center&Span)之间的切换见当前通道显示单位的切换

## 输出 Burst 波形

按 **Burst** 键，进入 Burst 界面，如下图。

打开 ON 状态，就有 Burst 信号输出。在此界面可以设置 Burst 波形的猝发模式(Type:N Cycle/Gated)、起始相位(Start Phase)、波形个数(#of Cycles)、猝发间隔时间(Interval Time)、外触发的极性(Polarity)等各项参数。

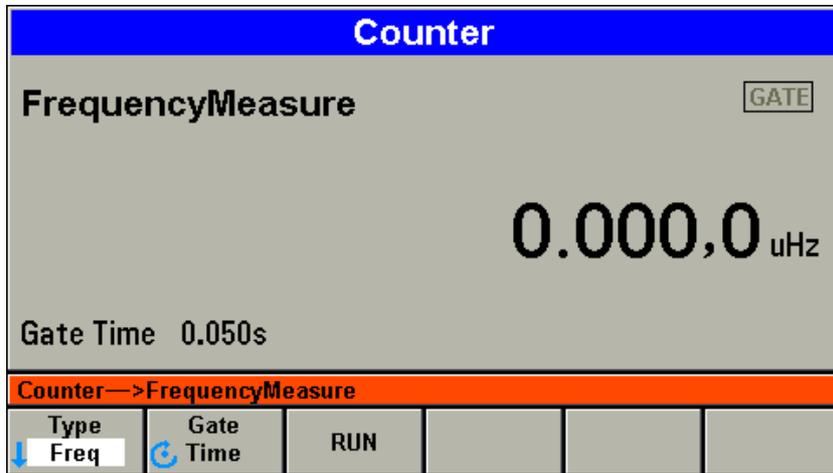


缺省猝发参数，波形正弦波，频率 10kHz，N Cycle 猝发模式，起始相位 0.0°，波形个数 1，猝发间隔时间为 1mSec。

## 计数器功能

### 频率测量功能

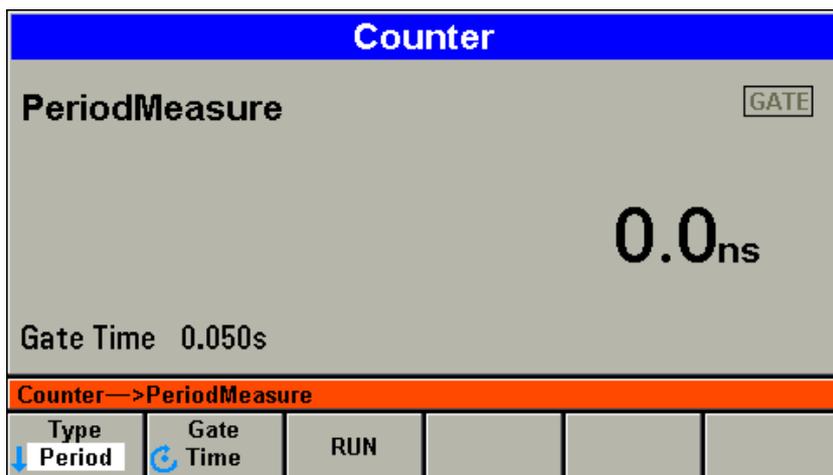
按 **Counter** 键，进入计数器(Counter)功能界面，按 **Type** 下的 **SoftKey**，进入测量功能选择菜单，选择 **Freq**。按 **RUN** 下的 **SoftKey**，开始频率测量功能。如下图。



在频率测量功能菜单界面，按菜单下边的 **SoftKey**，可以选择闸门时间(Gate Time)等参数，可以使用旋钮或数字按键能修改你需要的参数。

### 周期测量功能

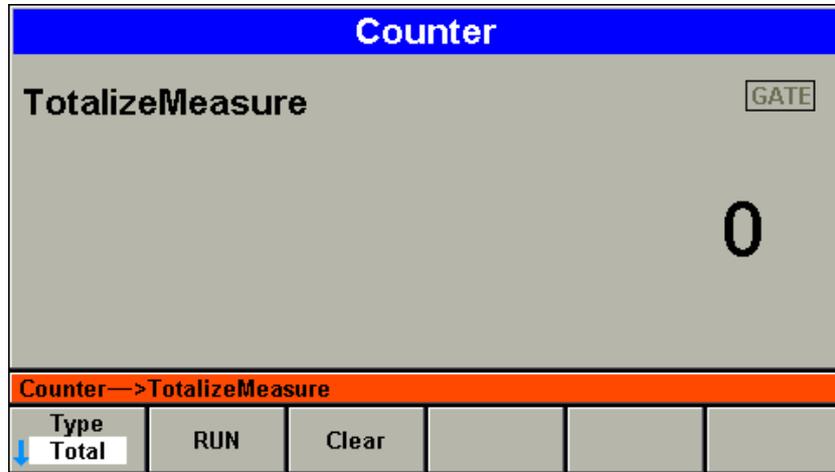
按 **Counter** 键，进入计数器(Counter)功能界面，按 **Type** 下的 **SoftKey**，进入测量功能选择菜单，选择 **Period**。按 **RUN** 下的 **SoftKey**，开始信号周期测量的功能。如下图。



在信号周期的测量功能菜单界面，按菜单下边的 **SoftKey**，可以选择闸门时间(Gate Time)等参数，可以使用旋钮或数字按键能修改你需要的参数。

## 计数功能

按 **Counter** 键，进入计数器(Counter)功能界面，按 **Type** 下的 **SoftKey**，进入测量功能选择菜单，选择 **Totalize**。按 **RUN** 下的 **SoftKey**，开始计数功能。如下图。



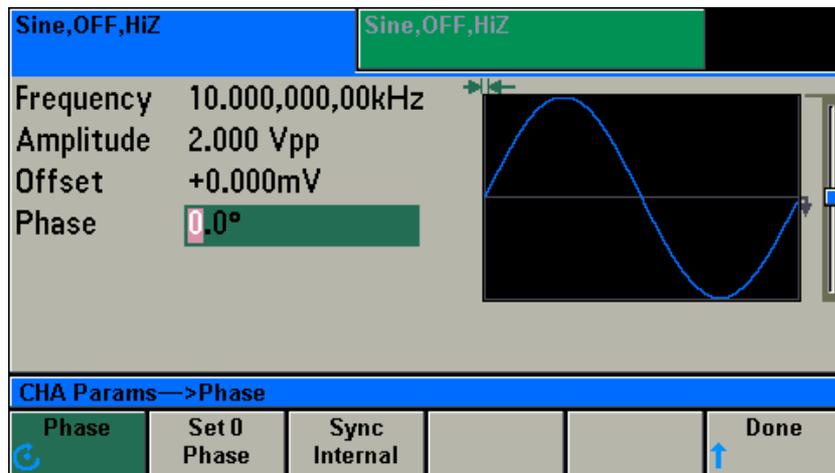
在计数功能菜单界面，按菜单下边的 **SoftKey**，可以控制计数的清零，停止或开始等功能。

## 通道、触发和系统的设置

### 两通道实现相位同步

如果两个通道需要实现相位同步，按 **Params** 键进入主波形参数设置菜单界面。

按 **Phase** 下边的 **SoftKey**，进入 **Phase** 操作功能菜单界面，按下 **Sync Internal** 下边的 **SoftKey**，就可以使两个通道的输出信号相位同步。



### 通道(Channel)输出的开关

按 **CHA** **CHB** 键，可以使仪器显示界面在通道 1 和通道 2 之间进行切换。

进入通道界面，显示如下图。按 **Output** 下边对应的 **SoftKey**，可以打开或关闭当前通道信号的输出。

Channel A					
Output Off On	Output ↓ Load	Units ↓ Set	Dual ↓ Channel		

通道显示区会有当前通道开关状态(Off/On)的显示。

### 输出端口负载的设置

按 **CHA** **CHB** 键，可以使仪器显示界面在通道 1 和通道 2 之间进行切换。

进入通道界面，显示如上通道(Channel)输出的开关图。按 **Output Load** 下边对应的 **SoftKey**，可以进入输出端口负载的选择界面。选择当前通道输出端口的负载，有  $50\Omega$  和 High Z 两种选择，如下图：

Channel A → Output Load					
50 $\Omega$	High Z				

通道显示区会有当前通道负载状态( $50\Omega$ /HiZ)的显示。

### 当前通道显示单位的切换

按 **CHA** **CHB** 键，可以使仪器显示界面在通道 1 和通道 2 之间进行切换。

进入通道界面，显示如上通道(Channel)输出的开关图。按 **Units Set** 下边对应的 **SoftKey**，可以进入显示单位设置界面。

像频率/周期，采样率/频率、幅度(Vpp/Vrms/dBm)、脉冲宽度/占空比之间的切换，在 Parameters 菜单里面，按相应下边的 **SoftKey** 就可以进行直接切换。

在通道菜单里，可以设置幅度偏移的显示方式，扫描频率的显示方式。如下图：

Channel A → Units Set					
Amp/Offs High/Low	Sweep ↓ Strt/Stop				Done ↑

幅度偏移的显示方式有两种，幅度和偏移(Ampl/Offs)或高低电平(Hogh/Low)，按下边的 **SoftKey**，在二者之间相互切换。

扫描频率的显示方式也有两种，起始终止频率(Start&Stop)或中心频率和带宽(Center&Span)，按下边的 **SoftKey**，进入扫描频率显示方式选择界面。如下：

Channel A → Units Set → Sweep					
Start & Stop	Center & Span				

### 双通道耦合参数的设置

按 **CHA** **CHB** 键，可以使仪器显示界面在通道 1 和通道 2 之间进行切换。

进入通道界面，显示如上通道(Channel)输出的开关图。按 Dual Channel 下边对应的 SoftKey，可以进入双通道耦合参数的设置和修改。如下图：

Channel A → Dual Channel					
Freq Cpl	Freq Cpl	Ampl Cpl	Ampl Cpl	Tracking	Done
Off On	↓ Setting	Off On	↓ Setting	↓ Off	↑

在双通道耦合参数设置功能菜单里，你可以  
 打开/关闭频率耦合，设置频率耦合的参数。  
 打开/关闭幅度耦合，设置幅度耦合的参数。  
 打开/关闭跟踪功能。

### Sweep 和 Burst 触发源的选择和设置

按 **Trigger** 键，进入 Trigger 功能设置菜单界面，见下图。

Trigger					
Trig Source	Trig Pol	Trigger	Sync	Sync Src	Sync Pol
↓ Imm	↓ Pos	Manual	Off On	↓ CHA	↓ Normal

在 Trigger 功能设置菜单界面，按 Trig Source 下边的 SoftKey,进入触发源选择界面，如下图。

Trigger → Trigger Source					
Imm	Ext	Bus			

可设置内部连续触发(Imm)、外部触发(Ext)、总线命令触发(Bus)。

按 Trig Pol 下边的 SoftKey,进入外部触发脉冲的极性选择，如下图。

Trigger → Trigger Polarity					
Positive	Negative				

可设置上升沿触发(Positive)或下降沿触发(Negative)。

Trigger Manual 是触发源在总线命令触发(Bus)下，按此按键，触发一次。

### 同步(Sync)信号输出的设置

按 **Trigger** 键，进入 Trigger 功能设置菜单界面，见上图。

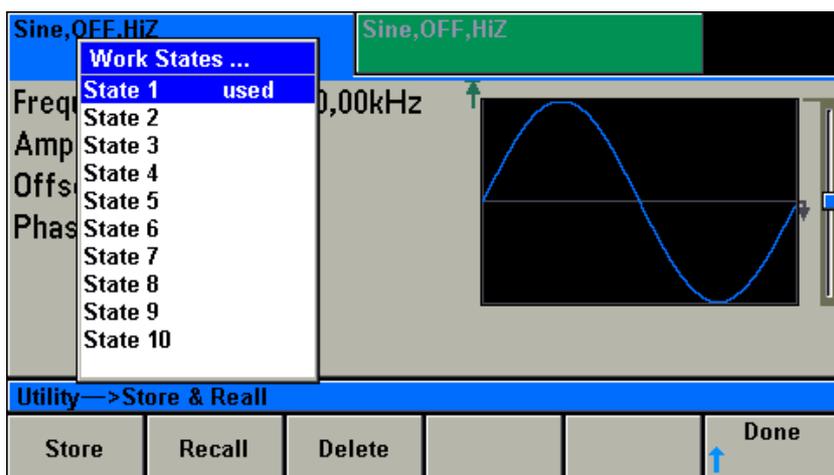
在此界面下，可以打开/关闭同步信号的输出，同步信号源(CHA)，设置同步信号输出是正常(Normal)状态还是反相(Invert)。

### 仪器工作状态的存储和调用

按 **Utility** 键，进入 Utility 功能菜单，如下图。



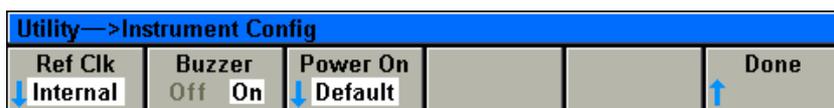
在 Utility 功能菜单界面下，按 Store&Recall 下边的 SoftKey，进入仪器工作状态存储和调用界面，如下图。



在此界面下，用旋钮选择需要存储或调用的位置，  
按 Store 下边的 SoftKey 完成仪器当前工作状态的存储，  
按 Recall 下边的 SoftKey 完成存储的仪器状态的调用，  
按 Delete 下边的 SoftKey 完成已经存储的仪器状态的删除。

### 仪器参数的设置

按 **Utility** 键，进入 Utility 功能菜单，按 Instrument Config 下边的 SoftKey，进入仪器参数设置界面，如下图。



在该界面，你可以设置仪器参考时钟的来源 (Internal/External)，蜂鸣器 (Buzzer) 的开/关 (Off/On)，开机状态 (Last (上次关机前的状态)/Default (缺省状态))。

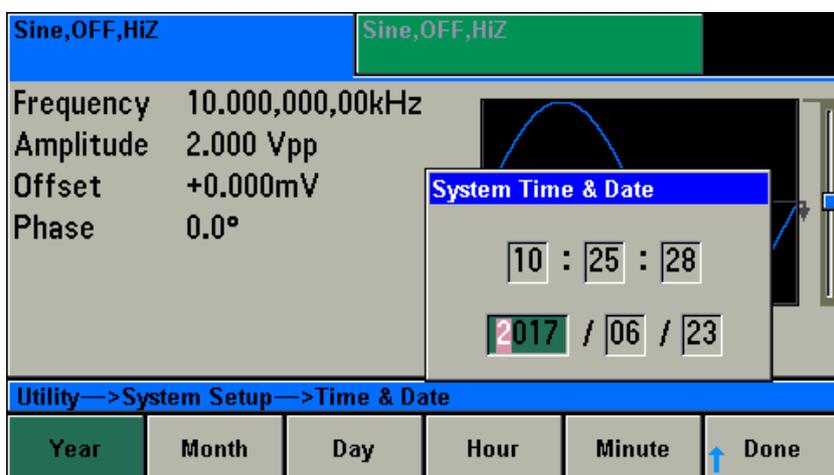
### 界面显示语言和系统时钟的设置

按 **Utility** 键，进入 Utility 功能菜单，按 System Config 下边的 SoftKey，进入系统参数设置界面，如下图。



在此界面下，你可以设置仪器 LCD 显示界面的语言(English/简体中文/繁体中文)。

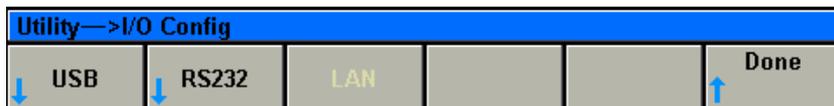
在此界面下，按 Time&Date 下边的 SoftKey，进入时钟显示和设置界面。如下图。



你可以通过旋钮来设置你需要的时间。

### 通讯接口参数的设置

按 **Utility** 键，进入 Utility 功能菜单，按 I/O Config 下边的 SoftKey，进入仪器接口参数设置界面，如下图。



在接口参数设置界面，你可以设置 USB、RS232 等接口的参数，从 U 盘读取波形数据，把仪器内部的波形数据存储入 U 盘。

## 使用操作说明

经过上面的说明，您应该已经对于仪器的前后面板，仪器的各种功能和按键的使用有了一个初步的了解。你应该能够初步简单设置仪器输出各种波形，实现各种功能。在阅读本章节之前，建议您先阅读前一章快速入门。

本章节将详细介绍仪器的各种功能。本章节包括以下内容：

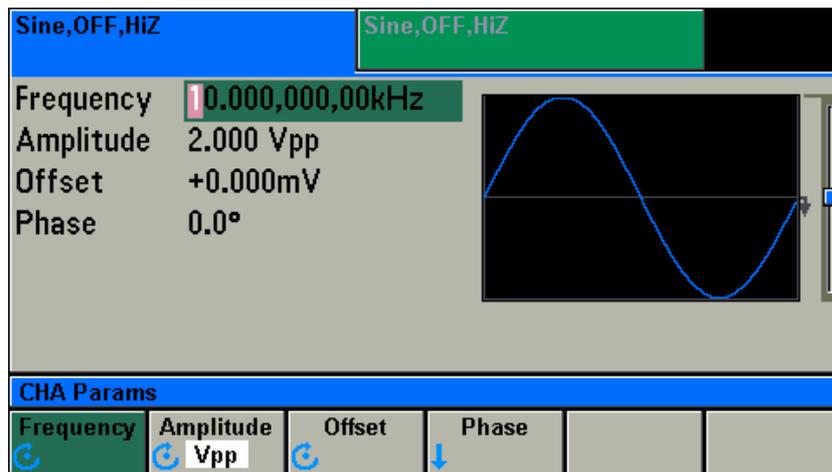
- 设置正弦波信号
- 设置方波信号
- 设置斜波信号
- 设置脉冲波信号
- 设置噪声波信号
- 设置任意波信号
- 设置 DC 波信号
- 设置调幅(AM)信号
- 设置调频(FM)信号
- 设置调相(PM)信号
- 设置频移键控(FSK)信号
- 设置相移键控(BPSK)信号
- 设置幅度键控(ASK)信号
- 设置频率扫描(Sweep)信号
- 设置猝发(Burst)信号
- 计数器(Counter)
- 双通道耦合(Dual Channel)
- 同步(Sync)信号输出
- 系统(System)菜单

建议您仔细阅读本章节，以使您能够彻底了解本仪器的各种输出信号的功能和它的设置方法。

## 设置正弦波信号

按 **Wave** 键，接着按 **Sine** 下面的 **SoftKey**。通道信息区出现 **Sine** 字样，屏幕上的波形显示区显示正弦波形。通道输出正弦波。进入正弦波的各种参数设置界面。

正弦波参数有：频率/周期、幅度/高电平、偏移/低电平和相位。可以通过设置修改这些参数来实现你所要求的正弦信号波形。显示界面如下图，各显示参数说明如下。



<b>通道信息</b>	显示当前通道输出什么波形，通道的开关状态，输出阻抗的设置。以及当前处于什么调制状态，调制波形或触发条件。
<b>波形显示</b>	显示你当前设置波形的示意图
<b>频率/周期</b>	显示你当前设置的频率/周期值，选中后会被高亮
<b>(Frequency/Period)</b>	频率/周期切换在 <i>Parameters</i> 菜单界面里，直接按下边的 <i>SoftKey</i>
<b>幅度/高电平</b>	显示你当前设置的幅度/高电平数值，选中后会被高亮。
<b>(Amplitude/High Level)</b>	幅度/高电平的切换，在 <i>Channel</i> 菜单界面， <i>Units Set</i> 子界面里选择
<b>偏移/低电平</b>	显示你当前设置的直流偏移/低电平数值，选中后会被高亮
<b>(Offset/Low Level)</b>	偏移/低电平的切换，在 <i>Channel</i> 菜单界面， <i>Units Set</i> 子界面里选择
<b>相位(Phase)</b>	进入相位操作界面，可以修改相位，可以同步两个通道输出信号的相位

使用菜单下边的 **SoftKey** 选择你要设置和修改的参数，屏幕左上方被选择的参数会被高亮。

Sine 参数菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Frequency / Period	Frequency	选择和设置主波形信号的频率，选中后再按下边的 SoftKey，切换至 Period
	Period	选择和设置主波形信号的周期，选中后再按下边的 SoftKey，切换至 Frequency
Amplitude / High Level	Amplitude	选择和设置主波形信号的输出幅度。选中后再按下边的 SoftKey，输出幅度的单位会在 Vpp/Vrms/dBm 之间相互切换。
	High Level	选择和设置主波形信号输出的高电平数值。单位为 mV, V。
Offset / Low Level	Offset	选择和设置主波形信号输出的偏移数值。
	Low Level	选择和设置主波形信号输出的低电平数值。单位为 mV, V
Phase	Phase	选择和修改波形输出的起始相位
	Set 0 Phase	设置波形输出的起始相位为 0°
	Sync Internal	从内部同步两个通道输出信号的相位

正弦波参数特性如下表：

正弦波波形特性		
输出频率	1μHz ~ 25MHz (MFG-5025) 分辨率 1μHz 1μHz ~ 40MHz (MFG-5040) 分辨率 1μHz 1μHz ~ 60MHz (MFG-5060) 分辨率 1μHz	
	CHA	CHB
输出幅度	2mVpp ~ 20Vpp (High Z)	2mVpp ~ 6Vpp (High Z)
直流偏移	-10Vdc ~ 10Vdc (High Z)	-3Vdc ~ 3Vdc (High Z)
	Vpp ≤ 2(Vmax -  Voffset ) (对于 50Ω 负载, Vmax 为 ±5 V, 对于高阻抗负载, 则为 ±10V)。	信号输出 > 378.6mVpp(HiZ) ±(3 VDC-AC 峰值/2) (HiZ) 信号输出 ≤ 378.6mVpp(High Z) ±(189.3mVDC-AC 峰值/2) (HiZ)
	High Level/Low Level 数值范围 -10V ~ 10V, (高阻) High Level - Low Level ≥ 2mV (高阻)	High Level/Low Level 数值范围 -3V ~ 3V, (高阻) High Level-Low Level ≥ 2mV (高阻)

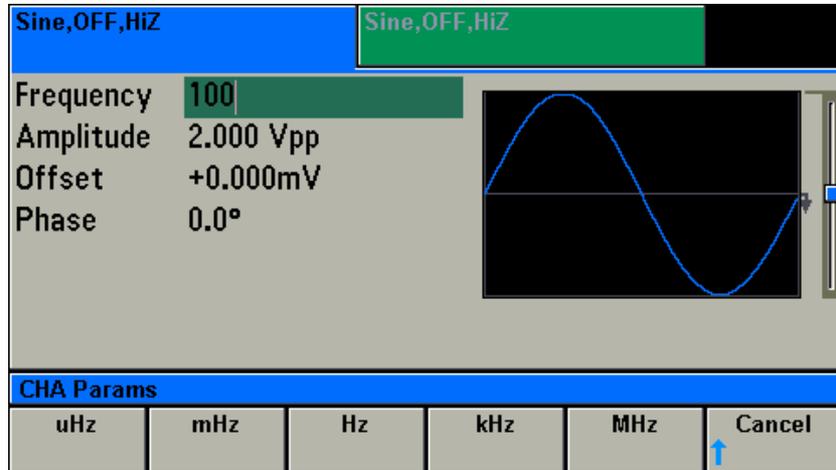
### 设置输出信号的频率/周期

按 **Params** → Frequency 当前信号的频率值会被选中并点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

如果要输入周期值，可以再按一下相应的 SoftKey，那么就会切换至 Period。

### 输入需要的频率值

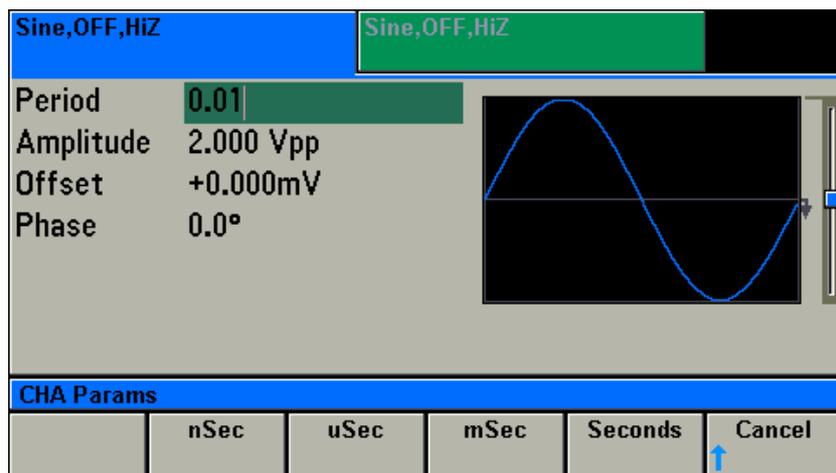
比如要设置 100kHz，可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **1** **0** **0** 再按单位 kHz 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少数值。

