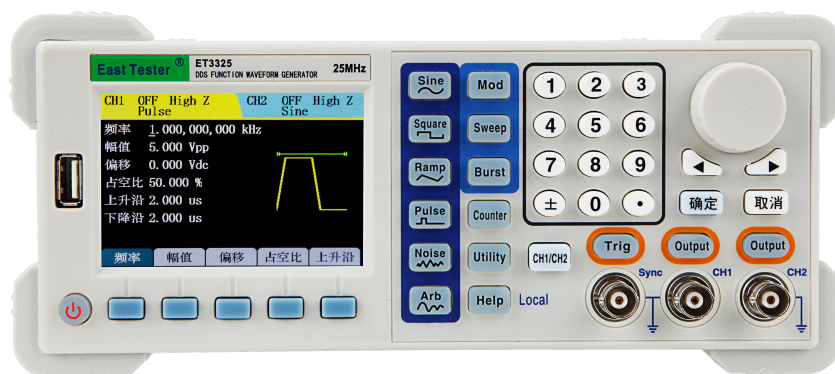


East Tester[®]

ET3310/3325/3340/3360/3370 双通道函数/任意波形发生器 使用说明书



杭州中创电子有限公司

目录

ET33 系列双通道函数/任意波形发生器简介.....	2
主要特色.....	2
产品型号.....	2
1. 快速入门.....	3
1.1 前后面板介绍.....	3
1.2 界面介绍.....	4
1.3 波形设置.....	4
1.4 输出设置.....	5
1.5 调制/扫频/脉冲串输出设置.....	5
1.6 数字输入介绍.....	6
1.7 频率计/系统设置/帮助功能介绍.....	7
2. 高级操作指南.....	7
2.1 基本波形设置.....	7
2.1.1 设置正弦波.....	7
2.1.2 设置方波.....	10
2.1.3 设置锯齿波.....	12
2.1.4 设置脉冲波.....	13
2.1.5 设置噪声波.....	15
2.1.6 设置任意波.....	15
2.2 调制波形设置.....	21
2.2.1 幅度调制 (AM).....	21
2.2.2 频率调制 (FM).....	22
2.2.3 相位调制 (PM).....	23
2.2.4 幅移键控 (ASK).....	24
2.2.5 频移键控 (FSK).....	25
2.2.6 相移键控 (PSK).....	25
2.3 扫频波形设置.....	26
2.4 脉冲串波形设置.....	27
2.5 同步输出 (CH1).....	30
2.6 频率计.....	30
2.7 辅助系统功能设置.....	31
2.7.1 通道 1/2 输出参数设置.....	31
2.7.2 系统设置.....	32
2.7.3 文件存储.....	32
2.7.4 接口.....	35
2.7.5 校准.....	36
2.7.6 系统升级.....	36
2.7.7 系统信息.....	36
2.8 帮助.....	36
2.9 远程通信.....	37
2.9.1 建立仪器与 PC 通信.....	37
3. 技术规格.....	39
3.1 产品技术指标.....	39
3.2 一般技术规格.....	44
4. 附录.....	45
附录 A: 附件.....	45
附录 B: 保养和清洁维护.....	45

ET33 系列双通道函数/任意波形发生器简介

ET33 系列双通道函数/任意波形发生器用直接数字合成（DDS）技术建立稳定、精确的输出信号。

仪器输出通道设 CH1 通道输出、CH2 通道输出。CH1 通道为主输出通道，具有以下所有功能的输出；CH2 通道为辅助通道，主要输出基本波形和任意波。

主要特色

- 采用 3.5 寸 480x320TFT 液晶屏，具有清晰的图形化界面
- 支持中英文菜单
- 按键帮助，方便获取信息
- 文件管理，支持 U 盘和本地存储
- 双通道输出，最高输出频率 ET3310 型号为 10MHz、ET3325 型为 25MHz、ET3340 型为 40MHz、ET3360 型为 60MHz、ET3370 型为 70MHz
- 160MSa/S 采样率，12 位垂直分辨率，16k 存储深度
- 内建 5 种基本波形和 60 种任意波形
- 边沿时间可设的脉冲波输出
- 内部/外部 AM、FM、PM、ASK、FSK 和 PSK 调制功能
- 线性/对数扫频和脉冲串波形的输出
- 带 200MHz 高精度频率计
- 具备 RS232 接口、USB Device、USB Host 接口，支持 U 盘存储
- 配备多功能任意波形编辑软件

产品型号

ET33 系列有 ET3310、ET3325、ET3340、ET3360 和 ET3370 五种型号。本手册以 ET3340 为例，其中的说明已涵盖了 ET33 系列的所有功能和性能。