### 输入需要的周期值

比如要设置 0.01mSec，可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **0** **.** **0** **1** 再按单位 mSec 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



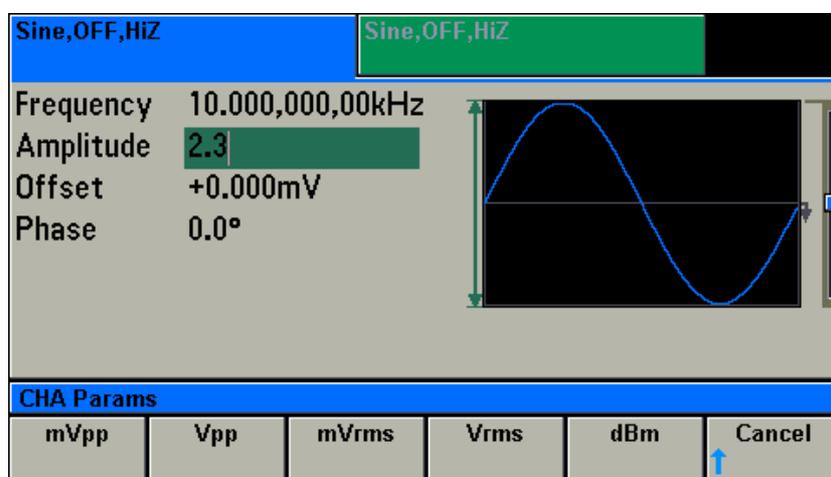
也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少数值。

### 设置输出信号的幅度

按 **Params** → **Amplitude** 当前信号的输出幅度值会被选中并点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的幅度值

比如要设置输出幅度 2.3 Vpp，可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **2** **.** **3** 再按单位 **Vpp** 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少数值。

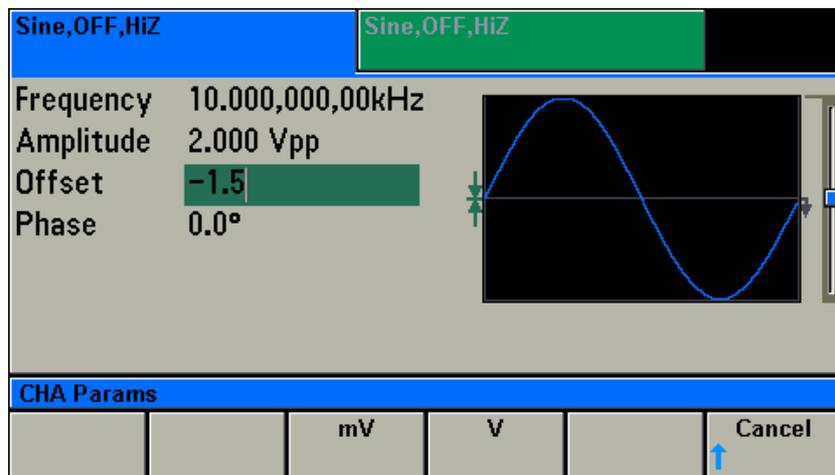
### 设置输出信号的直流偏移

按 **Params** → **Offset** 当前信号的输出直流偏移值会被选中并点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的直流偏移值

比如要设置输出直流偏移-1.5 V，可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。

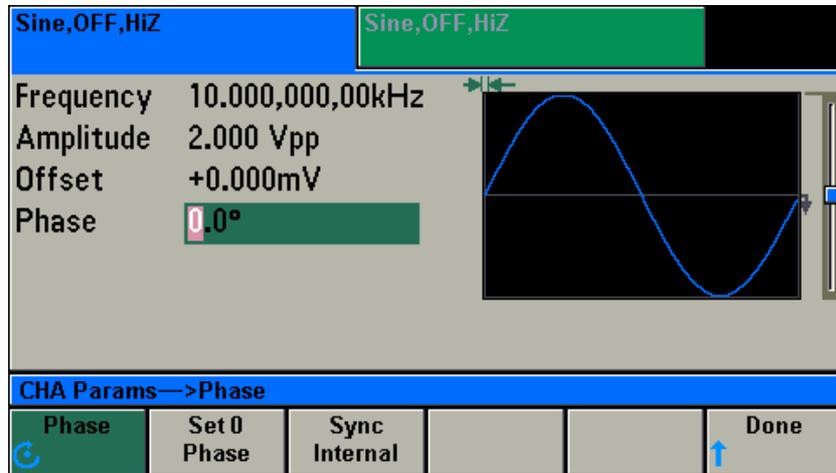
如按键 **-** **1** **.** **5** 再按单位 **V** 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少数值。

### 设置输出信号的相位

按 **Params** → **Phase** 进入相位操作界面，当前信号的输出相位值会被选中并点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。



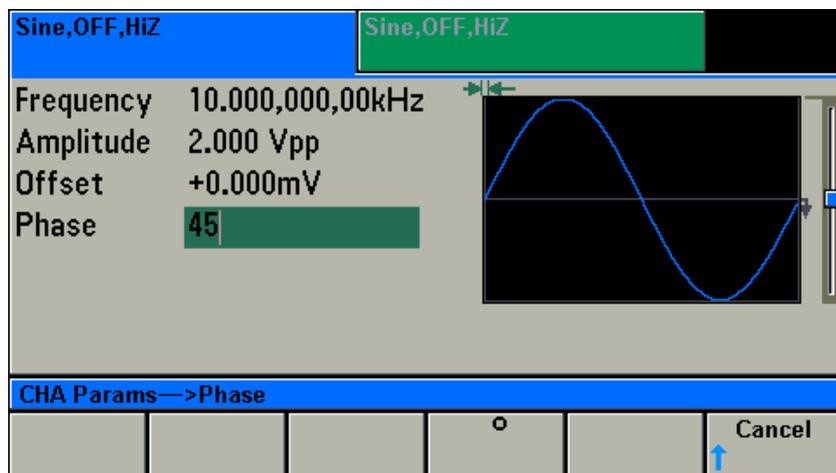
Phase 参数菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Phase		选择和设置主波形信号的输出相位
Set 0 Phase		直接设置主波形的输出相位为 0°
Internal Sync		同步两通道输出信号的相位

### 同步两通道输出信号的相位

如果需要同步两通道输出的相位，在此界面下，按 **Internal Sync** 下边 **SoftKey**，就可以实现。

### 输入需要的相位值

比如要设置输出的相位 45°，可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **4** **5** 再按单位 ° 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。

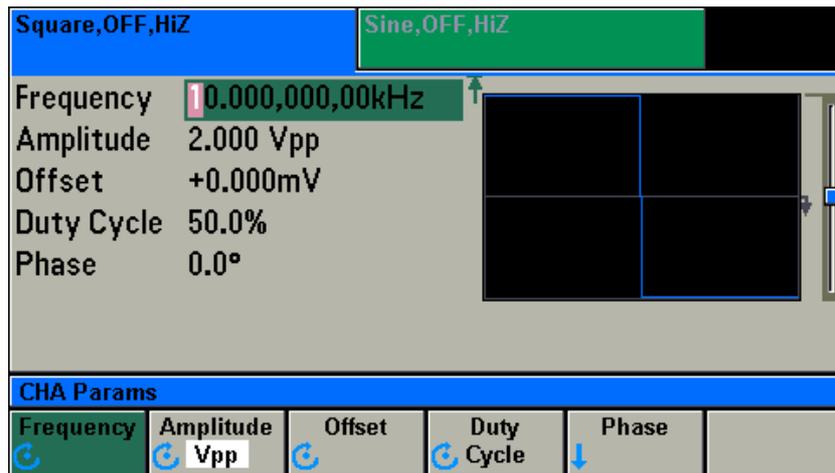


也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少数值。

## 设置方波信号

按 **Wave** 键，接着按 **Square** 下面的 **SoftKey**。通道信息区出现 **Square** 字样，屏幕上的波形显示区显示方波波形。通道输出方波。进入方波的各种参数设置界面。

方波的参数有：频率/周期、幅度/高电平、偏移/低电平、占空比和相位。可以通过设置修改这些参数来实现你所要求的方波信号波形。显示界面如下图，各显示参数说明如下。



Square 参数菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Frequency / Period	Frequency	选择和设置主波形信号的频率，选中后按下边的 <b>SoftKey</b> ，切换至 <b>Period</b>
	Period	选择和设置主波形信号的周期，选中后按下边的 <b>SoftKey</b> ，切换至 <b>Frequency</b>
Amplitude /High Level	Amplitude	选择和设置主波形信号的输出幅度。选中后按下边的 <b>SoftKey</b> ，输出幅度的单位会在 <b>Vpp/Vrms/dBm</b> 之间相互切换。
	High Level	选择和设置主波形信号输出的高电平数值。单位为 <b>mV, V</b>
Offset /Low Level	Offset	选择和设置主波形信号输出的偏移数值。
	Low Level	选择和设置主波形信号输出的低电平数值。单位为 <b>mV, V</b>
Duty Cycle		选择和设置方波信号的占空比
Phase	Phase	选择和修改波形输出的起始相位
	Set 0 Phase	设置波形输出的起始相位为 <b>0°</b>
	Sync Internal	从内部同步两个通道输出信号的相位

使用菜单下边的 **SoftKey** 选择你要设置和修改的参数，屏幕左上方被选择的参数会被高亮。

方波参数特性如下表:

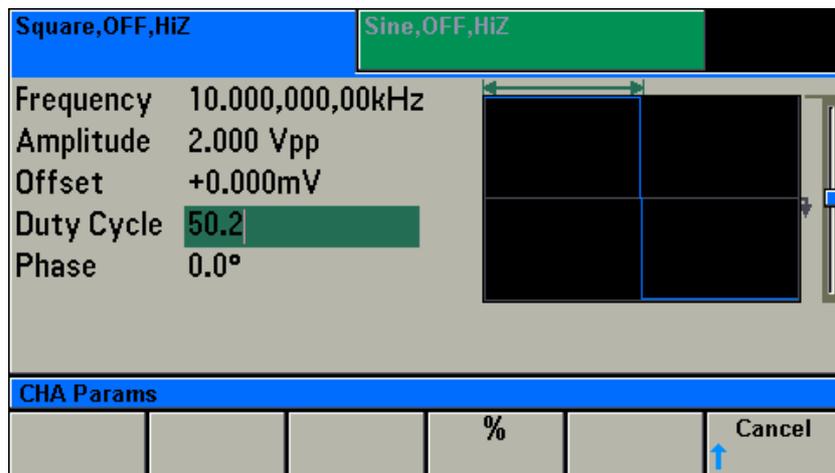
方波波形特性			
输出频率	1 $\mu$ Hz ~ 10MHz (MFG-5025)	分辨率	1 $\mu$ Hz
	1 $\mu$ Hz ~ 10MHz (MFG-5040)	分辨率	1 $\mu$ Hz
	1 $\mu$ Hz ~ 15MHz (MFG-5060)	分辨率	1 $\mu$ Hz
	CHA	CHB	
输出幅度	2mVpp ~ 20Vpp (High Z)		2mVpp ~ 6Vpp (High Z)
直流偏移	-10Vdc ~ 10Vdc (High Z)		-3Vdc ~ 3Vdc (High Z)
	$V_{pp} \leq 2(V_{max} -  V_{offset} )$ (对于50 $\Omega$ 负载, $V_{max}$ 为 $\pm 5$ V, 对于高阻抗负载, 则为 $\pm 10$ V)。		信号输出 >378.6mVpp(HiZ) $\pm(3 \text{ VDC-AC 峰值}/2)$ (HiZ) 信号输出 $\leq 378.6$ mVpp(High Z) $\pm(189.3\text{mVDC-AC 峰值}/2)$ (HiZ)
	High Level/Low Level 数值范围 -10V ~ 10V, (高阻) High Level - Low Level $\geq 2$ mV (高阻)	High Level/Low Level 数值范围 -3V ~ 3V, (高阻) High Level-Low Level $\geq 2$ mV (高阻)	
沿时间	$\leq 18$ ns		
占空比	0.1%~99.9%	宽度 $\geq 28.5$ ns	分辨率 0.1%
沿抖动	$\leq 150$ ps rms		

### 设置方波信号的占空比

按 **Params**  $\rightarrow$  Duty Cycle 当前方波信号的占空比会被选中并点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

### 输入需要的占空比

比如要设置占空比为 50.2%，可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **5** **0** **.** **2** 再按单位%下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。

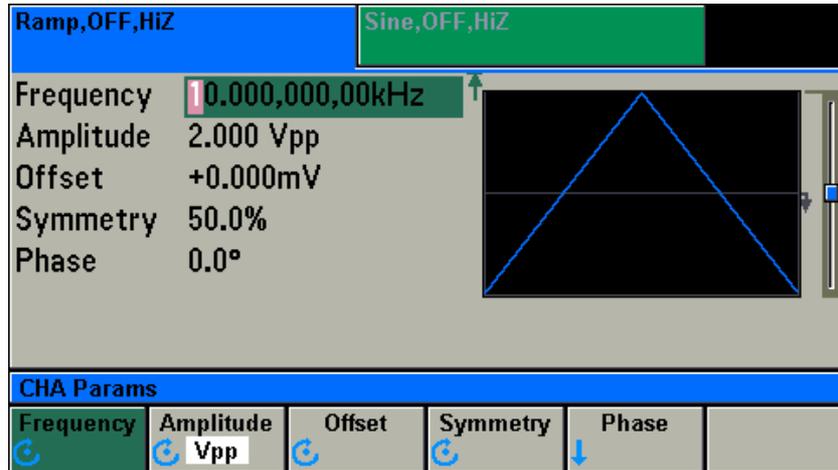


也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少数值。

## 设置斜波信号

按 **Wave** 键，接着按 **Ramp** 下面的 **SoftKey**。通道信息区出现 **Ramp** 字样，屏幕上的波形显示区显示斜波波形。通道输出斜波。进入斜波的各种参数设置界面。

斜波的参数有：频率/周期、幅度/高电平、偏移/低电平、对称性和相位。可以通过设置修改这些参数来实现你所要求的斜波信号波形。显示界面如下图，各显示参数说明如下。



Ramp 参数菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Frequency / Period	Frequency	选择和设置主波形信号的频率，选中后按下边的 <b>SoftKey</b> ，切换至 <b>Period</b>
	Period	选择和设置主波形信号的周期，选中后按下边的 <b>SoftKey</b> ，切换至 <b>Frequency</b>
Amplitude / High Level	Amplitude	选择和设置主波形信号的输出幅度。选中后按下边的 <b>SoftKey</b> ，输出幅度的单位会在 <b>Vpp/Vrms/dBm</b> 之间相互切换。
	High Level	选择和设置主波形信号输出的高电平数值。单位为 <b>mVdc, Vdc</b>
Offset / Low Level	Offset	选择和设置主波形信号输出的偏移数值。
	Low Level	选择和设置主波形信号输出的低电平数值。单位为 <b>mVdc, Vdc</b>
Symmetry		选择和设置斜波信号的对称性
Phase	Phase	选择和修改波形输出的起始相位
	Set 0 Phase	设置波形输出的起始相位为 $0^\circ$
	Sync Internal	从内部同步两个通道输出信号的相位

使用菜单下边的 **SoftKey** 选择你要设置和修改的参数，屏幕左上方被选择的参数会被高亮。

斜波参数特性如下表:

斜波波形特性		
输出频率	1μHz ~ 500kHz (MFG-5025) 分辨率 1μHz 1μHz ~ 1MHz (MFG-5040) 分辨率 1μHz 1μHz ~ 1MHz (MFG-5060) 分辨率 1μHz	
	CHA	CHB
输出幅度	2mVpp ~ 20Vpp (High Z)	2mVpp ~ 6Vpp (High Z)
直流偏移	-10Vdc ~ 10Vdc (High Z)	-3Vdc ~ 3Vdc (High Z)
	Vpp ≤ 2(Vmax- Voffset ) (对于50Ω负载, Vmax为±5V, 对于高阻抗负载, 则为±10V)。	信号输出 >378.6mVpp(HiZ) ±(3VDC-AC峰值/2) (HiZ) 信号输出 ≤378.6mVpp(High Z) ±(189.3mVDC-AC峰值/2) (HiZ)
	High Level/Low Level 数值范围 -10V ~ 10V, (高阻) High Level - Low Level ≥ 2mV (高阻)	High Level/Low Level 数值范围 -3V ~ 3V, (高阻) High Level-Low Level ≥ 2mV (高阻)
对称性	0.0%~100.0% 0.1%分辨率	

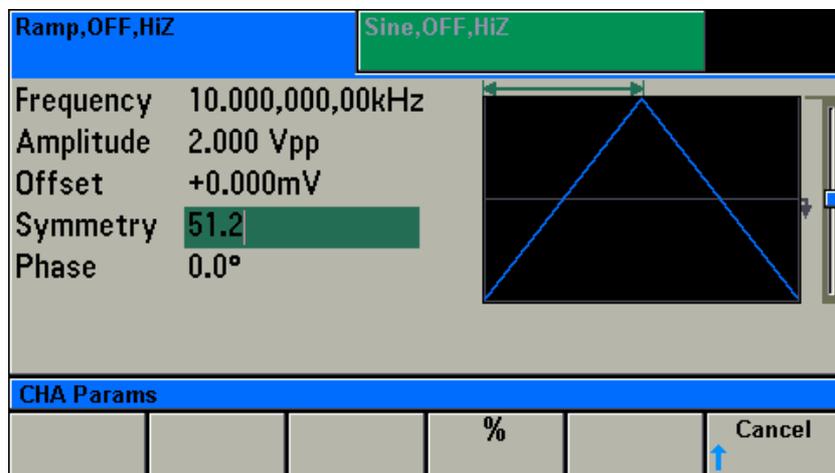
当对称性为 0%时, 是降斜波, 当对称性是 100%时, 是升斜波, 当对称性是 50%时, 是三角波。

#### 设置斜波信号的对称性

按 **Params** → Symmetry 当前斜波信号的对称性会被选中并点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的对称性

比如要设置对称性为 51.2%, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **5** **1** **.** **2** 再按单位%下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下, 在输入单位之前, 左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。

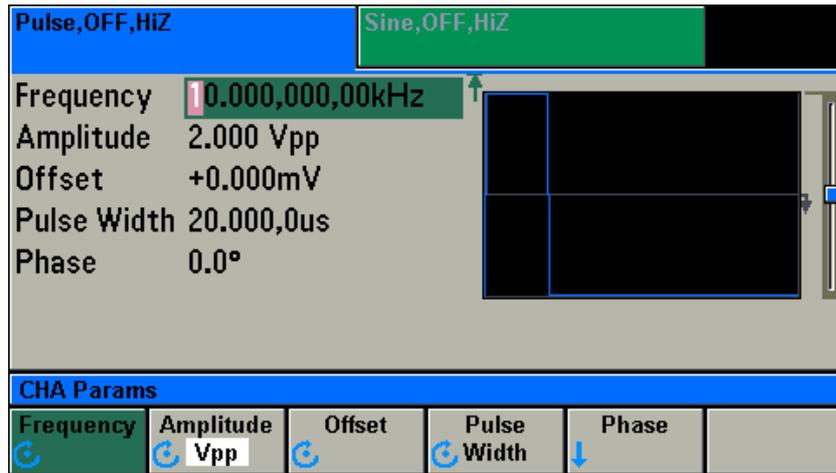


也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标, 使用旋钮来增加或减少。

## 设置脉冲波信号

按 **Wave** 键，接着按 **Pulse** 下面的 **SoftKey**。通道信息区出现 **Pulse** 字样，屏幕上的波形显示区显示脉冲波波形。通道输出脉冲波。进入脉冲波的各种参数设置界面。

脉冲波的参数有：频率/周期、幅度/高电平、偏移/低电平、脉冲宽度/占空比、上升沿、下降沿和相位。可以通过设置修改这些参数来实现你所要求的脉冲波信号波形。显示界面如下图，各显示参数说明如下。



Pulse 参数菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Frequency / Period	Frequency	选择和设置主波形信号的频率，选中后按下边的 <b>SoftKey</b> ，切换至 <b>Period</b>
	Period	选择和设置主波形信号的周期，选中后按下边的 <b>SoftKey</b> ，切换至 <b>Frequency</b>
Amplitude / High Level	Amplitude	选择和设置主波形信号的输出幅度。选中后按下边的 <b>SoftKey</b> ，输出幅度的单位会在 <b>Vpp/Vrms/dBm</b> 之间相互切换。
	High Level	选择和设置主波形信号输出的高电平数值。单位为 <b>mVdc, Vdc</b>
Offset / Low Level	Offset	选择和设置主波形信号输出的偏移数值。
	Low Level	选择和设置主波形信号输出的低电平数值。单位为 <b>mVdc, Vdc</b>
Pulse Width / Duty Cycle	Pulse Width	选择和设置脉冲信号的脉冲宽度，按下边的 <b>SoftKey</b> ，切换至 <b>Duty Cycle</b>
	Duty Cycle	选择和设置脉冲信号的占空比，按下边的 <b>SoftKey</b> ，切换至 <b>Pulse Width</b>
Phase		选择和修改波形输出的起始相位
	Set 0 Phase	设置波形输出的起始相位为 $0^\circ$
	Sync Internal	从内部同步两个通道输出信号的相位

使用菜单下边的 **SoftKey** 选择你要设置和修改的参数，屏幕左上方被选择的参数会被高亮。

脉冲波参数特性如下表:

脉冲波波形特性		
输出频率	1μHz ~ 10MHz (MFG-5025) 分辨率 1μHz 1μHz ~ 10MHz (MFG-5040) 分辨率 1μHz 1μHz ~ 15MHz (MFG-5060) 分辨率 1μHz	
	CHA	CHB
输出幅度	2mVpp ~ 20Vpp (High Z)	2mVpp ~ 6Vpp (High Z)
直流偏移	-10Vdc ~ 10Vdc (High Z)	-3Vdc ~ 3Vdc (High Z)
	Vpp ≤ 2(Vmax -  Voffset ) (对于50Ω负载, Vmax 为±5V, 对于高阻抗负载, 则为±10V)。	信号输出 >378.6mVpp(HiZ) ±(3VDC-AC峰值/2) (HiZ) 信号输出 ≤378.6mVpp(High Z) ±(189.3mVDC-AC峰值/2) (HiZ)
	High Level/Low Level 数值范围 -10V ~ 10V, (高阻) High Level - Low Level ≥ 2mV (高阻)	High Level/Low Level 数值范围 -3V ~ 3V, (高阻) High Level-Low Level ≥ 2mV (高阻)
沿时间	≤ 18ns	
脉冲宽度 / 占空比	脉冲宽度: 28.5ns ≤ Pulse Width ≤ Period - 28.5ns 分辨率 0.1ns 占空比: 0.1%~99.9% 分辨率 0.1%	
沿抖动	≤150ps rms	

周期-(上升沿+下降沿)\*0.625-6.7ns ≥ 脉冲宽度 ≥ (上升沿 + 下降沿)\*0.625+6.7ns

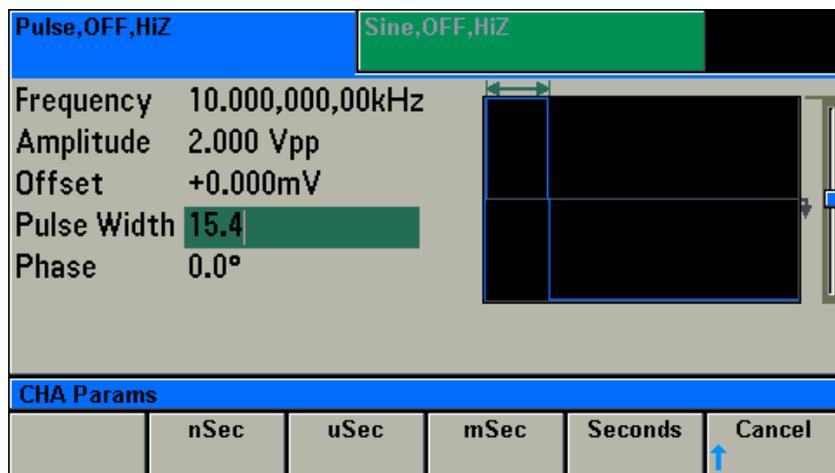
### 设置脉冲波信号的脉冲宽度

按 **Params** → Pulse Width 当前脉冲波信号的脉冲宽度会被选中并点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

输入需要的脉冲宽度

比如要设置脉冲宽度为 15.4 us, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 SoftKey 来完成。

如按键 **1** **5** **.** **4** 再按单位 uSec 下边的 SoftKey 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下, 在输入单位之前, 左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



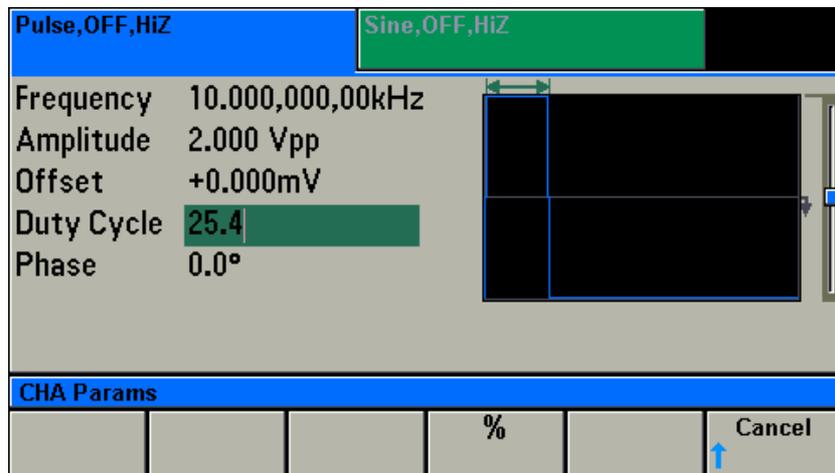
也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标, 使用旋钮来增加或减少。

### 设置脉冲波信号的占空比

按 **Params** → **Duty Cycle** 当前脉冲波信号的占空比会被选中和点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的脉冲占空比

比如要设置占空比为 25.4%，可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **2** **5** **.** **4** 再按单位%下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。

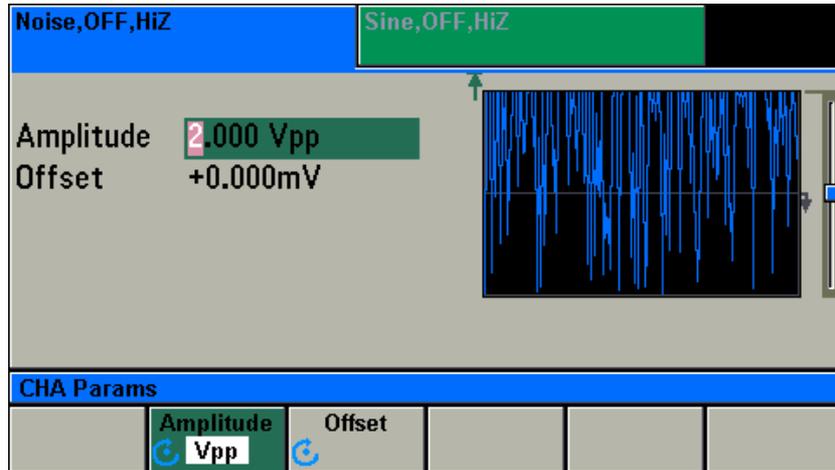


也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少。

## 设置噪声波信号

按 **Wave** 键，接着按 **Noise** 下面的 **SoftKey**。通道信息区出现 **Noise** 字样，屏幕上的波形显示区显示噪声波形。通道输出噪声波。进入噪声波的各种参数设置界面。

噪声波的参数有：幅度/高电平、偏移/低电平。可以通过设置修改这些参数来实现你所要求的噪声波信号波形。显示界面如下图，各显示参数说明如下。



Noise 参数菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Amplitude /High Level	Amplitude	选择和设置主波形信号的输出幅度。选中后按下边的 <b>SoftKey</b> ，输出幅度的单位会在 <b>Vpp/Vrms/dBm</b> 之间相互切换。
	High Level	选择和设置主波形信号输出的高电平数值。单位为 <b>mVdc, Vdc</b>
Offset /Low Level	Offset	选择和设置主波形信号输出的偏移数值。
	Low Level	选择和设置主波形信号输出的低电平数值。单位为 <b>mVdc, Vdc</b>

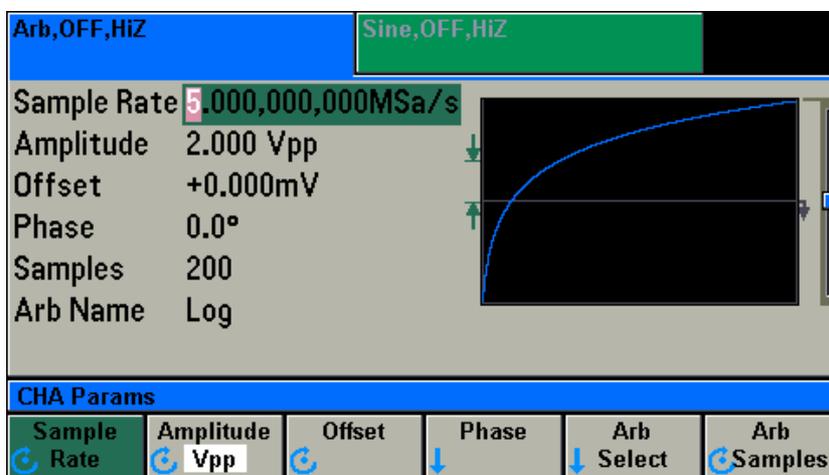
使用菜单下边的 **SoftKey** 选择你要设置和修改的参数，屏幕左上方被选择的参数会被高亮。噪声波参数特性如下表：

噪声波形特性		
	CHA	CHB
输出幅度	2mVpp ~ 20Vpp (High Z)	2mVpp ~ 6Vpp (High Z)
直流偏移	-10Vdc ~ 10Vdc (High Z)	-3Vdc ~ 3Vdc (High Z)
	$V_{pp} \leq 2(V_{max} -  V_{offset} )$ (对于 $50 \Omega$ 负载, $V_{max}$ 为 $\pm 5 V$ , 对于高阻抗负载, 则为 $\pm 10V$ )。	信号输出 $> 378.6mV_{pp}(HiZ)$ $\pm(3 VDC-AC \text{ 峰值}/2)$ (HiZ) 信号输出 $\leq 378.6mV_{pp}(High Z)$ $\pm(189.3mVDC-AC \text{ 峰值}/2)$ (HiZ)
	High Level/Low Level 数值范围 -10V ~ 10V, (高阻) High Level - Low Level $\geq 2mV$ (高阻)	High Level/Low Level 数值范围 -3V ~ 3V, (高阻) High Level-Low Level $\geq 2mV$ (高阻)

频谱宽度	30MHz (-3dB)
------	--------------

## 设置任意波信号

按 **Wave** 键，接着按 **Arb** 下面的 **SoftKey**。通道信息区出现 **Arb** 字样，屏幕上的波形显示区显示任意波波形。通道输出任意波。进入任意波的各种参数设置界面。



任意波参数有：采样速率/频率、幅度/高电平、偏移/低电平和相位。可以通过设置修改这些参数来实现你所要求的任意波信号波形。显示界面如下图，各显示参数说明如下。

Square 参数菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Sample Rate / Frequency	Sample Rate	选择和设置任意波形信号的采样率，选中后按下边的 <b>SoftKey</b> ，切换至 <b>Frequency</b>
	Frequency	选择和设置任意波形信号的输出频率，选中后按下边的 <b>SoftKey</b> ，切换至 <b>Sample Rate</b>
Amplitude /High Level	Amplitude	选择和设置主波形信号的输出幅度。选中后按下边的 <b>SoftKey</b> ，输出幅度的单位会在 <b>Vpp/Vrms/dBm</b> 之间相互切换。
	High Level	选择和设置主波形信号输出的高电平数值。单位为 <b>mVdc, Vdc</b>
Offset /Low Level	Offset	选择和设置主波形信号输出的偏移数值。
	Low Level	选择和设置主波形信号输出的低电平数值。单位为 <b>mVdc, Vdc</b>
Phase		选择和修改波形输出的起始相位
	Set 0 Phase	设置波形输出的起始相位为 $0^\circ$
	Sync Internal	从内部同步两个通道输出信号的相位
Arb Select		进入仪器内部存储的任意波形的选择界面
Arb Points		选择和修改，内部储存的固定波形(DIorentz 以上)的采样长度

使用菜单下边的 **SoftKey** 选择你要设置和修改的参数，屏幕左上方被选择的参数会被高亮。

任意波参数特性如下表:

任意波波形特性		
任意波采样率	1 $\mu$ Sa/s ~ 50MSa/s 分辨率 1 $\mu$ Sa/s	
	CHA	CHB
输出幅度	2mVpp ~ 20Vpp (High Z)	2mVpp ~ 6Vpp (High Z)
直流偏移	-10Vdc ~ 10Vdc (High Z)	-3Vdc ~ 3Vdc (High Z)
	$V_{pp} \leq 2(V_{max} -  V_{offset} )$ (对于50 $\Omega$ 负载, $V_{max}$ 为 $\pm 5$ V, 对于高阻抗负载, 则为 $\pm 10$ V)。	信号输出 >378.6mVpp(HiZ) $\pm(3$ VDC-AC 峰值/2) (HiZ) 信号输出 $\leq 378.6$ mVpp(High Z) $\pm(189.3$ mVDC-AC 峰值/2) (HiZ)
	High Level/Low Level 数值范围 -10V ~ 10V, (高阻) High Level - Low Level $\geq 2$ mV (高阻)	High Level/Low Level 数值范围 -3V ~ 3V, (高阻) High Level-Low Level $\geq 2$ mV (高阻)
波形长度	8 $\leq$ Samples $\leq$ 16384	8 $\leq$ Samples $\leq$ 2048
垂直分辨率	14 bits	
波形数	50余种内置任意波形, 12种用户自定义波形	

### 设置任意波信号的采样率

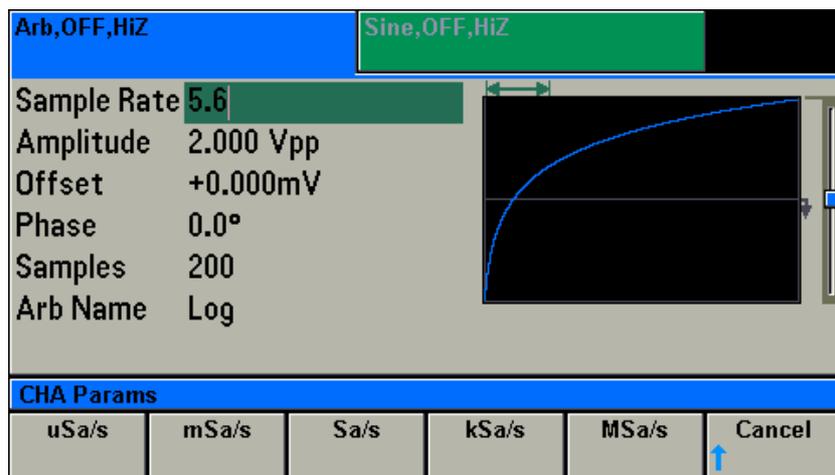
按 **Params**  $\rightarrow$  Sample Rate 当前任意波信号的频率会被选中和点亮。

用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的采样率

比如要设置采样率为 5.6 Msa/s, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 SoftKey 来完成。

如按键 **5** **•** **6** 再按单位 Msa/s 下边的 SoftKey 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下, 在输入单位之前, 左方向键用于删除上一位输入的数字。图示如下。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标, 使用旋钮来增加或减少。

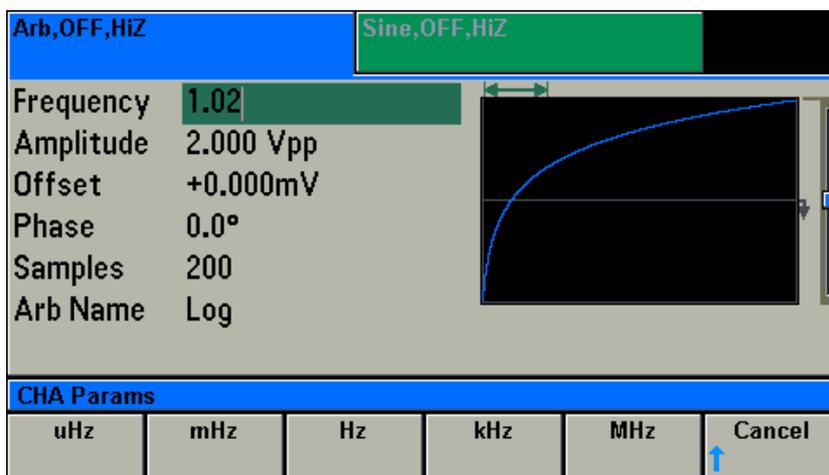
### 设置任意波信号的频率

按 **Params** → Frequency 当前任意波信号的频率会被选中并点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的输出频率

比如要设置输出频率为 1.02 kHz，可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。

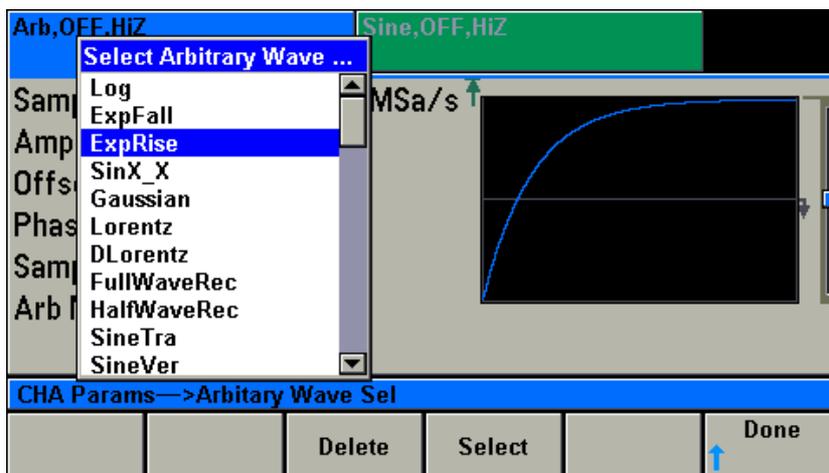
如按键 **1** **0** **2** 再按单位 kHz 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。图示见正弦波频率输入。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少。

### 选择仪器内部已经储存的任意波形

按 **Params** → Arb Select 进入任意波形的选择界面，如下：



使用旋钮或上下光标键来选择你需要的波形名称，按 **Select** 下边的 **SoftKey** 确认。在 User1 后面的波形可以按 **Delete** 下边的 **SoftKey** 来删除。

可选择的预存储波形名称如下表：

任意波形字符	波形名称	任意波形字符	波形名称
LOG	对数	STAIRUP	阶梯上升
EXP FALL	指数下降	STAIRDN	阶梯下降
EXPRAISE	指数上升	STAIRUD	阶梯上升下降
SINX_X	Sinc	TRAPEZIA	梯形波
GAUSSIAN	高斯正太分布	ROUNDHALF	半圆波
LORENTZ	洛伦兹	SQRT	平方根
DLORENTZ	D-洛伦兹	XSQUARE	平方函数
FULLWAVREC	全波整流	CUBIC	立方函数
HALFWAVREC	半波整流	TANGENT	正切函数
SINETRA	SineTra 波形	COTANGENT	余切函数
SINEVER	SineVer 波形	ASIN	反正弦函数
HAVERSINE	半正矢	ACOS	反余弦函数
VERSIERA	箕舌线	ATAN	反正切函数
LAGENT	五次勒让德多项式	SINH	双曲正弦函数
LAGUERRE	三次拉盖尔多项式	COSH	双曲余弦函数
UDAMPOSCW	欠阻尼振荡	TANH	双曲正切函数
CDAMPOSCW	临界阻尼振荡	COTH	双曲余切函数
ODAMPOSCW	过界阻尼振荡	SECH	双曲正割函数
USTEPRESPONSEII	欠阻尼二阶阶跃响应	CSCH	双曲余割函数
CSTEPRESPONSEII	临界阻尼二阶阶跃响应	ASINH	反双曲正弦函数
OSTEPRESPONSEII	过阻尼二阶阶跃响应	ACOSH	反双曲余弦函数
STEPRESPONSEI	一阶阶跃响应	ATANH	反双曲正切函数
RCChARGEDISCH	RC 充放电	ACOTH	反双曲余切函数
PPULSE	正脉冲	ASECH	反双曲正割函数
NPULSE	负脉冲	ACSCH	反双曲余割函数

## 设置 DC 信号

按 **Wave** 键，接着按 DC 下面的 **SoftKey**。通道信息区出现 DC 字样，屏幕上的波形显示区显示 DC 波形。通道输出 DC 波。进入 DC 波的各种参数设置界面。



DC 波的参数有：偏移。可以通过设置修改这个参数来实现你所要求的 DC 波信号波形。显示界面如下图，各显示参数说明如下。

DC 参数菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Offset		选择和设置 DC 信号的幅度值

DC 波参数特性如下表：

DC 波波形特性		
	CHA	CHB
输出幅度	-10Vdc ~ 10Vdc (High Z)	-3Vdc ~ 3Vdc (High Z)

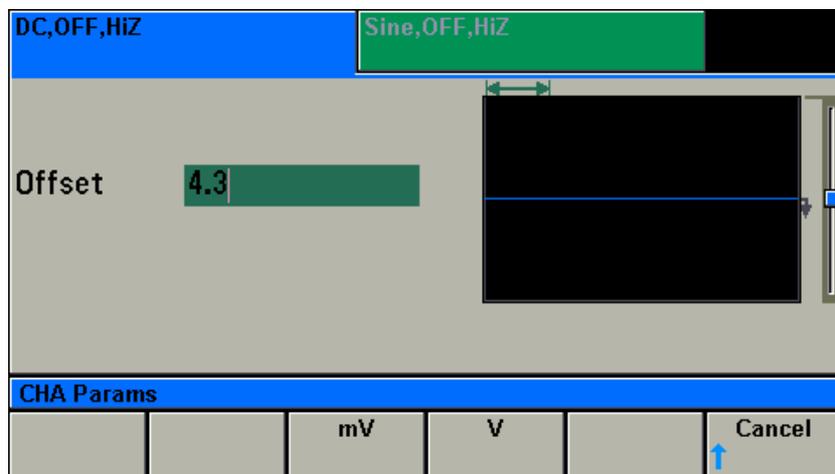
### 设置 DC 波信号的输出幅度

按 **Params** → **Offset**，当前 DC 波信号的输出幅度会被选中和点亮。

用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的 DC 输出幅度

比如要设置输出幅度为 4.3 V，可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **4** **.** **3** 再按单位 **V** 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少。

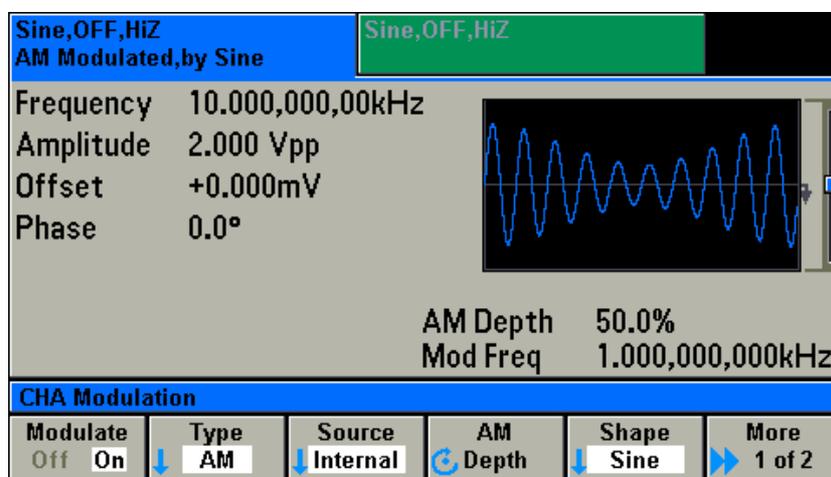
## 设置调制信号(CHA)

一个被调制的波形由载波波形和调制波形组成。载波的设置见上面各种波形的设置。本仪器的调制采用全数字调制，调制精度高。

### 设置 AM 信号

按 **Mod** 键，进入调制功能菜单。按 **Type** 下边的 **SoftKey**，进入调制模式选择菜单。按 **AM** 下边的 **SoftKey**，选择 AM 调制。按 **Modulate (Off On)** 下边的 **SoftKey**，打开调制功能，通道输出调幅波形。波形显示区显示 AM 波形。

AM 信号的调制参数有：调制频率(AM Freq)、调制波形(Shape)、调制深度(AM Depth)、调制源(Source)和双边带抑制载波调幅(DSSC AM)。可以通过设置修改这些参数来实现你所要求的 AM 信号波形。显示界面如下图，各显示参数说明如下。



AM 菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Modulate	Off	关闭 AM 调制功能
	On	打开 AM 调制功能
Type	FSK,BPSK,ASK,FM,AM,PM	进入调制模式选择菜单选择调制模式，按相应模式下边的 <b>SoftKey</b> 完成选择
Source	Internal	内部调制源
	External	外部调制源，由 <b>Modulate In</b> 口输入 3.3Vpp 的调制信号
AM Depth		选择和修改 AM 功能的调制深度
Shape	Sine,Square,Triangle,Ramp,nRamp,Noise,Arb	进入内部调制信号源波形选择菜单，选择 AM 功能的内部调制信号的波形
Mod Freq		选择和修改 AM 调制信号的频率
DSSC	Off	关闭双边带抑制载波调制
	On	打开双边带抑制载波调制

AM 功能的特性参数如下表：

AM 特性参数	
载波波形	Sine、Square、Ramp、Pulse、Noise、Arb
调制波形(内)	Sine、Square、Triangle、Ramp、nRamp、Noise、Arb
调制深度	0.0% ~ 120.0% 分辨率: 0.1% 精 度: $\pm 1.0\%$
调制频率	Int: 1 $\mu$ Hz ~100 kHz 分辨率 1 $\mu$ Hz 1 $\mu$ Sa/s ~ 50 MSa/s (Arb) 分辨率 1 $\mu$ Sa/s Ext: DC ~100 kHz (-3dB 外部)
调 制 源	内/外 (Int / Ext)
双边带抑制载波调幅(DSSC AM)	有

### 选择调制的模式

按 **Mod** 键，进入调制功能菜单。按 **Type** 下边的 **SoftKey**，进入调制模式选择菜单。如下，按相应模式下边的 **SoftKey** 完成选择。

CHA Modulation—>Type					
FSK	BPSK	ASK	FM	AM	PM

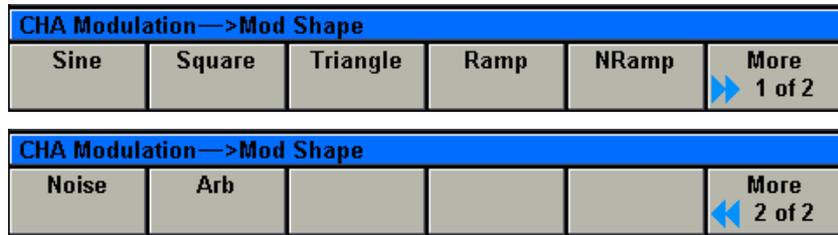
### 选择调制信号的来源

按 **Mod** 键，进入调制功能菜单。按 **Source** 下边的 **SoftKey**，进入调制信号来源的选择菜单。如下，按相应下边的 **SoftKey** 完成调制信号来源的选择。

CHA Modulation—>Source					
Internal	External				

### 选择调制信号的波形

按 **Mod** 键，进入调制功能菜单。按 **Shape** 下边的 **SoftKey**，进入内部调制信号波形选择菜单。如下，按相应下边的 **SoftKey** 完成调制信号波形的选择。



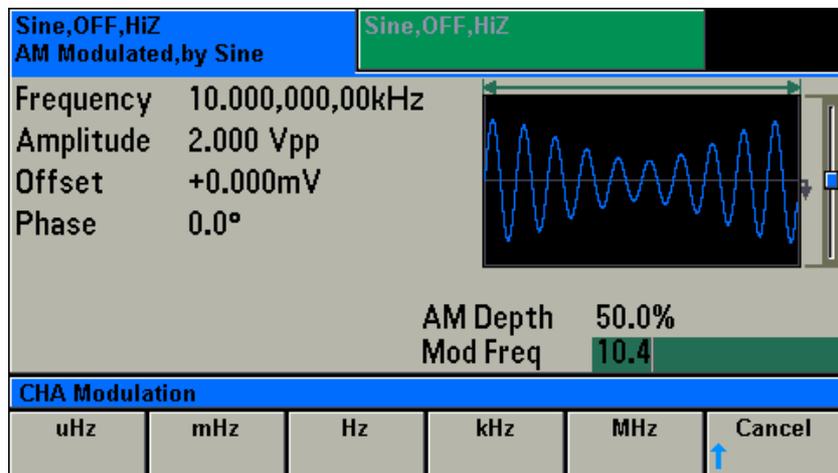
这些调制波形，只有在调制源设置为内部(*Internal*)的情况下才有效。

### 设置 AM 信号的调制频率

按 **Mod** → **Mod Freq**，当前 AM 信号的内部调制信号的调制频率会被选中并点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的调制频率