1. 快速入门

1.1 前后面板介绍

本节首先简单的介绍一下 ET33 系列的前后面板，让您快速的熟悉功能设置和使用。

前面板包括液晶、按键和输出端子等。按键包括：功能键、复用软件、数字键和方向键/旋钮。

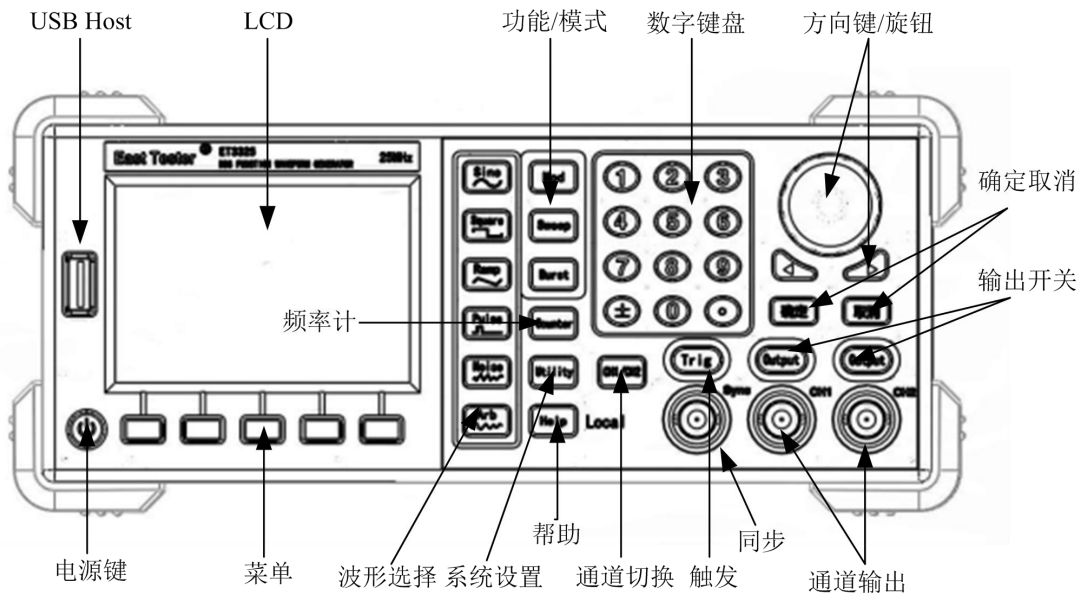


图 1-1 前面板

后面板主要包括输入端子、通信接口和电源接口。

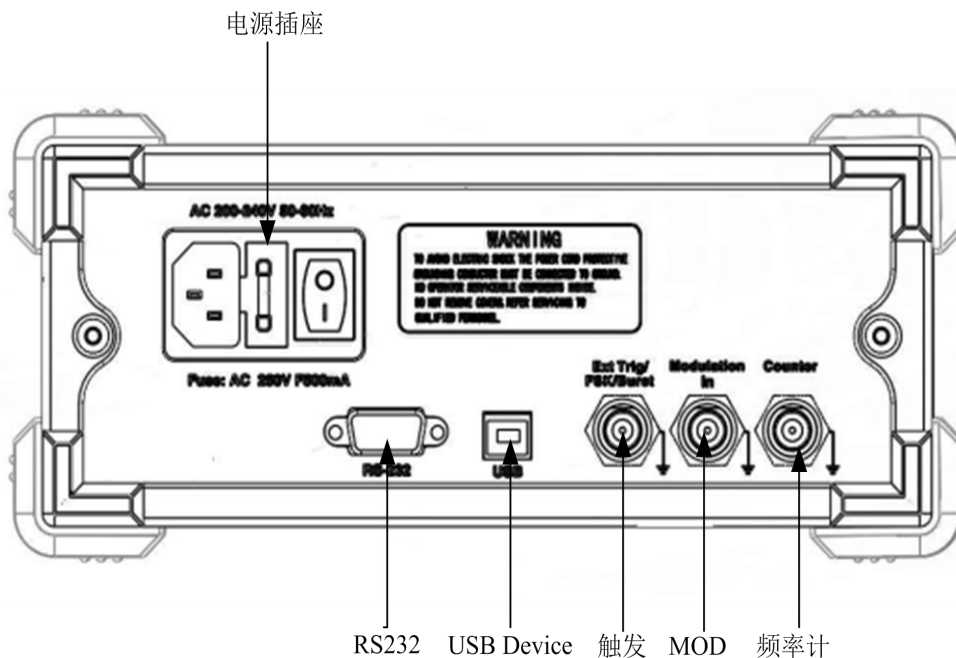


图 1-2 后面板

1.2 界面介绍

基本操作界面如图 1-3 所示。



图 1-3 界面

1.3 波形设置

在操作面板右侧有一系列带有波形显示的按键，它们分别是：正弦波、方波、三角波、脉冲波、噪声和任意波。还有一个常用按键：CH1/CH2 通道切换按键。下面的例程将引导您逐步熟悉这些按键的设置。