比如要设置 AM 波形的调制频率为 10.4kHz，可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **1** **0** **.** **4** 再按单位 **kHz** 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少。

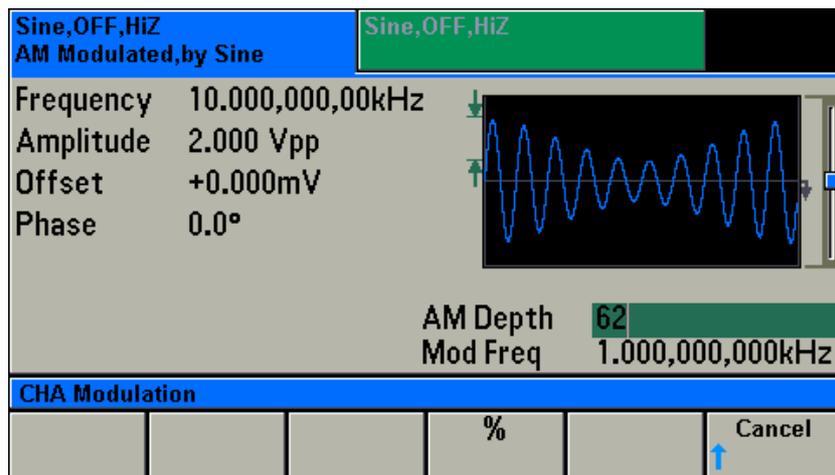
调制频率，只有在调制源设置为内部(*Internal*)的情况下才有效，设置的是内部调制信号的频率。

### 设置 AM 信号的调制深度

按 **Mod** → AM Depth, 当前 AM 信号的调制深度会被选中并点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的调制深度

比如要设置 AM 信号的调制深度为 62%，可以使用数字键盘和单位菜单下边的 SoftKey 来完成。如按键 **6** **2** 再按单位 % 下边的 SoftKey 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少。

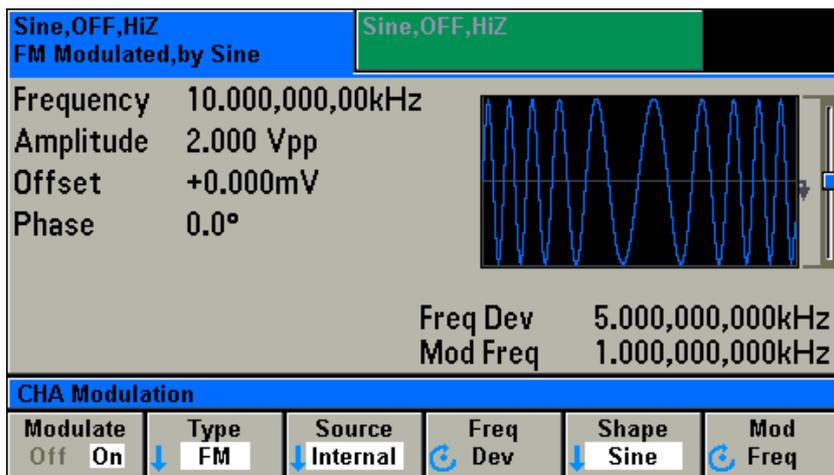
AM 信号的载波和调制波形的关系如下表

调制波形							
载波	SINE	SQUARE	TRIANGLE	RAMP	NAMP	NOISE	ARB
SINE	●	●	●	●	●	●	●
SQUARE	●	●	●	●	●	●	●
RAMP	●	●	●	●	●	●	●
PULSE	●	●	●	●	●	●	●
NOISE	●	●	●	●	●		●
ARB	●	●	●	●	●	●	

## 设置 FM 信号

按 **Mod** 键，进入调制功能菜单。按 **Type** 下边的 **SoftKey**，进入调制模式选择菜单。按 **FM** 下边的 **SoftKey**，选择 FM 调制。按 **Modulate (Off On)** 下边的 **SoftKey**，打开调制功能，通道输出 FM 波形。波形显示区显示 FM 波形。

FM 信号的调制参数有：调制频率(FM Freq)、调制波形(Shape)、调制深度(FM Dev)、调制源(Source)。可以通过设置修改这些参数来实现你所要求的 FM 信号波形。显示界面如下图，各显示参数说明如下。



FM 菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Modulate	Off	关闭 FM 调制功能
	On	打开 FM 调制功能
Type	FSK,BPSK,ASK,FM,AM,PM	进入调制模式选择菜单选择调制模式，按相应模式下边的 <b>SoftKey</b> 完成选择
Source	Internal	内部调制源
	External	外部调制源，由 <b>Modulate In</b> 口输入 3.3Vpp 的调制信号
Freq Dev		选择和修改 FM 功能的调制深度
Shape	Sine,Square,Triangle,Ramp,nRamp,Noise,Arb	进入内部调制信号源波形选择菜单，选择 FM 功能的内部调制信号的波形
FM Freq		选择和修改 FM 调制信号的频率

FM 功能的特性参数如下表:

FM 特性参数	
载波波形	Sine、Square、Ramp、Pulse
调制波形(内)	Sine、Square、Triangle、Ramp、nRamp、Noise、Arb
调制深度	0 ~ 载波频率/2 载波频率+调制深度 ≤ 波形最大频率+100kHz 分辨率 1μHz
调制频率	Int: 1μHz ~100 kHz 分辨率 1μHz 1μSa/s ~ 50 MSa/s (Arb) 分辨率 1μSa/s Ext: DC ~100 kHz (-3dB 外部)
调制源	内/外 (Int / Ext)

**选择调制的模式**                    见设置 AM 信号

**选择调制信号的来源**            见设置 AM 信号

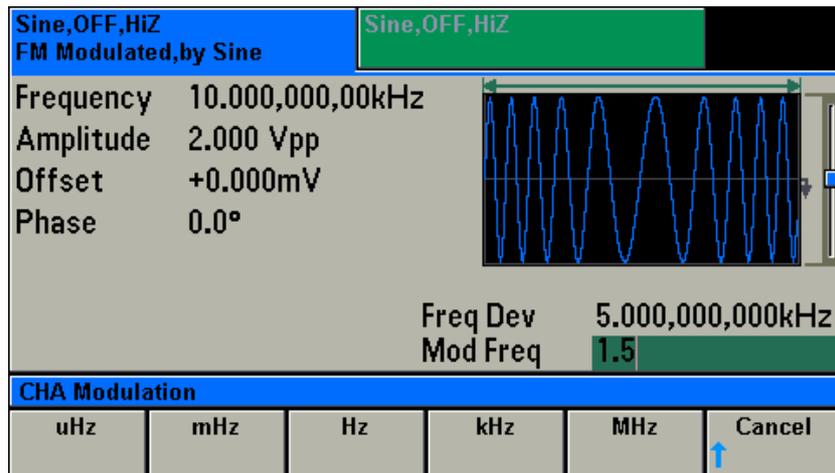
**选择调制信号的波形**            见设置 AM 信号

### 设置 FM 信号的调制频率

按 **Mod** → FM Freq, 当前 FM 信号的内部调制信号的调制频率会被选中并点亮。  
用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的调制频率

比如要设置 FM 信号的调制频率为 1.5kHz, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **1** **.** **5** 再按单位 kHz 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下, 在输入单位之前, 左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标, 使用旋钮来增加或减少。

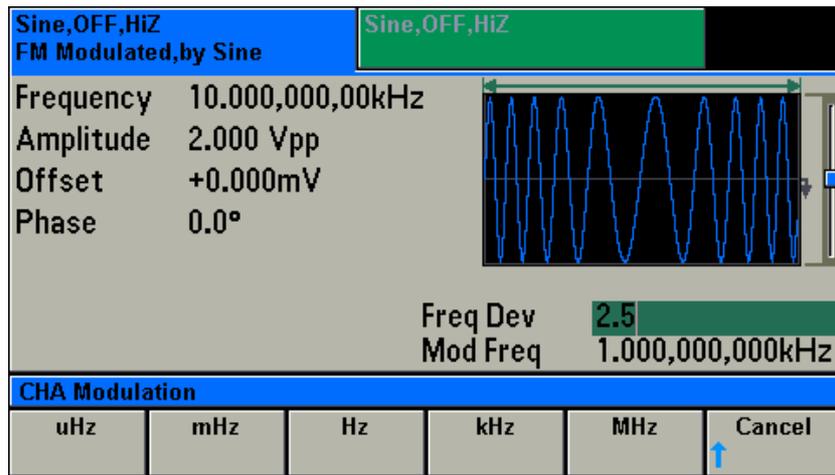
调制频率, 只有在调制源设置为内部(**Internal**)的情况下才有效, 设置的是内部调制信号的频率。

### 设置 FM 信号的调制深度

按 **Mod** → FM Dev, 当前 FM 信号的调制深度会被选中并点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的调制深度

比如要设置 FM 信号的调制深度为 2.5kHz, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **2** **.** **5** 再按单位 kHz 右边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下, 在输入单位之前, 左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标, 使用旋钮来增加或减少。

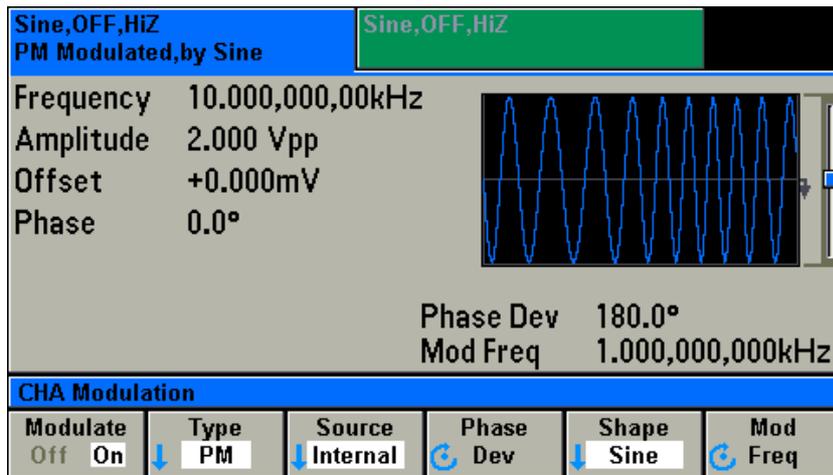
FM 信号的载波和调制波形的关系如下表

调制波形							
载波	SINE	SQUARE	TRIANGLE	RAMP	NRAMP	NOISE	ARB
SINE	●	●	●	●	●	●	●
SQUARE	●	●	●	●	●	●	●
RAMP	●	●	●	●	●	●	●
PULSE	●	●	●	●	●	●	●
NOISE							
ARB							

## 设置 PM 信号

按 **Mod** 键，进入调制功能菜单。按 **Type** 下边的 **SoftKey**，进入调制模式选择菜单。按 **PM** 下边的 **SoftKey**，选择 PM 调制。按 **Modulate (Off On)** 下边的 **SoftKey**，打开调制功能，通道输出 **PM** 波形。波形显示区显示 **PM** 波形。

PM 信号的调制参数有：调制频率(PM Freq)、调制波形(Shape)、调制深度(Phase Dev)、调制源(Source)。可以通过设置修改这些参数来实现你所要求的 PM 信号波形。显示界面如下图，各显示参数说明如下。



PM 菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Modulate	Off	关闭 PM 调制功能
	On	打开 PM 调制功能
Type	FSK,BPSK,ASK, FM,AM,PM	进入调制模式选择菜单选择调制模式，按相应模式下边的 <b>SoftKey</b> 完成选择
Source	Internal	内部调制源
	External	外部调制源，由 <b>Modulate In</b> 口输入 3.3Vpp 的调制信号
Phase Dev		选择和修改 PM 功能的调制深度
Shape	Sine,Square,Triangle ,Ramp,nRamp,Noise, Arb	进入内部调制信号源波形选择菜单，选择 PM 功能的内部调制信号的波形
PM Freq		选择和修改 PM 调制信号的频率

PM 功能的特性参数如下表:

PM 特性参数	
载波波形	Sine、Square、Ramp、Pulse
调制波形(内)	Sine、Square、Triangle、Ramp、nRamp、Noise、Arb
调制深度	0.00 ~ 360.00° 分辨率 0.01°
调制频率	Int: 1 $\mu$ Hz ~100 kHz 分辨率 1 $\mu$ Hz 1 $\mu$ Sa/s ~ 50 MSa/s (Arb) 分辨率 1 $\mu$ Sa/s Ext: DC ~100 kHz (-3dB 外部)
调制源	内/外 (Int / Ext)

**选择调制的模式**                    见设置 AM 信号

**选择调制信号的来源**            见设置 AM 信号

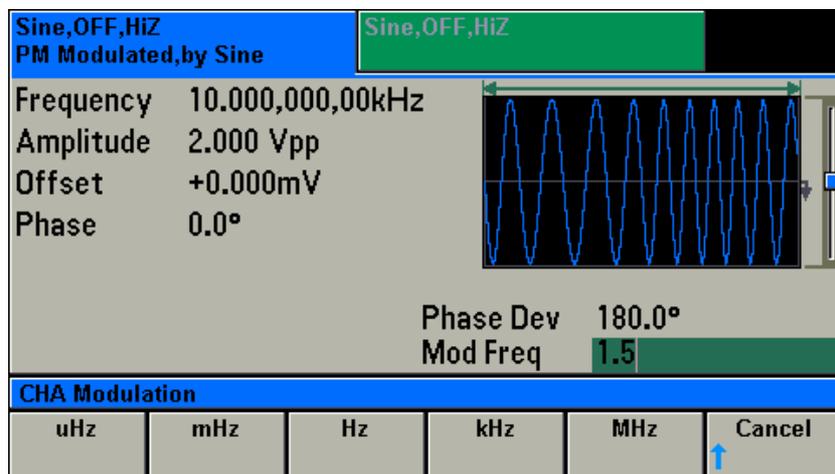
**选择调制信号的波形**            见设置 AM 信号

### 设置 PM 信号的调制频率

按 **Mod** → PM Freq, 当前 PM 信号的调制频率会被选中和点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的调制频率

比如要设置 PM 信号的调制频率为 17.5kHz, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **1** **7** **.** **5** 再按单位 **kHz** 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下, 在输入单位之前, 左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标, 使用旋钮来增加或减少。

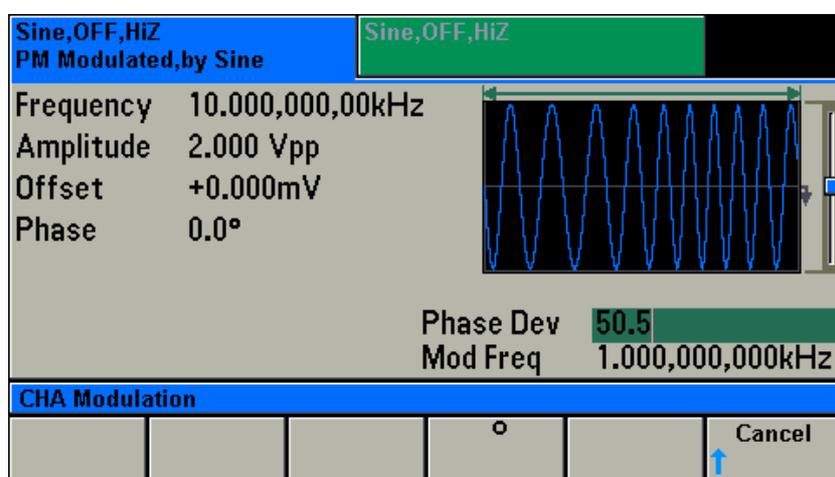
调制频率, 只有在调制源设置为内部(*Internal*)的情况下才有效, 设置的是内部调制信号的频率。

### 设置 PM 信号的调制深度

按 **Mod** → Phase Dev, 当前 PM 信号的调制深度会被选中并点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

### 输入需要的调制深度

比如要设置 PM 信号的调制深度为 50.5°, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 SoftKey 来完成。如按键 **5** **0** **.** **5** 再按单位 ° 下边的 SoftKey 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下, 在输入单位之前, 左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标, 使用旋钮来增加或减少。

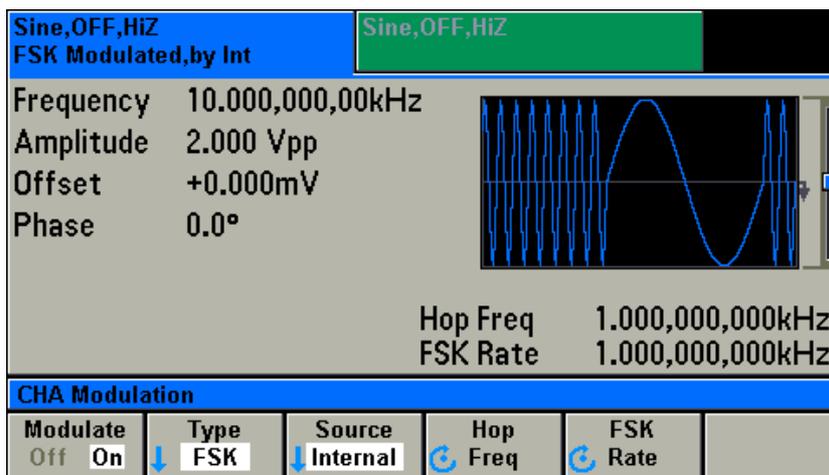
PM 信号的载波和调制波形的关系如下表

调制波形 载波	SINE	SQUARE	TRIANGLE	RAMP	NRAMP	NOISE	ARB
SINE	●	●	●	●	●	●	●
SQUARE	●	●	●	●	●	●	●
RAMP	●	●	●	●	●	●	●
PULSE	●	●	●	●	●	●	●
NOISE							
ARB							

## 设置 FSK 信号

按 **Mod** 键，进入调制功能菜单。按 **Type** 下边的 **SoftKey**，进入调制模式选择菜单。按 **FSK** 下边的 **SoftKey**，选择 FSK 调制。按 **Modulate (Off On)** 下边的 **SoftKey**，打开调制功能，通道输出 FSK 波形。波形显示区显示 FSK 波形。

FSK 信号的调制参数有：跳变频率(Hop Freq)、跳变速率(FSK Rate)、触发源(Source)。可以通过设置修改这些参数来实现你所要求的 FSK 信号波形。显示界面如下图，各显示参数说明如下。



FSK 菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Modulate	Off	关闭 FSK 调制功能
	On	打开 FSK 调制功能
Type	FSK,BPSK,ASK, FM,AM,PM	进入调制模式选择菜单选择调制模式，按相应模式下边的 <b>SoftKey</b> 完成选择
Source	Internal	内部调制源，根据 <b>FSK Rate</b> 设置的速率连续跳变
	External	外部调制源，输出幅度由后面板 <b>Ext Trig</b> 连接器上输入的 TTL 电平决定。如果存在逻辑低电平，则输出载波频率。如果存在逻辑高电平，则输出 FSK 跳变频率。
Hop Freq		选择和修改 FSK 的跳变频率
FSK Rate		选择和修改 FSK 的跳变速率

FSK 功能的特性参数如下表:

FSK 特性参数	
载 波	Sine、Square、Ramp、Pulse
跳变频率	1 $\mu$ Hz ~ Fmax      分辨率 1 $\mu$ Hz
切换速率	1 $\mu$ Hz ~ 1 MHz      分辨率 1 $\mu$ Hz
触 发 源	内/外 (Int / Ext)



跳变的两个频率跨度比较大的时候，输出信号的幅度特性可能有所改变。

选择调制的模式                      见设置 AM 信号

选择触发信号的来源                见设置 AM 信号

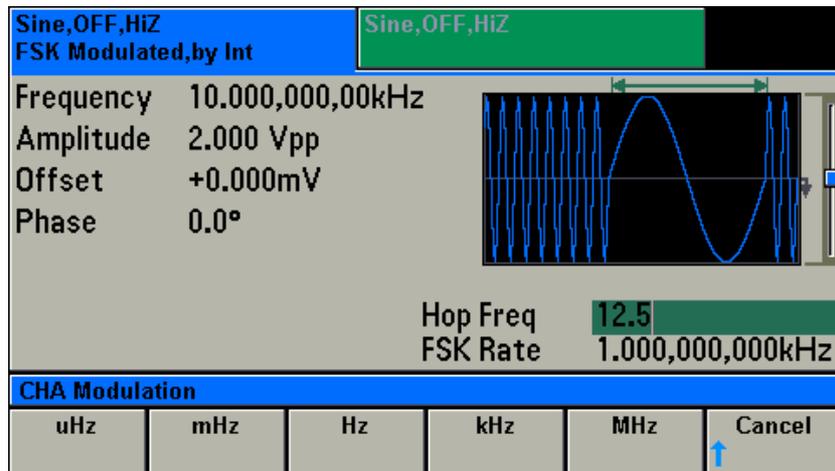
### 设置 FSK 的跳变频率

按 **Mod** → Hop Freq, 当前 FSK 信号的跳变频率会被选中并点亮。

用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

### 输入需要的跳变频率

比如要设置 FSK 信号的跳变频率为 12.5 kHz, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 SoftKey 来完成。如按键 **1** **2** **.** **5** 再按单位 kHz 下边的 SoftKey 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下, 在输入单位之前, 左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标, 使用旋钮来增加或减少。

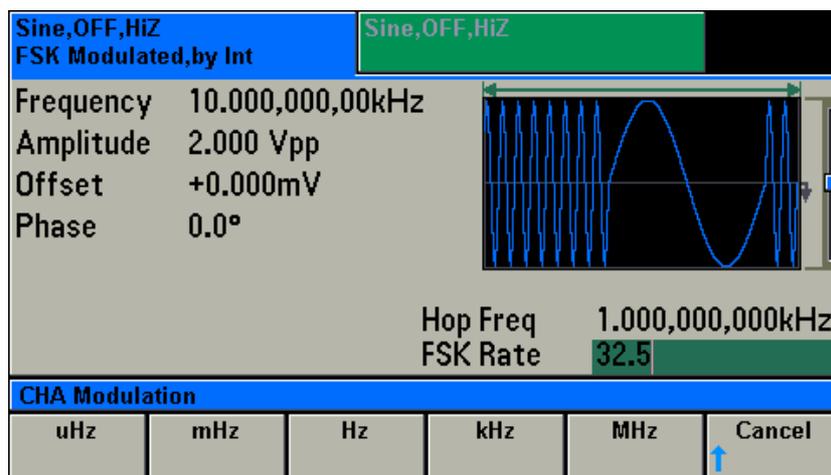
### 设置 FSK 的切换速率

按 **Mod** → FSK Rate, 当前 FSK 信号的切换速率会被选中和点亮。

用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的切换速率

比如要设置 FSK 信号的切换速率为 32.5 Hz, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **3** **2** **.** **5** 再按单位 **Hz** 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下, 在输入单位之前, 左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标, 使用旋钮来增加或减少。

跳变速率, 只有在调制源设置为内部(*Internal*)的情况下才有效, 设置的是内部跳变的速率。

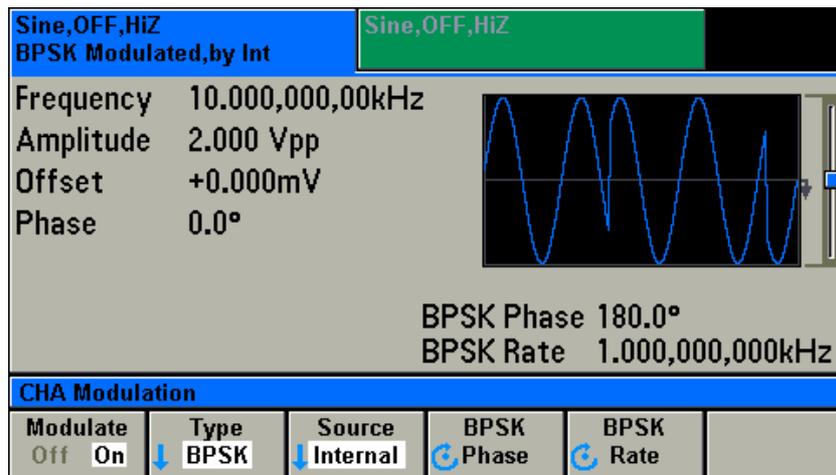
FSK 信号的载波如下表

载波波形	SINE	SQUARE	RAMP	PULSE	NOISE	ARB
FSK	●	●	●	●		

## 设置 BPSK 信号

按 **Mod** 键，进入调制功能菜单。按 **Type** 下边的 **SoftKey**，进入调制模式选择菜单。按 **BPSK** 下边的 **SoftKey**，选择 **BPSK** 调制。按 **Modulate (Off On)** 下边的 **SoftKey**，打开调制功能，通道输出 **BPSK** 波形。波形显示区显示 **BPSK** 波形。

**BPSK** 信号的调制参数有：跳变相位(**BPSK Phase**)、跳变速率(**BPSK Rate**)、触发源(**Source**)。可以通过设置修改这些参数来实现你所要求的 **BPSK** 信号波形。显示界面如下图，各显示参数说明如下。



BPSK 菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Modulate	Off	关闭 BPSK 调制功能
	On	打开 BPSK 调制功能
Type	FSK,BPSK,ASK,FM,AM,PM	进入调制模式选择菜单选择调制模式，按相应模式下边的 <b>SoftKey</b> 完成选择
Source	Internal	内部调制源，根据 <b>BPSK Rate</b> 设置的速率连续跳变
	External	外部调制源，输出幅度由后面板 <b>Ext Trig</b> 连接器上输入的 <b>TTL</b> 电平决定。如果存在逻辑低电平，则输出载波相位。如果存在逻辑高电平，则输出 <b>BPSK</b> 相位。
BPSK Phase		选择和修改 <b>BPSK</b> 的跳变相位
BPSK Rate		选择和修改 <b>BPSK</b> 的跳变速率

BPSK 功能的特性参数如下表:

BPSK 特性参数	
载 波	Sine、Square、Ramp、Pulse、Arb
跳变相位	0.00 ~ 360.00° 分辨率 0.01°
跳变速率	1μHz ~ 1 MHz 分辨率 1μHz
触 发 源	内/外 (Int / Ext)

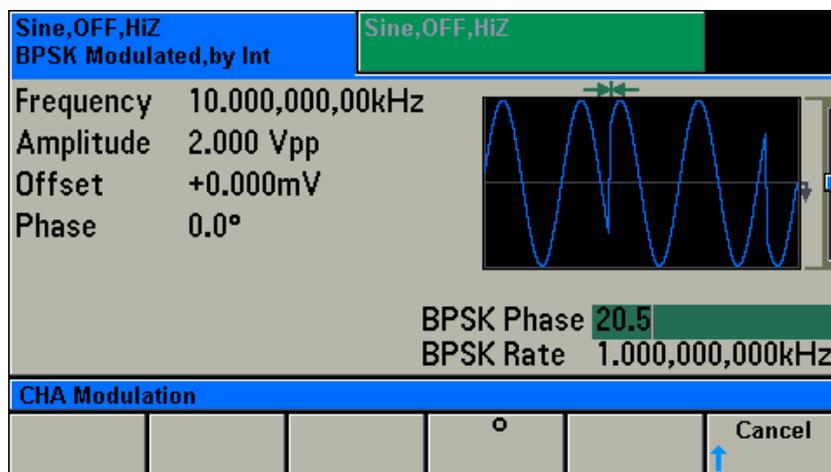
### 设置 BPSK 的跳变相位

按 **Mod** → BPSK Phase, 当前 BPSK 的跳变相位会被选中并点亮。

用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

### 输入需要的跳变相位

比如要设置 BPSK 信号的跳变相位为 20.5°, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **2** **0** **◦** **5** 再按单位 **◦** 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下, 在输入单位之前, 左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标, 使用旋钮来增加或减少。

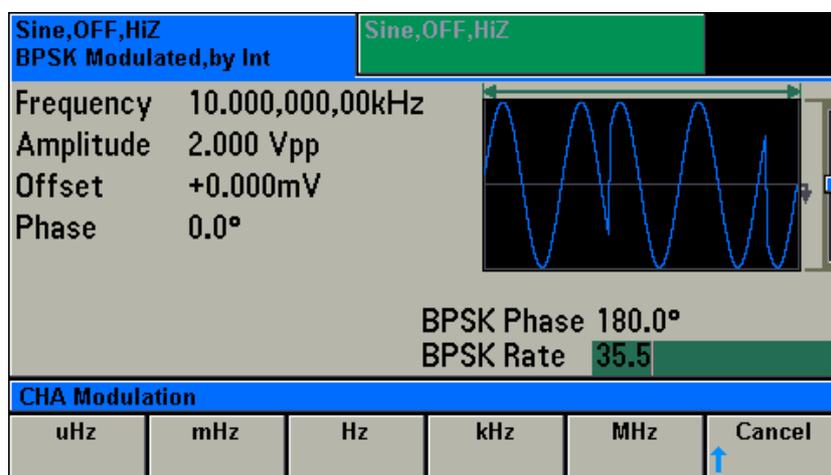
### 设置 BPSK 的切换速率

按 **Mod** → BPSK Rate, 当前 BPSK 信号的切换速率会被选中并点亮。

用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的切换速率

比如要设置 BPSK 信号的切换速率为 35.5 kHz, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 SoftKey 来完成。如按键 **3** **5** **.** **5** 再按单位 kHz 下边的 SoftKey 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下, 在输入单位之前, 左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标, 使用旋钮来增加或减少。

跳变速率, 只有在调制源设置为内部(*Internal*)的情况下才有效, 设置的是内部跳变的速率。

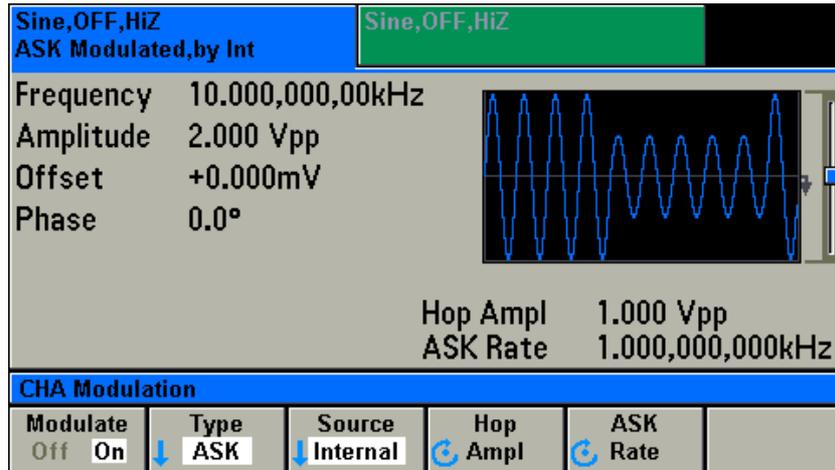
BPSK 信号的载波如下表

载波波形	SINE	SQUARE	RAMP	PULSE	NOISE	ARB
BPSK	●	●	●	●		●

## 设置 ASK 信号

按 **Mod** 键，进入调制功能菜单。按 **Type** 下边的 **SoftKey**，进入调制模式选择菜单。按 **ASK** 下边的 **SoftKey**，选择 ASK 调制。按 **Modulate (Off On)** 下边的 **SoftKey**，打开调制功能，通道输出 ASK 波形。波形显示区显示 ASK 波形。

ASK 信号的调制参数有：跳变幅度(Hop Ampl)、跳变速率(ASK Rate)、触发源(Source)。可以通过设置修改这些参数来实现你所要求的 ASK 信号波形。显示界面如下图，各显示参数说明如下。



ASK 菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Modulate	Off	关闭 ASK 调制功能
	On	打开 ASK 调制功能
Type	FSK,BPSK,ASK, FM,AM,PM	进入调制模式选择菜单选择调制模式，按相应模式下边的 <b>SoftKey</b> 完成选择
Source	Internal	内部调制源，根据 <b>ASK Rate</b> 设置的速率连续跳变
	External	外部调制源，输出幅度由后面板 <b>Ext Trig</b> 连接器上输入的 TTL 电平决定。如果存在逻辑低电平，则输出载波幅度。如果存在逻辑高电平，则输出跳跃幅度。
Hop Ampl		选择和修改 ASK 的跳变幅度
ASK Rate		选择和修改 ASK 的跳变速率

ASK 功能的特性参数如下表：

ASK 特性参数	
载 波	Sine、Square、Ramp、Pulse、Noise、Arb
跳变幅度	2mVpp ~ 20Vpp (High Z)
跳变速率	1μHz ~ 1 MHz      分辨率 1μHz
触 发 源	内/外 (Int / Ext)

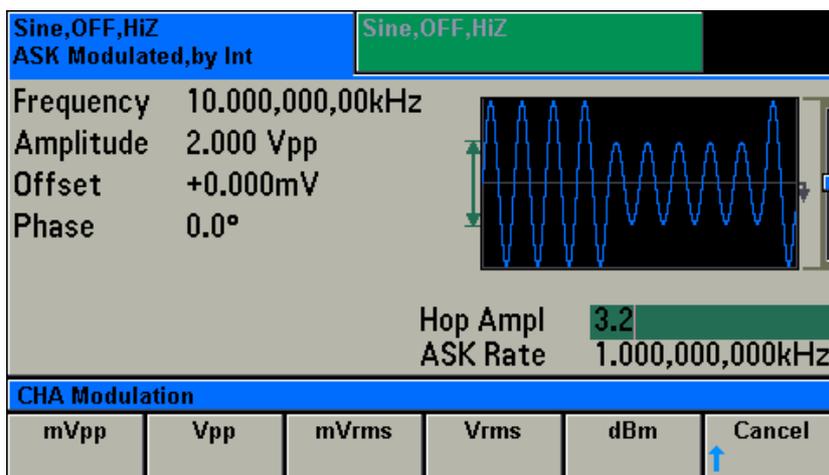
### 设置 ASK 的跳变幅度

按 **Mod** → ASK Ampl, 当前 ASK 的跳变幅度会被选中和点亮。

用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的跳变幅度

比如要设置 ASK 信号的跳变幅度为 3.2Vpp, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **3** **.** **2** 再按单位 **Vpp** 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下, 在输入单位之前, 左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标, 使用旋钮来增加或减少。

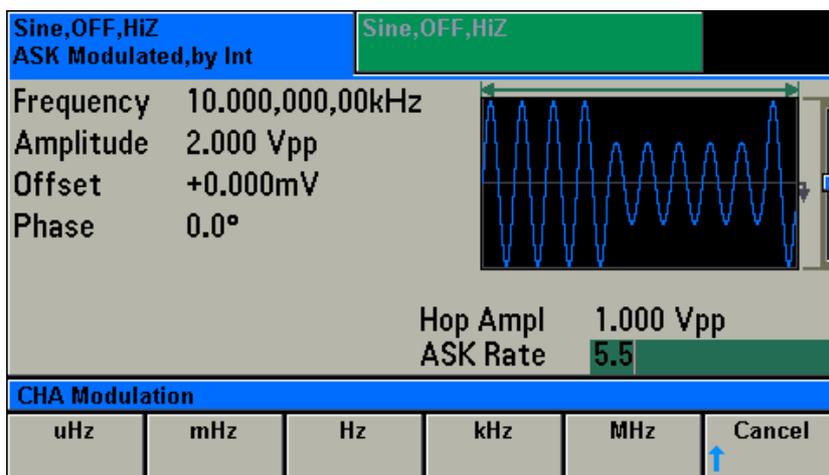
### 设置 ASK 的切换速率

按 **Mod** → ASK Rate, 当前 ASK 信号的切换速率会被选中并点亮。

用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的切换速率

比如要设置 ASK 信号的切换速率为 5.5 kHz, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **5** **.** **5** 再按单位 **kHz** 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下, 在输入单位之前, 左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标, 使用旋钮来增加或减少。

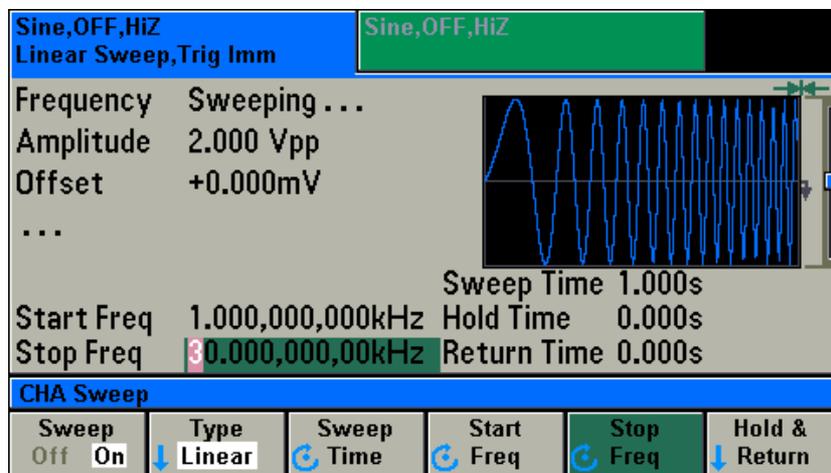
跳变速率, 只有在调制源设置为内部(*Internal*)的情况下才有效, 设置的是内部跳变的速率。

ASK 信号的载波如下表

载波波形	SINE	SQUARE	RAMP	PULSE	NOISE	ARB
ASK	●	●	●	●	●	●

## 设置 Sweep 信号(CHA)

按 **Sweep** 键，进入 Sweep 界面，如下图。



按 Sweep (Off/On)下边的 SoftKey，打开 ON 状态，就有 Sweep 信号输出。Sweep 信号的参数有：扫描模式(Type:Linear/log)、扫描时间(Sweep Time)、扫描起始频率(Start Freq)、扫描终止频率(Stop Freq)、保持/返回时间(Hold&Return)等各项参数。

Sweep 菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Sweep	Off	关闭 Sweep 功能
	On	打开 Sweep 功能
Type	Linear	线性扫描模式
	Log	对数扫描模式
Sweep Time		选择和修改 Sweep 的扫描时间
Start Freq /Center Freq		选择和修改 Sweep 的起始频率
		选择和修改 Sweep 的中心频率
Stop Freq /Span		选择和修改 Sweep 的终止频率
		选择和修改 Sweep 的扫频带宽
Hold&Return	Hold Time	选择和修改 Sweep 的保持时间
	Return Time	选择和修改 Sweep 的返回时间

*Start Freq & Stop Freq 和 Center Freq & Span 的显示切换见 Chanel 菜单里的 Units Set 里的选项。*

Sweep 功能的特性参数如下表:

Sweep 特性参数	
载 波	Sine、Square、Ramp、Pulse
起始频率	1 $\mu$ Hz ~ Fmax 分辨率 1 $\mu$ Hz
终止频率	1 $\mu$ Hz ~ Fmax 分辨率 1 $\mu$ Hz
扫描模式	线性/对数 (Linear/Log)
扫描时间	0.001 s ~ 1000 s      分辨率 1mSec
保持时间	0.000 s ~ 1000 s      分辨率 1mSec
返回时间	0.000 s ~ 1000 s      分辨率 1mSec
触 发 源	内/外/单次 (Imm / Ext / Bus) 在 Trigger 菜单界面内设置



大范围扫频时，仪器输出信号的幅度特性可能有所改变。

### 设置 Sweep 的扫描模式

按 **Sweep**  $\rightarrow$  Type, 进入 Sweep 的扫描模式的选择界面。选择 Sweep 的扫描模式(线性/对数)。按下边的 SoftKey 完成选择。



**Linear**(线性)模式，仪器输出频率从起始频率到终止频率按固定步进频率增加或减少。

**Log** (对数)模式，仪器输出频率从起始频率到终止频率按指数方式增加。

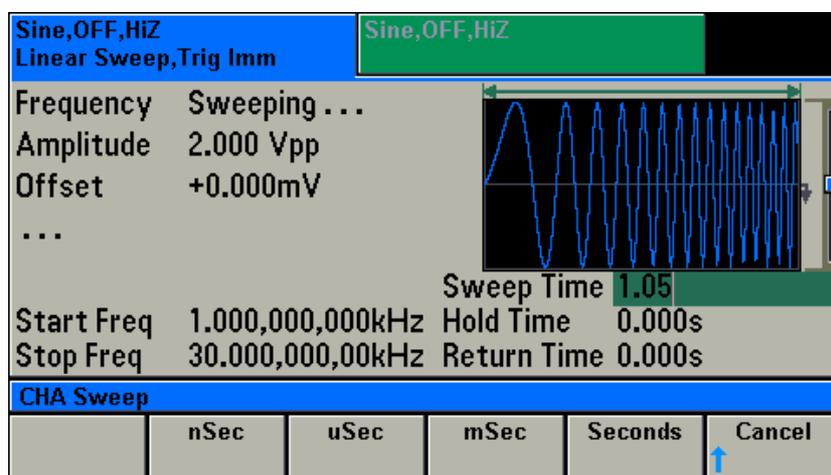
不管是那种方式，返回都是按照线性方式返回。

### 设置 Sweep 的扫描时间

按 **Sweep** → Sweep Time, 当前 Sweep 的扫描时间会被选中和点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的扫描时间

比如要设置 Sweep 信号的扫描时间为 1.05 s, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 SoftKey 来完成。如按键 **1** **.** **0** **5** 再按单位 Sec 下边的 SoftKey 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下, 在输入单位之前, 左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



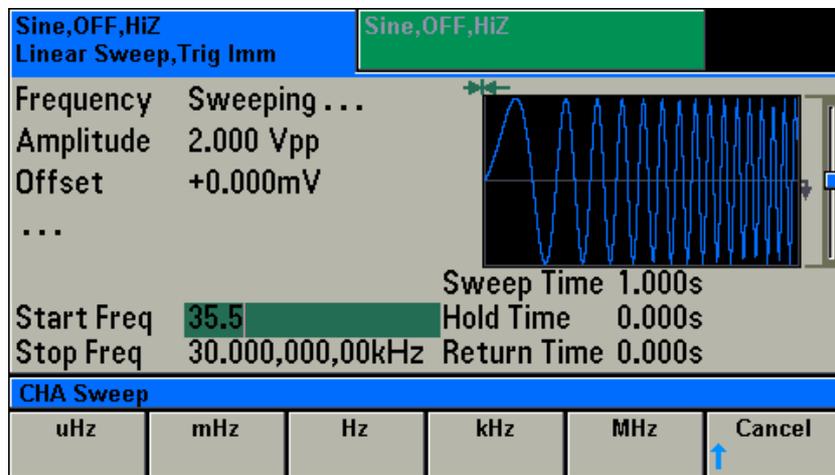
也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标, 使用旋钮来增加或减少。

### 设置 Sweep 的起始频率

按 **Sweep** → Start Freq, 当前 Sweep 的起始频率会被选中并点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的起始频率

比如要设置 Sweep 信号的起始频率为 35.5 kHz, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 SoftKey 来完成。如按键 **3** **5** **.** **5** 再按单位 kHz 右边的 SoftKey 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下, 在输入单位之前, 左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



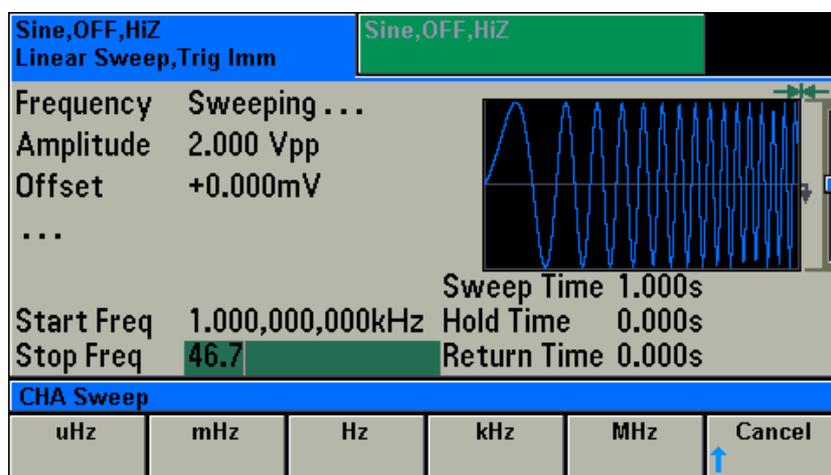
也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标, 使用旋钮来增加或减少。

### 设置 Sweep 的终止频率

按 **Sweep** → Stop Freq, 当前 Sweep 的终止频率会被选中并点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的终止频率

比如要设置 Sweep 信号的终止频率为 46.7 kHz, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 SoftKey 来完成。如按键 **4** **6** **.** **7** 再按单位 kHz 右边的 SoftKey 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下, 在输入单位之前, 左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标, 使用旋钮来增加或减少。

### 设置 Sweep 的保持时间

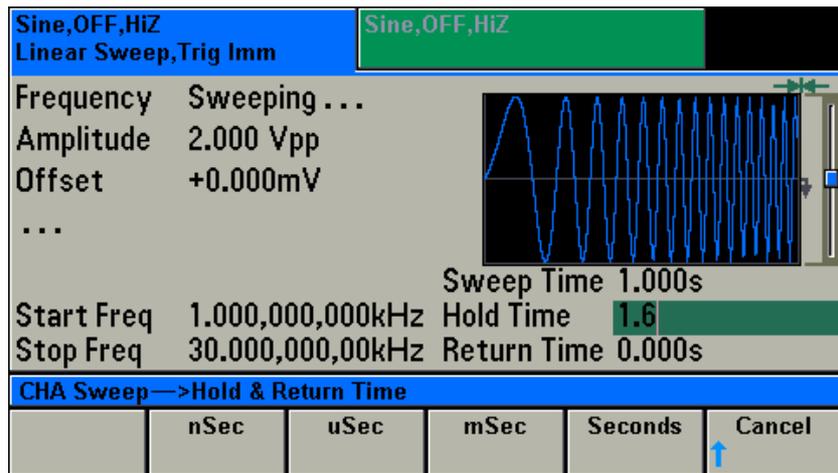
按 **Sweep** → Hold&Return, 进入保持时间和返回时间设置界面, 如下图。



选择 **Hold Time** 当前 Sweep 信号的保持时间会被选中并点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的保持时间

比如要设置 Sweep 信号的保持时间为 1.6 s, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **1** **.** **6** 再按单位 **Sec** 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下, 在输入单位之前, 左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标, 使用旋钮来增加或减少。

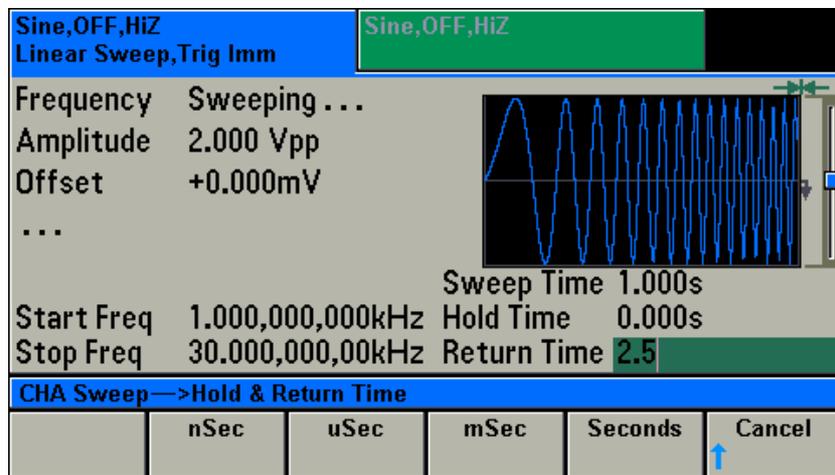
### 设置 Sweep 的返回时间

按 **Sweep** → **Hold&Return**，进入保持时间和返回时间设置界面(见保持时间)

选择 **Return Time** 当前 **Sweep** 信号的返回时间会被选中和点亮。  
用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的返回时间

比如要设置 **Sweep** 信号的返回时间为 2.5 s, 可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **2** **.** **5** 再按单位 **Sec** 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少。

## 设置 Sweep 的触发源

按 **Trigger** 键，进入 Trigger 功能设置菜单界面，见下图。

Trigger					
Trig Source ↓ Imm	Trig Pol ↓ Pos	Trigger Manual	Sync Off On	Sync Src ↓ CHA	Sync Pol ↓ Normal

### Trigger 相关菜单的说明

- Trig Source 进入 Sweep 或 Burst 触发源的选择菜单，说明见下表  
 Trig Pol 进入 Sweep 或 Burst 外部触发源的触发极性选择菜单  
 Trigger Manual 当 Sweep 或 Burst 的触发源是 Bus 时，  
 按下边的 SoftKey，触发一次 Sweep 或 Burst

Trig Source 选择菜单如下：按下边的 SoftKey 完成选择。

Trigger—>Trigger Source					
Imm	Ext	Bus			

触发源	说 明
Imm	仪器按照设置的参数，由内部触发，周而复始地连续扫描
Ext	当外部触发输入口有一上升/下降沿时，触发一次扫描，扫描结束停止，等待下次上升/下降沿来触发
Bus	触发来自总线的命令，可以通过外部接口发送命令来触发，也可以按 Trigger 功能设置菜单里的 Trigger Manual 下边的 SoftKey 来触发。

Trig Pol 选择菜单如下：按下边的 SoftKey 完成选择。

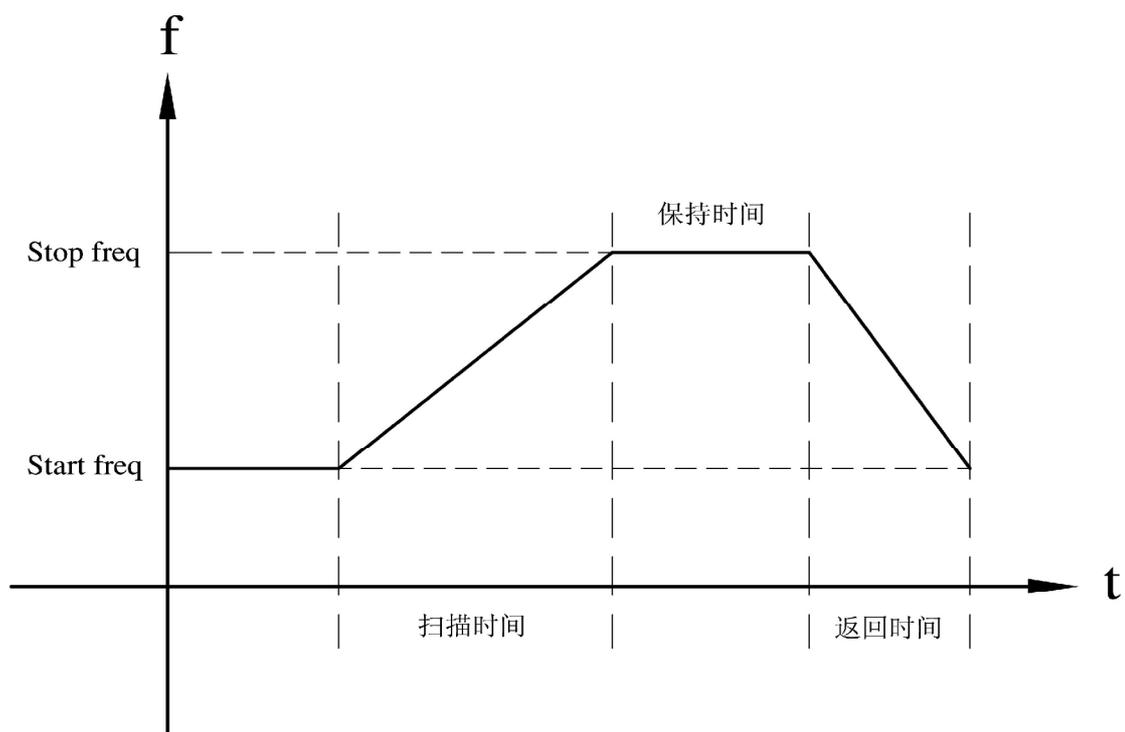
Trigger—>Trigger Polarity					
Positive	Negative				

外触发极性	说 明
Positive	当 Sweep 的触发源是 Ext 时，外部输入触发脉冲的上升沿有效。
Negative	当 Sweep 的触发源是 Ext 时，外部输入触发脉冲的下降沿有效。

Sweep 信号的载波如下表

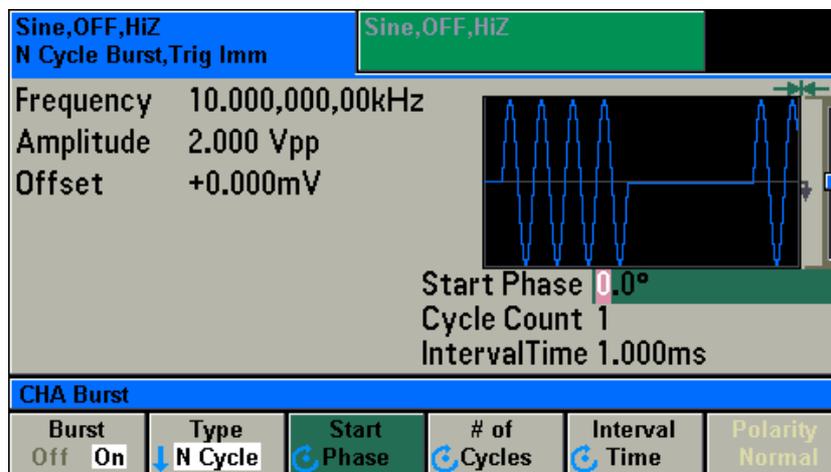
载波波形	SINE	SQUARE	RAMP	PULSE	NOISE	ARB
Sweep	●	●	●	●		

Sweep 信号的各种参数之间的关系如下图:



## 设置 Burst 信号

按 **Burst** 键，进入 Burst 界面，如下图。



打开 ON 状态，就有 Burst 信号输出。在此界面可以设置 Burst 波形的猝发模式(Type:N Cycle/Gated)、起始相位(Start Phase)、波形个数(#of Cycles)、猝发间隔时间(Interval Time)、外触发的极性(Polarity)等各项参数。

按 Burst (Off/On)下边的 SoftKey，打开 ON 状态，就有 Burst 信号输出。Burst 信号的参数有：扫描模式(Type:N Cycle/Gated)、起始相位(Start Phase)、N Cycle 模式时的波形个数(# of Cycles)、N Cycle 模式时的间隔时间(Interval Time)、Gated 模式时的外部控制电平的极性(Polarity)等各项参数。

Burst 菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Burst	Off	关闭 Burst 功能
	On	打开 Burst 功能
Type	N Cylce	N Cylce (触发)模式
	Gated	Gated 模式
Start Phase		选择和修改猝发的起始相位
# of Cycles		设置和修改 Burst 信号 N Cycle 模式下的猝发波形个数
Interval Time		设置和修改 Burst 信号 N Cycle 模式下的触发间隔时间
Polarity	Normal	在 Gated 模式有效，外触发电平极性由 Trigger 菜单里的 Trig Pol 来决定
	Invert	在 Gated 模式有效，外触发电平极性是对 Trigger 菜单里的 Trig Pol 极性的取反

Burst 功能的特性参数如下表:

Burst 特性参数	
载 波	Sine、Square、Ramp、Pulse、Arb
Burst 模式	N Cycle / Gated
起始相位	0.0 ~ 360.0°      分辨率 0.1°
猝发波形个数	1 ~ 1000000      分辨率 1
猝发间隔时间	1μS ~ 1000 S      分辨率 1μS
触 发 源	内/外/单次 (Imm / Ext / Bus) 在 Trigger 菜单界面内设置

### 设置触发的模式

按  → N Cycle/Gated，进入 Burst 的工作模式选择菜单界面。如下图，按相应模式下边 SoftKey 完成选择。

CHA Burst → Type					
N Cycle	Gated				

### N Cycle 模式

需设置猝发间隔时间、猝发波形个数、起始相位等参数。

触发源可以在(Imm / Ext/ Bus)之间切换。**触发源的设置见 Sweep。**

触发模式	说 明
Imm	仪器按照设置的参数，由内部触发，周而复始地连续猝发
Ext	当外部触发输入口有一上升/下降沿时，触发一次猝发，猝发结束停止，等待下次上升/下降沿来触发上升/下降沿由外触发极性 Trig Pol 的设置来决定。
Bus	触发来自总线的命令，可以通过外部接口发送命令来触发，也可以按 Trigger 功能设置菜单里的 Trigger Manual 下边的 SoftKey 来触发。

外触发极性 (Trig Pol)	说 明
Positive	当 Burst 的触发源是 Ext 时，外部输入触发脉冲的上升沿有效。
Negative	当 Burst 的触发源是 Ext 时，外部输入触发脉冲的下降沿有效。

**Gated 模式**

触发源自动被置为 **Ext**，这时仪器的输出状态受外部触发输入口的电平控制。

比如外部触发输入口的电平为 **H** 时，输出信号，为 **L** 是关闭输出。

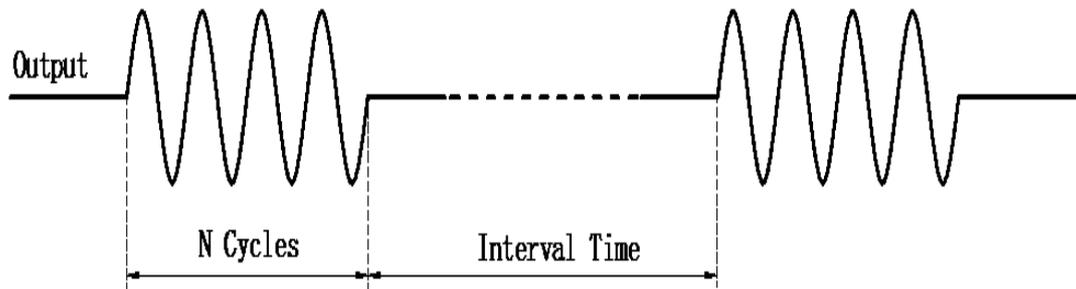
**Burst** 菜单里的极性(Polarity)为 **Normal** 时，电平的极性由 **Trigger** 菜单里的 **Trig Pol** 来决定。

**Burst** 菜单里的极性(Polarity)为 **Invert** 时，电平的极性对由 **Trigger** 菜单里的 **Trig Pol** 极性的取反。

外触发极性 (Trig Pol)	说 明
Positive	当 <b>Burst</b> 的触发源是 <b>Ext</b> 时，外部输入触发脉冲的高电平有效。
Negative	当 <b>Burst</b> 的触发源是 <b>Ext</b> 时，外部输入触发脉冲的低电平有效。

**Burst** 各种工作的波形图示如下：

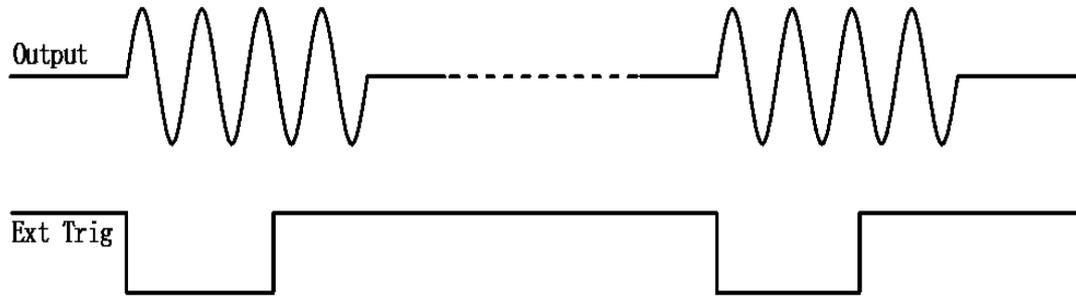
**N Cycle Int**



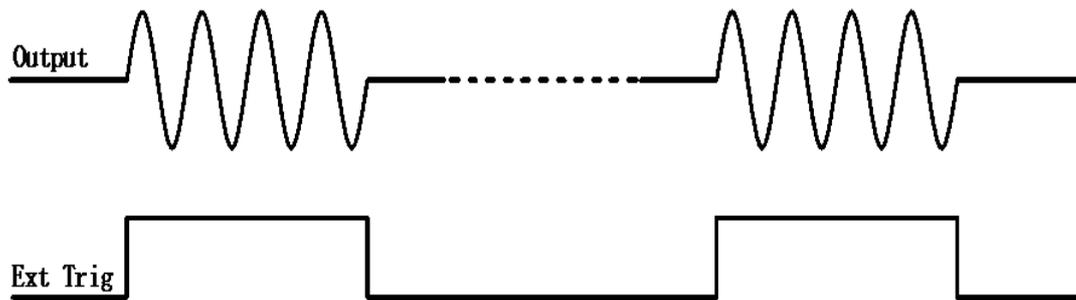
**N Cycle**      **Ext**   **Trig Pol = Positive**      **Burst Polarity = Normal**  
                  **Ext**   **Trig Pol = Negative**      **Burst Polarity = Invert**



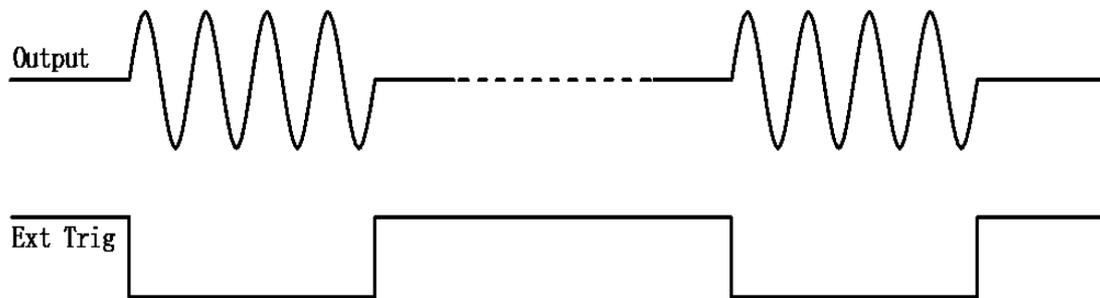
N Cycle      Ext Trig Pol = Negative      Burst Polarity = Normal  
                  Ext Trig Pol = Positive      Burst Polarity = Invert



Gated          Ext Trig Pol = Positive      Burst Polarity = Normal  
                  Ext Trig Pol = Negative      Burst Polarity = Invert



Gated          Ext Trig Pol = Negative      Burst Polarity = Normal  
                  Ext Trig Pol = Positive      Burst Polarity = Invert

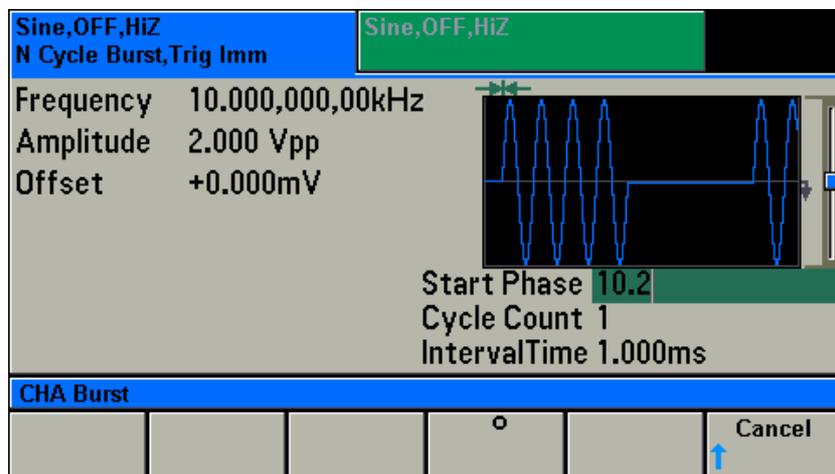


### 设置 Burst 的起始相位

按 **Burst** → **Start Phase**，Burst 信号的起始相位会被选中和点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

### 输入需要的起始相位

比如要设置 Burst 信号的起始相位为  $10.2^\circ$ ，可以使用数字键盘和单位菜单下边的 SoftKey 来完成。如按键 **1** **0** **.** **2** 再按单位  $^\circ$  下边的 SoftKey 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



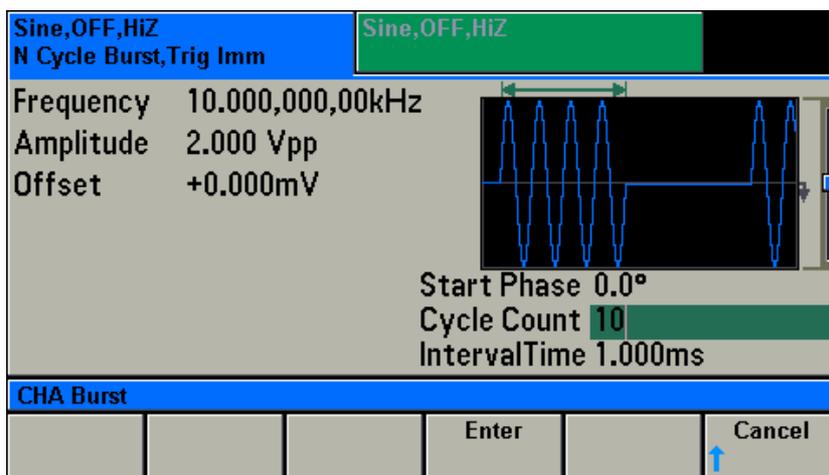
也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少。

### 设置 *Burst* 的猝发波形个数

按 **Burst** → # of Cycles, *Burst* 信号 *N Cycle* 模式时的猝发波形个数会被选中和点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的猝发波形个数

比如要设置 *Burst* 信号的猝发波形个数为 10，可以使用数字键盘和单位菜单下边的 *SoftKey* 来完成。如按键 **1** **0** 再按单位 *Enter* 下边的 *SoftKey* 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



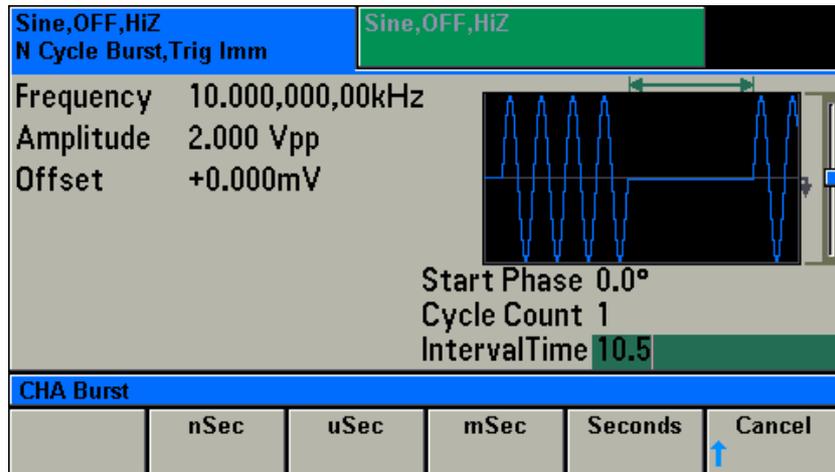
也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少。

### 设置 Burst 的猝发间隔时间

按 **Burst** → Interval Time, Burst 信号 N Cycle 模式时的猝发间隔时间会被选中并点亮。用户可以使用旋钮或数字键盘来设置或修改。

#### 输入需要的猝发周期

比如要设置 Burst 信号的猝发周期为 10.5 us，可以使用数字键盘和单位菜单下边的 SoftKey 来完成。如按键 **1** **0** **.** **5** 再按单位 uSec 下边的 SoftKey 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少。

### 设置 Burst 的 Gated 模式时的电平极性

按 **Burst** → Polarity, 当 Burst 信号在 Gated 模式时，会进入电平极性选择菜单。如下。



用户可以按相应下边的 SoftKey 来完成选择。

当极性为 Normal 时，电平的极性由 Trigger 菜单里的 Trig Pol 来决定。

当极性为 Invert 时，电平的极性对 Trigger 菜单里的 Trig Pol 极性的取反。

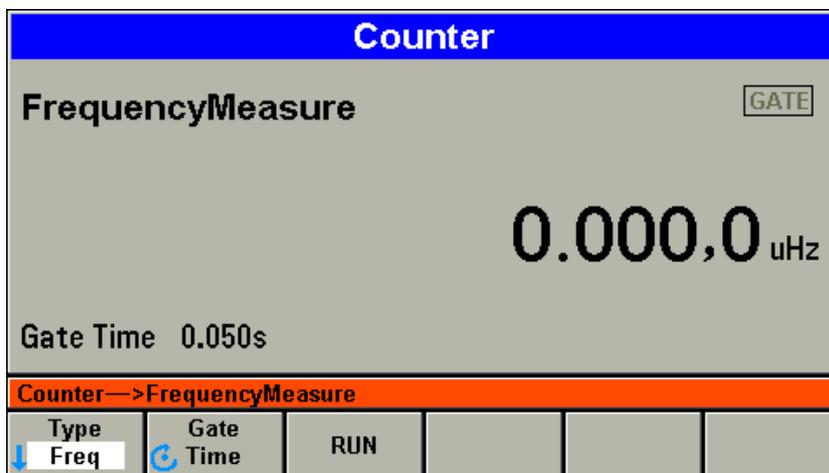
Burst 信号的载波如下表

载波波形	SINE	SQUARE	RAMP	PULSE	NOISE	ARB
Burst	●	●	●	●		●

## 计数器(Counter)

按 **Counter** 键，进入计数器(Counter)功能界面，如下图。

计数器可以完成频率、周期和计数测量。



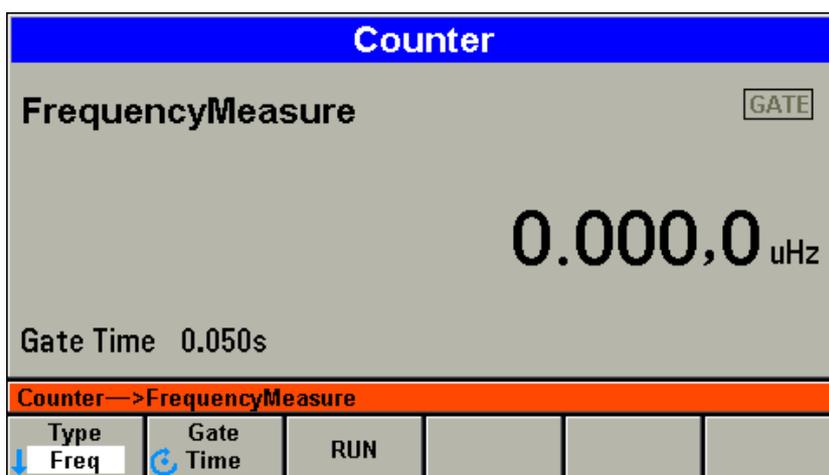
按 Type 下的 SoftKey，进入测量模式选择菜单，如下图。



按相应模式下边的 SoftKey 完成选择。

## 频率测量

按 **Counter** 键，进入计数器(Counter)功能界面，按 Type 下的 SoftKey，进入测量功能选择菜单，选择 Freq(频率测量模式)。如下图。



在频率测量功能菜单界面，按菜单下边的 SoftKey，可以选择闸门时间(Gate Time)等参数，可以使用旋钮或数字按键能修改你需要的参数。

频率测量菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Type	Freq,Period,Totalize,	进入调制模式选择菜单选择调制模式，按相应模式下边的 SoftKey 完成选择
Gate Time		选择和设置闸门时间
Run	Run	频率测量功能停止，按下边的 SoftKey，启动频率测量，然后菜单显示 Stop
	Stop	频率测量功能正在运行，按下边的 SoftKey，关闭频率测量，然后菜单显示 Run

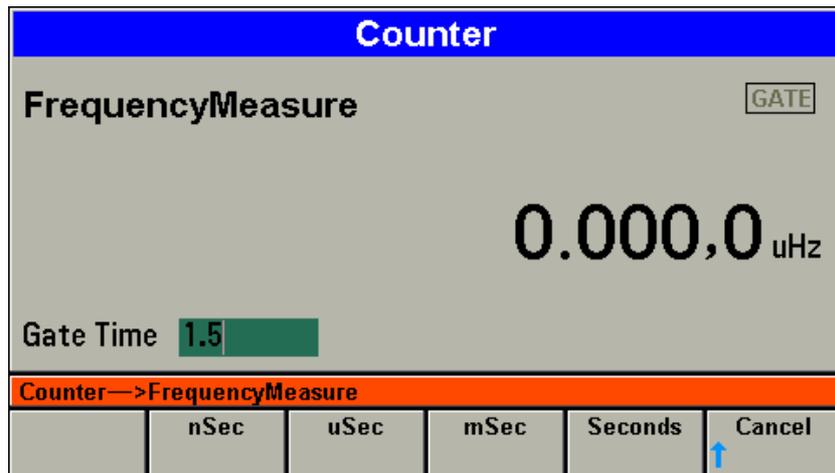
频率测量特性参数	
频率输入范围	0.1Hz~250MHz AC 耦合
输入电压范围和灵敏度	100mVrms ~ 1.5Vrms 输入频率≤ 100MHz 200mVrms ~ 1.5Vrms 输入频率≤ 250MHz
闸门时间	10 ms ~ 10 s 连续可调
测量精度	6 digits/s
耦合方式	AC

### 设置闸门时间

按 **Gate Time** 下边的 **SoftKey**，闸门时间会被选中和点亮，可以使用旋钮或数字按键来设置你需要的参数。

### 输入需要的闸门时间

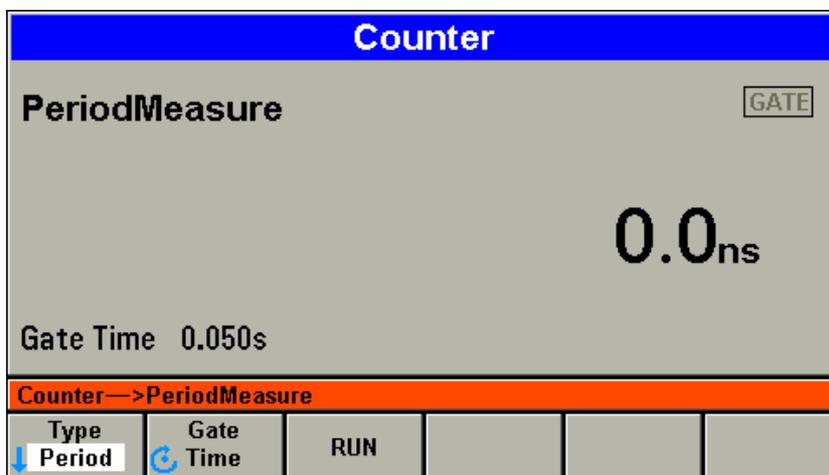
比如要设置闸门时间 1.5s，可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **1** **.** **5** 再按单位 **Sec** 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少。

## 周期测量

按 **Counter** 键，进入计数器(Counter)功能界面，按 **Type** 下的 **SoftKey**，进入测量功能选择菜单，选择 **Period**(周期测量模式)。如下图。



在周期测量功能菜单界面，按菜单下边的 **SoftKey**，可以选择闸门时间(Gate Time)等参数，可以使用旋钮或数字按键能修改你需要的参数。

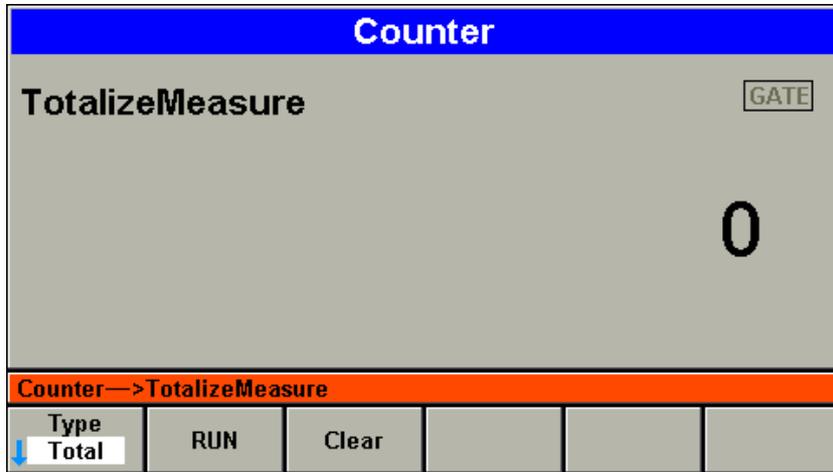
周期测量菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Type	Freq,Period,Totalize	进入调制模式选择菜单选择调制模式，按相应模式下边的 <b>SoftKey</b> 完成选择
Gate Time		选择和设置闸门时间
Run	Run	周期测量功能停止，按下边的 <b>SoftKey</b> ，启动周期测量，然后菜单显示 <b>Stop</b>
	Stop	周期测量功能正在运行，按下边的 <b>SoftKey</b> ，关闭周期测量，然后菜单显示 <b>Run</b>

周期测量的特性参数见频率测量特性参数。

闸门时间的设置见频率测量的闸门时间设置。

## 计数功能

按 **Counter** 键，进入计数器(Counter)功能界面，按 **Type** 下的 **SoftKey**，进入测量功能选择菜单，选择 **Totalize**(计数模式)。如下图。



计数功能菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Type	Freq,Period,Totalize,	进入调制模式选择菜单选择调制模式，按相应模式下边的 <b>SoftKey</b> 完成选择
Run	Run	周期测量功能停止，按下边的 <b>SoftKey</b> ，启动周期测量，然后菜单显示 <b>Stop</b>
	Stop	周期测量功能正在运行，按下边的 <b>SoftKey</b> ，关闭周期测量，然后菜单显示 <b>Run</b>
Clear		清零计数器数值

计数功能特性参数	
频率输入范围	≤250MHz
输入电压范围和灵敏度	100mVrms ~ 1.5Vrms    输入频率≤ 100MHz
	200mVrms ~ 1.5Vrms    输入频率≤ 250MHz
计数容量	40 bits 计数器

### 启动/停止计数测量

在计数测量功能菜单界面，

按菜单 **Start** 下边的 **SoftKey**，就启动了计数测量功能，同时在 **Start** 位置显示字符 **Pause**。

按 **Pause** 下边边的 **SoftKey**，就可以暂停计数，同时在 **Pause** 位置显示字符 **Start**。

按 **Start** 下边的 **SoftKey**，就可以接着上次停止的计数值继续计数。

如果按下 **Stop** 下边的 **SoftKey**，就可以停止计数，

再按 **Start** 右边的 **SoftKey**，计数器由 0 开始重新计数。

## 通道菜单说明

Channel A					
Output Off On	↓ Output Load	↓ Units Set	↓ Dual Channel		

通道菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Output	Off	关闭当前通道的信号输出
	On	打开当前通道的信号输出
Output Load	50Ω	当前通道输出阻抗是 50Ω，通道信息区会有 50Ω 显示，幅度和偏移显示的数值都是 High Z 的一半
	High Z	当前通道输出阻抗是 High Z，通道信息区会有 High Z 显示，幅度和偏移显示的数值都是 50Ω 的两倍
Unit Set		进入当前通道单位设置菜单
Dual Channel		进入双通道耦合参数设置菜单界面

## 通道单位设置

Channel A → Units Set					
Amp/Offs High/Low	Sweep ↓ Strt/Stop				Done ↑

Unit Set 菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Amp/Offs H_L Level	Amp/Offs	当前通道的幅度和偏移显示是按照正常的幅度值、偏移值来显示的，按下边的 SoftKey，切换为 H_L Level
	H_L Level	当前通道的幅度和偏移显示是按照高、低电平的方式来显示的，按下边的 SoftKey，切换为 Amp/Offs
StartStop CentSpan	StartStop	Sweep 的频率范围以起始、终止频率的方式来显示，按下边的 SoftKey，切换为 CentSpan
	CentSpan	Sweep 的频率范围以中心频率、带宽的方式来显示，按下边的 SoftKey，切换为 StartStop

## 双通道耦合(Dual Channel)

按 **CHA** **CHB** 键，可以使仪器显示界面在通道 1 和通道 2 之间进行切换。

进入通道界面，显示如下图。

Channel A					
Output Off On	Output ↓ Load	Units ↓ Set	Dual ↓ Channel		

按 Dual Channel 下边的 SoftKey，进入双通道耦合参数设置菜单界面，如下图。

Channel A → Dual Channel					
Freq Cpl Off On	Freq Cpl ↓ Setting	Ampl Cpl Off On	Ampl Cpl ↓ Setting	Tracking ↓ Off	Done ↑

Dual Channel 功能菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Freq Cpl	Off	关闭频率耦合功能
	On	打开频率耦合功能，同时 Tracking 自动关闭
Freq Cpl Set		进入频率耦合参数设置菜单，菜单说明见下表
Ampl Cpl	Off	关闭幅度、偏移耦合功能
	On	打开幅度、偏移耦合功能，同时 Tracking 自动关闭
Ampl Cpl Set		进入幅度耦合参数设置菜单，菜单说明见下表
Tracking	Off	关闭跟踪功能
	On	打开跟踪功能，另一通道的参数除了相位以外完全复制当前通道的工作状态和参数，两通道输出信号相位同步。 (仅主波形)。 频率耦合和幅度耦合关闭。
	Invert	打开跟踪功能，另一通道的参数除了相位以外完全复制当前通道的工作状态和参数，两通道输出信号相位反相。 (仅主波形)。 频率耦合和幅度耦合关闭。

## 频率耦合参数设置

Channel A → Dual Channel → Freq Couple					
Offset	Ratio				
Channel A → Dual Channel → Freq Couple +10.000,000,00kHz					
Cpl Mode ↓ Offset	Offset				Done ↑
Channel A → Dual Channel → Freq Couple 2.000					
Cpl Mode ↓ Ratio	Ratio				Done ↑

Freq Cpl Set 功能菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Cpl Mode	Offset	频率耦合方式是偏移模式，即另一通道输出频率相对于当前通道的输出频率有一个差值。
	Ratio	频率耦合方式是比率模式，即另一通道输出频率相对于当前通道的输出频率的比率值。
Offset /Ratio	Offset	当频率耦合方式是偏移模式时显示，选择和设置另一通道输出频率相对于当前通道的差值。
	Ratio	当频率耦合方式是比率模式时显示，选择和设置另一通道输出频率相对于当前通道的比率值。

## 设置频率偏移值

当频率耦合方式是偏移模式时，按 **Offset** 下边的 **SoftKey**，选中和点亮另一路相对于当前路的频率偏移值。用户可以用数字键盘或旋钮来改变当前的偏移值。

## 输入需要的频率偏移值

比如设置另一通道的输出频率比当前通道大 10kHz，那么在 **Offset** 中输入 10kHz。可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **1** **0** 再按单位 **kHz** 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。

Channel A → Dual Channel → Freq Couple 10					
uHz	mHz	Hz	kHz	MHz	Cancel ↑

也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少。

在这一通道中设置的频率偏移值，在另一通道中查看的时候，是这一通道设置值的负值。比如，在通道 1，设置频率偏移 10kHz，表示通道 2 的频率输出值比当前通道大 10kHz。当切换到通道 2，再查看频率偏移数值时，就显示 -10kHz，表示通道 1 的频率输出值比通道 2 小 10kHz。如下图另一通道频率偏移值的显示。

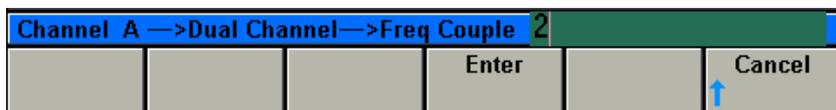


### 设置频率比率值

当频率耦合方式是比率模式时，按 **Ratio** 下边的 **SoftKey**，选中和点亮另一路相对于当前路的频率比率值。用户可以用数字键盘或旋钮来改变当前的比率值。

### 输入需要的频率比率值

比如设置另一通道的输出频率相当于当前通道 2 倍，那么在 **Ratio** 中输入 2。可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **2** 再按 **Enter** 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少。

在这一通道中设置的频率比率值，在另一通道中查看的时候，是这一通道设置值的倒数。比如，在通道 1，设置频率比率为 2，表示通道 2 的频率输出值是通道 1 输出频率的 2 倍。当切换到通道 2，再查看频率偏比率值时，就显示 0.5，表示通道 1 的频率输出值是通道 2 输出频率的 0.5 倍。如下图另一通道频率比率值的显示。



## 幅度耦合参数设置

Channel A → Dual Channel → Ampl Couple					
Offset	Ratio				
Channel A → Dual Channel → Ampl Couple +1.000 Vpp					
Cpl Mode ↓ Offset	Ampl Offset ↻	Offset Offset ↻			Done ↑
Channel A → Dual Channel → Ampl Couple 2.000					
Cpl Mode ↓ Ratio	Ampl Ratio ↻	Offset Ratio ↻			Done ↑

Ampl Cpl Set 功能菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Cpl Mode	Offset	幅度耦合方式是偏移模式，即另一通道输出的幅度或偏移相对于当前通道的输出幅度或偏移有一个差值。
	Ratio	幅度耦合方式是比率模式，即另一通道输出的幅度或偏移相对于当前通道的输出幅度或偏移的比率值。
Ampl Offset /Ratio	Offset	当幅度耦合方式是偏移模式时显示，选择和设置另一通道输出幅度相对于当前通道的差值。
	Ratio	当幅度耦合方式是比率模式时显示，选择和设置另一通道输出幅度相对于当前通道的比率值。
Offset Offset /Ratio	Offset	当幅度耦合方式是偏移模式时显示，选择和设置另一通道输出偏移相对于当前通道的差值。
	Ratio	当幅度耦合方式是比率模式时显示，选择和设置另一通道输出偏移相对于当前通道的比率值。

## 设置幅度的偏移值

当幅度耦合方式是偏移模式时，按 **Ampl Offset** 下边的 **SoftKey**，选中和点亮另一路相对于当前路的输出幅度的偏移值。用户可以用数字键盘或旋钮来改变当前的偏移值。

## 输入需要的幅度的偏移值

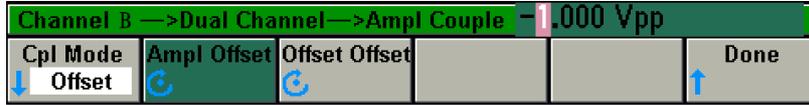
比如设置另一通道的输出幅度比当前通道大 1Vpp，那么在 **Ampl Offset** 中输入 1Vpp。

可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键 **1** 再按单位 **V** 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。

Channel A → Dual Channel → Ampl Couple 1					
		mV	V		Cancel ↑

也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少。

在这一通道中设置的幅度的偏移值，在另一通道中查看的时候，是这一通道设置值的负值。比如，在通道 1，设置幅度的偏移 1Vpp，表示通道 2 的幅度输出值比通道 1 大 1Vpp。当切换到通道 2，再查看幅度偏移数值时，就显示 -1Vpp，表示通道 1 的幅度输出值比通道 2 小 1Vpp。如下图另一通道幅度偏移值的显示。

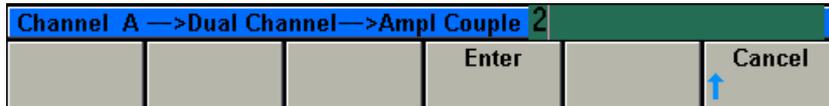


### 设置幅度比率值

当幅度耦合方式是比率模式时，按 Ratio 下边的 SoftKey，选中和点亮另一路相对于当前路的幅度比率值。用户可以用数字键盘或旋钮来改变当前的比率值。

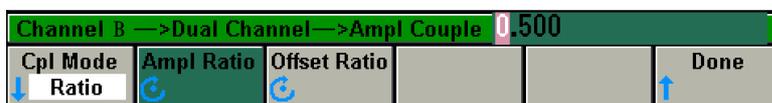
### 输入需要的幅度比率值

比如设置另一通道的输出幅度相当于当前通道 2 倍，那么在 Ampl Ratio 中输入 2。可以使用数字键盘和单位菜单下边的 SoftKey 来完成。如按键 **2** 再按 Enter 下边的 SoftKey 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少。

在这一通道中设置的幅度比率值，在另一通道中查看的时候，是这一通道设置值的倒数。比如，在通道 1，设置幅度比率为 2，表示通道 2 的幅度输出值是通道 1 输出幅度的 2 倍。当切换到通道 2，再查看幅度偏比率值时，就显示 0.5，表示通道 1 的幅度输出值是通道 2 输出幅度的 0.5 倍。如下图另一通道幅度比率值的显示。

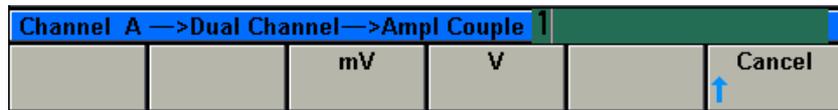


### 设置偏移的偏移值

当幅度耦合方式是偏移模式时，按 **Offst Offset** 下边的 **SoftKey**，选中和点亮另一路相对于当前路的输出偏移的偏移值。用户可以用数字键盘或旋钮来改变当前的偏移值。

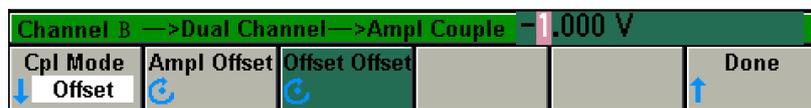
### 输入需要的偏移的偏移值

比如设置另一通道的输出偏移比当前通道大 1V，那么在 **Offst Offset** 中输入 1V。可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键<sup>1</sup>再按单位 **V** 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少。

在这一通道中设置的偏移的偏移值，在另一通道中查看的时候，是这一通道设置值的取反数值。比如，在通道 1，设置偏移的偏移 1V，表示通道 2 的偏移输出值比通道 1 大 1V。当切换到通道 2，再查看偏移偏移数值时，就显示 -1V，表示通道 1 的偏移输出值比通道 2 小 1V。如下图另一通道偏移偏移值的显示。

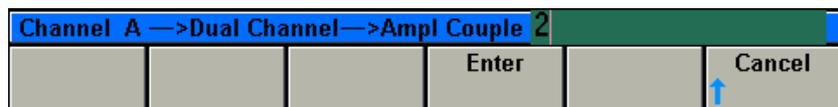


### 设置偏移比率值

当幅度耦合方式是比率模式时，按 **Ratio** 下边的 **SoftKey**，选中和点亮另一路相对于当前路的偏移比率值。用户可以用数字键盘或旋钮来改变当前的比率值。

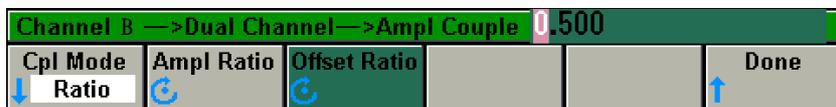
### 输入需要的偏移比率值

比如设置另一通道的输出偏移相当于当前通道 2 倍，那么在 **Ampl Ratio** 中输入 2。可以使用数字键盘和单位菜单下边的 **SoftKey** 来完成。如按键<sup>2</sup>再按 **Enter** 下边的 **SoftKey** 完成输入。在使用数字键盘和单位输入的情况下，在输入单位之前，左方向键用于删除上一位输入的数字。如下图。



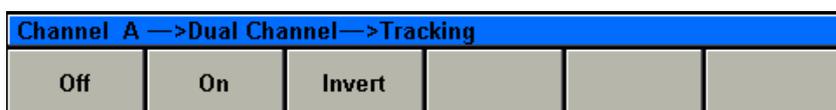
也可以使用左右方向键和旋钮来完成数值的设置和修改。使用左右方向键来左右移动光标，使用旋钮来增加或减少。

在这一通道中设置的偏移比率值，在另一通道中查看的时候，是这一通道设置值的倒数。比如，在通道 1，设置偏移比率为 2，表示通道 2 的偏移输出值是通道 1 输出偏移的 2 倍。当切换到通道 2 再查看偏移比率值时，就显示 0.5，表示通道 1 的偏移输出值是通道 2 输出偏移的 0.5 倍。如下图另一通道偏移比率值的显示。



### 跟踪(Tracking)功能说明

在 Dual Channel 功能菜单，按 Tracking 下边的 SoftKey，进入跟踪功能选择菜单。



Tracking 功能菜单说明	
菜单名称	功能说明
Off	关闭跟踪功能
On	<p>打开跟踪功能，另一通道完全复制当前通道的主波形参数，两通道输出信号相位同步。频率耦合和幅度耦合关闭。</p> <p>当一个通道修改参数(除相位和阻抗)时，另一个通道同时改变，并保持相位一致。</p> <p><i>相位保持一致，是在功能刚打开时就同步了，后面如果你修改了相位，那么就不同步了，两路信号会有个相位差。</i></p> <p>如果需要同步两路的相位，进入任一通道的相位菜单，按 Sync Internal 下边的 SoftKey，完成同步</p> <p>如果需要两路信号反相，在相位同步后，把两路的相位设置差 180° 即可。</p>
Invert	<p>打开跟踪功能，除相位外，另一通道完全复制当前通道的主波形参数，两通道输出信号相位反相。频率耦合和幅度耦合关闭。</p> <p>当一个通道修改参数(除相位和阻抗)时，另一个通道同时改变，并保持相位相反。</p> <p><i>相位保持相反，是在功能刚打开时就相位相差 180°，后面如果你修改了相位，那么就不反向了。</i></p> <p>如果需要同步两路的相位，进入任一通道的相位菜单，按 Sync Internal 下边的 SoftKey，完成同步</p> <p>如果需要两路信号反相，同步后，把两路的相位设置差 180° 即可。</p>

## 同步(Sync)信号输出

按  键，进入 Trigger 功能设置菜单界面，见下图。

Trigger					
Trig Source ↓ Imm	Trig Pol ↓ Pos	Trigger Manual	Sync Off On	Sync Src ↓ CHA	Sync Pol ↓ Normal

在 Trigger 功能设置菜单界面，除了可以设置触发功能条件外，还可以设置仪器的同步输出。同步输出相应菜单说明如下：

Trigger 功能菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Sync	Off	关闭仪器的同步信号输出功能
	On	打开仪器的同步信号输出功能
Sync Source	CHA	输出通道 A 产生的同步输出信号
Sync Pol	Normal	同步信号按照正常输出
	Invert	同步信号输出反相

## 系统(Utility)菜单

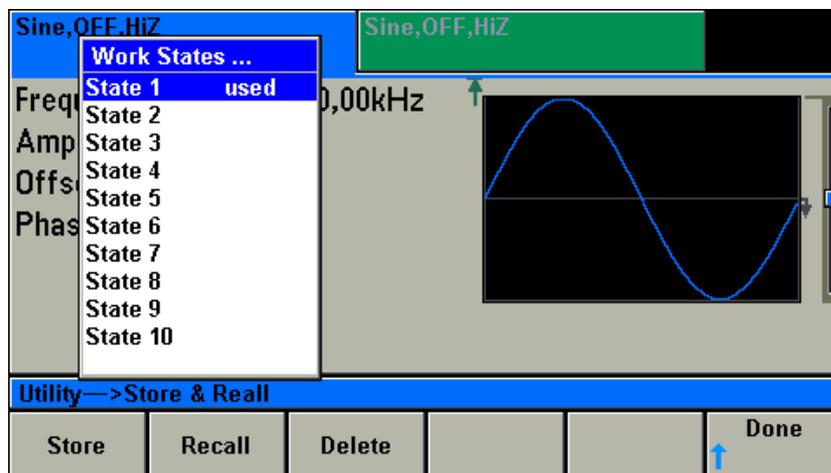
按  键，进入 Utility 功能菜单。如下图：

Utility					
Store & Recall ↓	Instrument Config ↓	System Setup ↓	I/O Config ↓	Set to Default	

Utility 功能菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Store & Recall		进入仪器工作状态的存储/调用功能菜单
Instrument Config		进入仪器功能设置菜单
System Setup		进入系统功能设置菜单
I/O Config		进入仪器接口参数设置菜单
Set Default		设置仪器的工作状态为初始化状态

### 仪器工作状态的存储和调用

在 Utility 功能菜单，按 Store&Recall 下边的 SoftKey，进入仪器工作状态的存储和调用功能菜单界面，如下图：



使用旋钮来选择要存储的位置，或者要调用的工作状态的位置。在选择菜单中，如果该位置已经存储了工作状态，那么显示 used。

选定后，

按 Store 下边的 SoftKey 来存储当前的工作状态。

按 Recall 下边的 SoftKey 来调用选中的工作状态。

按 Delete 下边的 SoftKey 来删除选中的已经存储的工作状态

按 Done 下边的 SoftKey 来返回上级菜单

仪器可以保存 10 个工作状态参数。

### 仪器设置菜单

在 Utility 功能菜单，按 Instrument Setup 下边的 SoftKey，进入仪器功能设置菜单界面，如下图：

Utility—>Instrument Config					
Ref Clk ↓ Internal	Buzzer Off On	Power On ↓ Default			Done ↑
Utility—>Instrument Config—>Ref Clock					
Internal	External				
Utility—>Instrument Config—>Power On					
Default	Last				

Instrument Setup 菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Ref Clk	Internal	设置仪器的参考时钟源为内部
	External	设置仪器的参考时钟源为外部，仪器的参考时钟由后面板的 10MHz In Bnc 接口输入。 LCD 的右上角显示 Ext Ref 字样
Buzzer	Off	关闭蜂鸣器的响声，在按按键的时候，蜂鸣器不响
	On	打开蜂鸣器的响声，在按按键的时候，蜂鸣器发出响声
Power On	Default	设置仪器断电开机状态为缺省状态
	Last	设置仪器断电开机状态为上次关机前的工作状态
Done		返回上级菜单

### 系统设置菜单

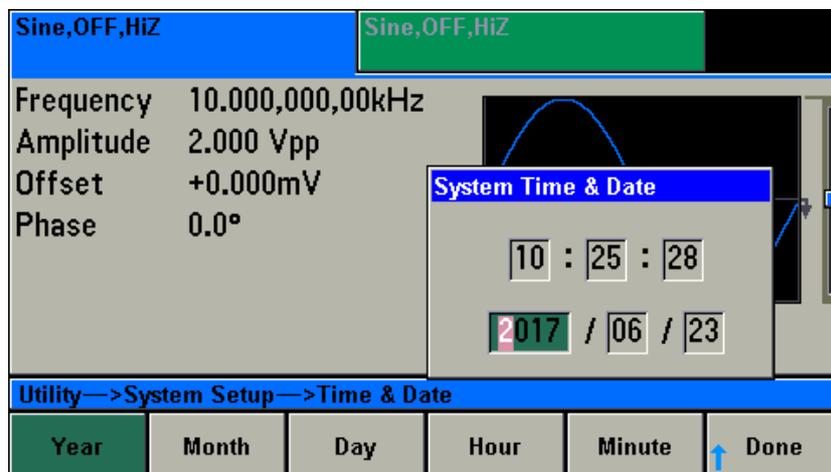
在 Utility 功能菜单，按 System Setup 下边的 SoftKey，进入仪器系统设置菜单界面，如下图：

Utility—>System Setup					
Language ↓ English	Time & ↓ Date	System ↓ CAL	Brightness Control	Screen Saver	Done ↑
Utility—>System Setup—>Language					
English	简体中文	繁体中文			

System Setup 菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Language	English	设置仪器显示界面，菜单部分的语言是英文
	简体中文	设置仪器显示界面，菜单部分的语言是简体中文
	繁体中文	设置仪器显示界面，菜单部分的语言是繁体中文
Date & Time		进入仪器的系统时钟显示设置界面
System Cal		进入仪器自动校准功能界面, 贴牌设置
Brightness Control		设置 LCD 的亮度
Screen Saver		设置屏幕保护，自动关闭屏幕的延时时间，单位：分钟

### 系统时钟设置界面

在仪器系统设置菜单界面，按 **Date&Time**，进入仪器系统时钟设置界面，如下图：

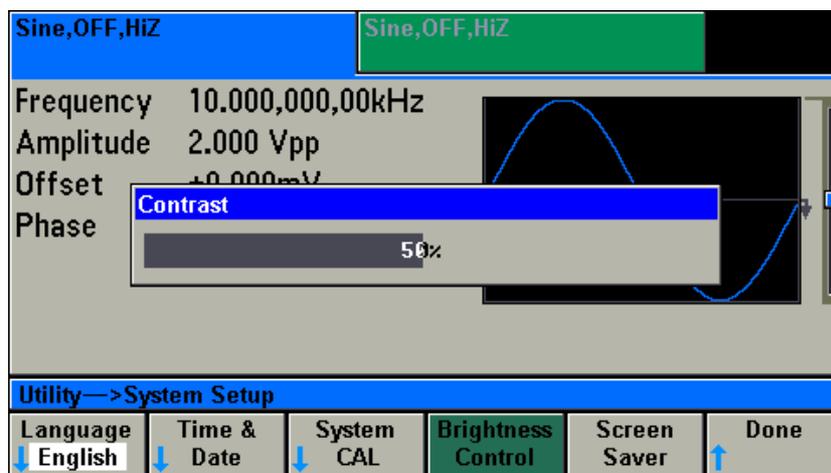


Date & Time 菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Year		选择和修改日期的年份
Month		选择和修改日期的月份
Day		选择和修改日期的天数
Hour		选择和修改时间的小时数
Minute		选择和修改时间的分钟数
Done		返回上级菜单

要修改日期或时间，在选中后，可以用键盘输入数字，也可以用旋钮来更改设置。

### 液晶屏亮度设置界面

在仪器系统设置菜单界面，按 **Brightness Control**，进入液晶屏亮度设置界面，如下图：



用户可以使用旋钮来调节您需要的液晶屏亮度。

### 屏幕保护延时时间设置

在仪器系统设置菜单界面，按 Screen Saver，进入液晶屏幕保护延时时间设置界面，如下图：



用户可以使用旋钮来设置所需要的关闭屏幕的延时时间，时间范围在 10~90 分钟。到 90 分钟后，如果用户继续向上增加，会自动关闭屏幕保护的延时，屏幕常亮。如下图所示：



当显示-Never Off-后，向下旋转旋钮，屏保延时又会自动起作用。

### IO 接口参数设置菜单

在 Utility 功能菜单，按 IO Config 下边的 SoftKey，进入仪器接口参数设置菜单界面，如下图：



System IO Config 菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
USB		进入 USB 接口操作界面
RS232		进入 RS232 接口操作界面
Done		返回上级菜单

**RS232 参数设置界面**

在 Utility—>IO Config 菜单里，按 RS232 下边的 SoftKey，进入 RS232 参数设置菜单界面，如下图：

Utility—>I/O Config—>RS232					
Baud Rate	Data Parity				Done
9600	8bits_no				↑

RS232 IO 菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Baud Rate		设置 RS232 接口的通讯波特率
Data Parity		设置 RS232 接口的数据位数及校验方式

按 Baud Rate 下边的 SoftKey，进入通讯波特率设置菜单，界面如下图：

Utility—>I/O Config—>RS232—>Baud Rate					
1200	2400	4800	9600	19200	

波特率共有 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps 五档，按相应下边的 SoftKey，完成选择设置，返回上级菜单。

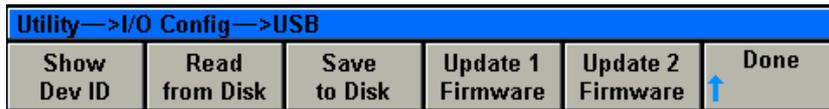
按 Data Parity 下边的 SoftKey，进入通讯数据位数及校验方式设置菜单，界面如下图：

Utility—>I/O Config—>RS232—>Data Bits & Parity					
8bits-no	7bits-odd	7bits-even			

RS232 IO Data Parity 菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
8bits-no		8 位数据，无校验
7bits-odd		7 位数据，奇校验
7bits-even		7 位数据，偶校验

按相应下边的 SoftKey，完成选择设置，返回上级菜单。

## USB 操作界面



USB IO 菜单说明		
菜单名称	菜单选项	功能说明
Show USB ID		显示仪器作为 USB Device 时的 ID
Read from Disk		从 U 盘读取任意波波形数据
Save to Disk		把仪器内的任意波波形数据存储进 U 盘
Update 1 Firmware		软件更新操作 1
Update 2 Firmware		软件更新操作 2
Done		返回上级菜单

本系列信号发生器，USB Device 和 USB Host 是同时存在和工作的。

## Device 模式

Device 模式主要是完成和计算机之间的连接和通讯。



关于 Device 模式下，仪器和上位机的通讯设置，驱动的安装，见《编程手册》。

## Host 模式

在 Host 模式下，仪器可以完成从 USB Disk 读取任意波波形数据、把仪器内的任意波波形数据写入 USB Disk、仪器内部的软件更新等操作。下面分别说明

## USB Host 模式下波形数据的读写

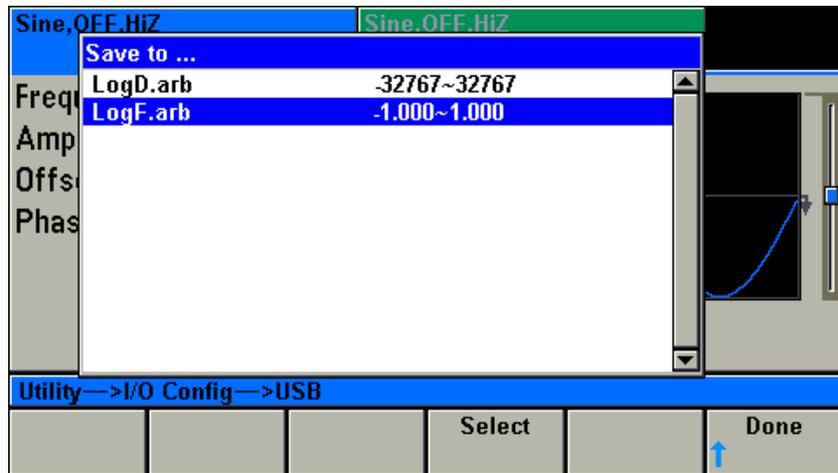
从仪器前面板上的 USB 接口插入 U 盘后，就可以进行波形数据的读写，下面详细说明下读写的操作步骤。

## 往 U 盘写入任意波波形数据

在在 USB 界面下，按 Save to Disk 下面的 SoftKey，会弹出仪器内部存储的波形的选择界面，如下：



使用旋钮来选择你需要写入数据的任意波形，按 Select 下面的 SoftKey 完成选择后，显示写入格式选择界面，如下：



有两个选项：

ExpRiseD.arb	-32767~32767
ExpRiseF.arb	-1.000~1.000

选项的前面是写入的文件名称，后面表示写入数据的格式。

用旋钮选择后，按 Select 下面的 SoftKey，执行写入操作，写入完毕，界面消失，返回 USB 主工作界面。

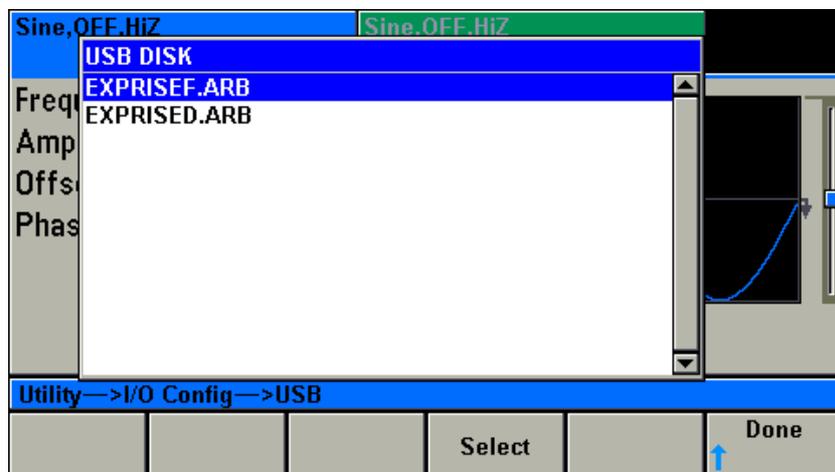
任意波数据写入 U 盘的文件格式如下：

<arb\_name> 文件名：12 位字符串  
 < points > 波形采样点数：8~16384  
 <value> 波形采样点的数值  
 (-1.0 ~ 1.0 的浮点数，或者-32767~32767 十进制数)

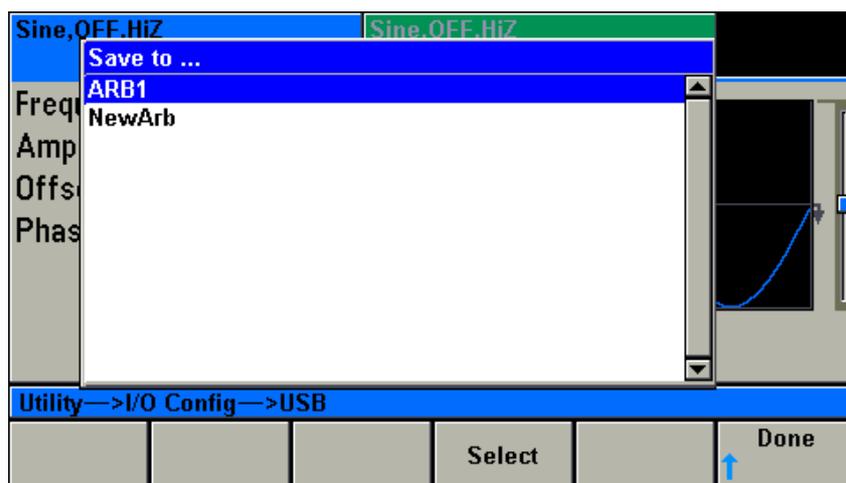
详细叙述见《编程手册》 DATA 指令。

从 U 盘读取任意波波形数据

在 USB 界面下，按 Read from Disk 下面的 SoftKey，会弹出 U 盘内所有后缀为\*.arb 的文件名称，如下：



用旋钮选择后，按 Select 下面的 SoftKey，弹出在仪器内部存储位置的选择界面，如下：



在界面里，NewArb 表示在仪器内一个新的位置存储要读取的任意波的数据。

ARB1 表示是以前存入波形数据的位置及波形名称。如果选择，那么新读取的波形数据将覆盖以前存入的波形数据。

用旋钮选择后，按 Select 下面的 SoftKey，执行读取操作。读取完成后，界面消失，返回 USB 主工作界面。

\*.arb 文件的数据格式见上页说明。

## 仪器屏幕右上角显示信息说明

在仪器的右上角，会显示一些仪器系统的相关信息，如下图：



**RMT** 如果右上角显示 RMT，表示仪器正和计算机进行通讯，处于远控状态。

**Ext Ref** 如果右上角显示 Ext Ref，表示仪器使用由后面板的 10MHz In 口输入的时钟信号作为基准时钟。

**Ref Err** 表示 FPGA 内部的 PLL 处于失锁状态。



任意波	采样率:1 $\mu$ Sa/s ~ 50 MSa/s 波形长度:8~16384 Samples (CHA) 8~2048 Samples (CHB) 垂直分辨率: 14 bits	分辨率 1 $\mu$ Sa/s 分辨率 1Sample 分辨率 1Sample 用户储存: 12 组
<b>幅 度 特 性</b>		
幅度范围	CHA: 2mVpp~20Vpp(HighZ) $\leq$ 15MHz 2mVpp~10Vpp(HighZ) $\leq$ 60MHz  1mVpp~10Vpp(50 $\Omega$ ) $\leq$ 15MHz 1mVpp~5Vpp(50 $\Omega$ ) $\leq$ 60MHz  分辨率: 4 位有效数字	CHB: 2mVpp~ 6Vpp(High Z) $\leq$ 60MHz 1mVpp~ 3Vpp(50 $\Omega$ ) $\leq$ 60MHz  分辨率: 4 位有效数字
平坦度 (相对于 1kHz)	<100kHz: $\pm$ 0.1dB 100kHz ~ 10MHz: $\pm$ 0.5dB 10MHz ~ 60MHz: $\pm$ 1dB	
精 度	$\pm$ 1%设置值 $\pm$ 1mVpp, 1kHz 时	
单 位	可选 Vpp、Vrms 或 dBm	
<b>偏 移 特 性</b>		
偏移电平范围	CHA: $\pm$ (10 VDC -AC 峰值/2) (High Z) $\pm$ (5 VDC -AC 峰值/2) (50 $\Omega$ )	CHB: 信号输出幅度 >378.6mVpp(High Z) $\pm$ (3 VDC -AC 峰值/2) (High Z) $\pm$ (1.5 VDC -AC 峰值/2) (50 $\Omega$ ) 信号输出幅度 $\leq$ 378.6mVpp(High Z) $\pm$ (189.3 mVDC-AC 峰 值 /2) (High Z) $\pm$ (94.7 mVDC -AC 峰值/2) (50 $\Omega$ )
分 辨 率	4 位有效数字	
精 度	CHA: $\pm$ 1% 偏置设置值 $\pm$ 0.25% 幅度设置值 $\pm$ 2mV ( 偏移  $\leq$ 180mV) $\pm$ 1% 偏置设置值 $\pm$ 0.25% 幅度设置值 $\pm$ 6mV ( 偏移  > 180mV)	CHB: $\pm$ 1% 偏置设置值 $\pm$ 0.25% 幅度设置值 $\pm$ 3mV
单 位	V	
<b>调 幅 特 性(AM CHA)</b>		
调制类型	全载波或双边带抑制载波(DSSC AM)	
载波波形	Sine Square Ramp Pulse Noise Arb	

调制波形	Sine Square Triangle Ramp nRamp Noise Arb
调制频率	内部: 1 $\mu$ Hz ~ 100 kHz      分辨率 1 $\mu$ Hz 1 $\mu$ Sa/s ~ 50 MSa/s (Arb)      分辨率 1 $\mu$ Sa/s 外部: DC ~100 kHz (-3dB )
调制深度	0.0%~ 120.0%      分辨率 0.1% 精度 $\pm$ 1.0%
调制源	内/外 (Int/Ext)
<b>调 频 特 性(FM CHA)</b>	
载波波形	Sine Square Ramp Pulse
调制波形	Sine Square Triangle Ramp nRamp Noise Arb
调制频率	内部: 1 $\mu$ Hz ~ 100 kHz      分辨率 1 $\mu$ Hz 1 $\mu$ Sa/s ~ 50 MSa/s (Arb)      分辨率 1 $\mu$ Sa/s 外部: DC ~100 kHz (-3dB )
调制深度	0 ~ (载波频率)/2 ( $\leq$ 波形最大频率+100KHz), 1uHz 分辨率
调制源	内/外 (Int/Ext)
<b>调 相 特 性(PM CHA)</b>	
载波波形	Sine Square Ramp Pulse
调制波形	Sine Square Triangle Ramp nRamp Noise Arb
调制频率	内部: 1 $\mu$ Hz ~ 100 kHz      分辨率 1 $\mu$ Hz 1 $\mu$ Sa/s ~ 50 MSa/s (Arb)      分辨率 1 $\mu$ Sa/s 外部: DC ~100 kHz (-3dB )
调制深度	0.0 $^{\circ}$ ~ 360.0 $^{\circ}$ 分辨率 0.1 $^{\circ}$
调制源	内/外 (Int/Ext)
<b>FSK 特 性(CHA)</b>	
载波波形	Sine Square Ramp Pulse
跳变频率	1 $\mu$ Hz ~ Fsinemax (Sine) 1 $\mu$ Hz ~ 15 MHz (Square/Pulse) 1 $\mu$ Hz ~ 1 MHz (Ramp) 分辨率 1 $\mu$ Hz
切换速率	DC ~1 MHz      分辨率 1 $\mu$ Hz
触发源	内/外 (Int/Ext)
<b>BPSK 特 性(CHA)</b>	
载波波形	Sine Square Ramp Pulse Arb
跳变相位	0.0 $^{\circ}$ ~ 360.0 $^{\circ}$ 分辨率 0.1 $^{\circ}$
切换速率	DC ~1 MHz      分辨率 1 $\mu$ Hz
触发源	内/外 (Int/Ext)
<b>ASK 特 性(CHA)</b>	
载波波形	Sine Square Ramp Pulse Noise Arb
跳变幅度	2mVpp~ 20Vpp (High Z)

切换速率	DC ~1 MHz 分辨率 1 $\mu$ Hz
触 发 源	内/外 (Int/Ext)
<b>频 率 扫 描 特 性(Sweep CHA)</b>	
载波波形	Sine Square Ramp Pulse
起始频率	1 $\mu$ Hz ~ Fsinemax (Sine) 1 $\mu$ Hz ~ 15 MHz (Square/Pulse) 1 $\mu$ Hz ~ 1 MHz (Ramp) 分辨率 1 $\mu$ Hz
终止频率	1 $\mu$ Hz ~ Fsinemax (Sine) 1 $\mu$ Hz ~ 15 MHz (Square/Pulse) 1 $\mu$ Hz ~ 1 MHz (Ramp) 分辨率 1 $\mu$ Hz
扫描模式	线性/对数 (Linear/Log)
扫描时间	0.001 s ~ 1000 s 分辨率 1mSec
保持时间	0.000 s ~ 1000 s 分辨率 1mSec
返回时间	0.000 s ~ 1000 s 分辨率 1mSec
触 发 源	内/外/单次(Imm / Ext/ Bus)
<b>猝 发 特 性(Burst CHA)</b>	
载波波形	Sine Square Ramp Pulse Arb
猝发模式	N Cycle/Gated
起始相位	0.0 ~ 360.0° 分辨率 0.1°
猝发波形个数	1 ~ 1000000 分辨率 1
间隔时间	1 $\mu$ S ~ 1000 S 分辨率 1 $\mu$ S
触 发 源	内/外/单次 (Imm / Ext/ Bus)
<b>计 数 器 (Counter)</b>	
测量功能	频率、周期、计数
频率输入范围	计 数: $\leq$ 250MHz 频率/周期: 0.1Hz ~ 250 MHz AC 耦合
输入电压范围和灵敏度	100mVrms ~ 1.5Vrms 输入频率 $\leq$ 100MHz 200mVrms ~ 1.5Vrms 输入频率 $\leq$ 250MHz
测频闸门时间	50ms ~ 10s 连续可调
计数容量	40 bits 计数器
测量精度	6 digits/s 测频
<b>功率放大器模块(选件)</b>	
带宽	20Hz ~ 200 kHz
输出功率	5W 正弦波
输出阻抗	2 $\Omega$
输出保护	输出过载保护
输出口	后面板 BNC (PA Out)

双通道 (Dual Channel) 特征	
工作模式	独立、参数 (频率、幅度、偏移、相位) 耦合、点频复制跟踪
耦合参数	无、频率、幅度、偏移、相位
相位耦合	0 ~ 360°, 0.1° 分辨率, 可同步
频率、幅度 耦合方式	偏移、比率
跟踪参数	同相、反相、两通道相位可调
同步输出端口特性(Sync)	
输出端口	BNC
输出阻抗	50 Ω
输出电平	3Vpp (High Z) 1.5Vpp (50 Ω)
同步源	通道 1(CHA)
输出端口特性(Output)	
输出端口	BNC
输出阻抗	50 Ω 过载保护
触发输入端口特性(Trig In)	
输入端口	BNC
输入阻抗	10 kΩ 直流耦合
输入电压	低电平 0 V ~ 0.4 V, 高电平 > 2.3 V, 最大值 3.5 V
最小脉宽	100ns
输入速率	DC ~1 MHz
调制输入端口特性(Mod In)	
输入端口	BNC
输入阻抗	5 kΩ
输入电平	3.3Vpp
输入带宽	DC ~100 kHz (-3dB 典型值)
频率参考输入端口(10MHz In)	
输入端口	BNC
输入阻抗	1 kΩ    20pF 交流耦合(标称值)
输入频率	10 MHz ± 20 Hz
输入电压	200 mVpp ~ 5 Vpp
接口特性	
接口配置	USB (Device,Host 支持 U 盘读写), RS232
任意波存储深度	
易失	16384 points(CHA) 2048(CHB)
非易失	2MB

机 械 特 性	
机械尺寸	295mm 宽× 195mm 高 ×415mm 深
重 量	4 kg
工 作 环 境	
储存温度	-30°C ~ 70°C
工作温度	0°C ~ 40°C
工作湿度	5% ~ 80% 相对湿度
预热时间	30 分钟
外 接 电 源	
电源电压	AC 100V ~ 240V (47Hz ~ 63Hz)
功 耗	< 30 W

各种功能支持的载波波形如下表

载波波形	AM	FM	PM	FSK	BPSK	SWEEP	BURST
SINE	●	●	●	●	●	●	●
SQUARE	●	●	●	●	●	●	●
RAMP	●	●	●	●	●	●	●
PULSE	●	●	●	●	●	●	●
NOISE	●						
ARB	●				●		●

载波和调制波形的关系如下表：

调制波形 载波	SINE	SQUARE	TRIANGLE	RAMP	NRAMP	NOISE	ARB
SINE	●	●	●	●	●	●	●
SQUARE	●	●	●	●	●	●	●
RAMP	●	●	●	●	●	●	●
PULSE	●	●	●	●	●	●	●
NOISE	●	●	●	●	●		●
ARB	●	●	●	●	●	●	

## 附件二：装箱清单

函数/任意波信号发生器	1 台
USB 通信电缆	1 根
RS232 接口交叉通信电缆	1 根
Q9 测试线	1 根
Q9 双夹测试线	1 根
电源线	1 根
产品技术文档光盘	1 张
产品合格证(贴在机器的后面板上)	1 张
0.5A/220V 保险丝(已装入插座内)	1 只

### 深圳市麦威仪器有限公司

地址：深圳市南山区西丽镇大磡杨门工业区 36 栋三楼北

邮编：518055

电话：0755-86114586/86114587

传真：0755-86114586-803

[Http://www.szmywave.com](http://www.szmywave.com)

E-mail:[mw@szmywave.com](mailto:mw@szmywave.com)