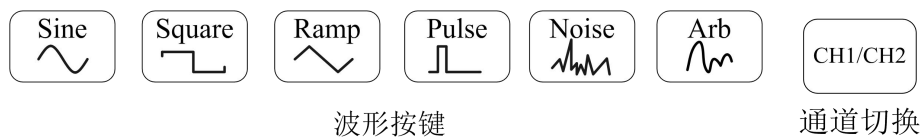









图 1-4 按键选择

1. 使用  按键，波形显示区变为正弦信号，并在状态区显示为“Sine”字样。通过设置 频率/周期、幅值/高电平、偏移/低电平、相位，可以得到不同参数值的正弦波。
2. 使用  按键，波形显示区变为方波信号，并在状态区显示为“Square”字样。通过设置 频率/周期、幅值/高电平、偏移/低电平、占空比、相位，可以得到不同参数值的方波。
3. 使用  按键，波形显示区变为三角波信号，并在状态区显示为“Ramp”字样。通过设置 频率/周期、幅值/高电平、偏移/低电平、对称性、相位，可以得到不同参数值的三角波。

4. 使用  按键，波形显示区变为脉冲波信号，并在状态区显示为“Pulse”字样。通过设置 频率/周期、幅值/高电平、偏移/低电平、占空比、上升/下降沿，可以得到不同参数值的脉冲波。
5. 使用  按键，波形显示区变为噪声信号，并在状态区显示为“Noise”字样。通过设置 幅值/高电平、偏移/低电平，可以得到不同参数值的噪声信号。
6. 使用  按键，波形显示区变为任意波信号，并在状态区显示为“Arb”字样。通过设置 频率/周期、幅值/高电平、偏移/低电平、相位，可以得到不同参数值的任意波信号。
7. 使用  按键可切换通道，当前选中的通道可进行参数设置。通道切换时，液晶背景色也相应变化。

1.4 输出设置

如图 1-5 所示，在前面板右下方有两个 Output 按键用于通道输出控制、有一个 Trig 按键用于触发输出。下面的例子将引导您逐步熟悉这些功能。

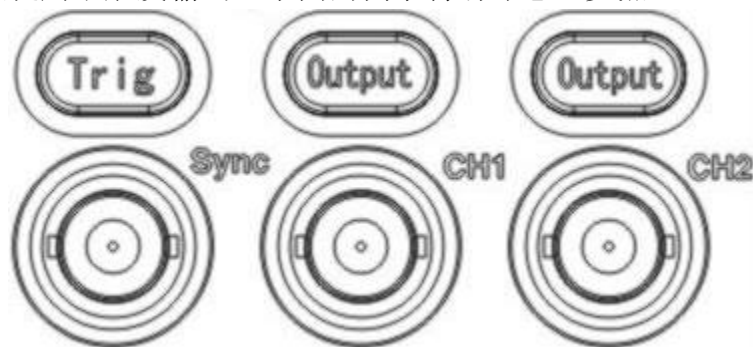


图 1-5 通道输出


1. 使用 Output 键，启用或禁用前面板的输出连接器输出信号。已按下 Output 键的通道显示“ON”且灯被点亮。
2. 在扫频和脉冲串输出时，如果通道 1 为输出状态，且触发为手动触发时，按下触发按钮，则触发输出一次信号。如果触发不是手动触发，则按下触发按键后触发变为手动触发。

1.5 调制/扫频/脉冲串输出设置


在波形右侧有 3 个按键分别用于调制、扫频及脉冲串的输出，此功能只适用于通道 1。下面的说明将引导您逐步熟悉这些功能的设置。




图 1-6 调制/扫频/脉冲串按键

1. 使用  按键，可输出经过调制的波形。并可以通过改变类型、内调制/外调制、深度、频率、调制波等参数，来改变输出波形。

调制类型有 AM、FM、PM、ASK、FSK 和 PSK。调制信号有正弦波、方波、锯齿波、上斜波和下斜波。

2. 使用  按键，对正弦波、方波、锯齿波、脉冲波或任意波形进行扫频。

在扫频模式中，在指定的扫描时间内，输出波形的频率从起始频率到终止频率不断连续变化。

3. 使用  按键，可以产生正弦波、方波、锯齿波、脉冲波或任意波形的脉冲串波形输出。

1.6 数字输入介绍

如图 1-7 所示，在前面板上有两组按键，分别是数字键盘、左右方向键和旋钮以及确定取消键。下面的说明将逐渐引导您熟悉数字输入功能的使用。



图 1-7 数字键盘、方向键和旋钮以及确定取消键

方向键

用于切换数值的数位、系统设置界面用于选择菜单。在数字键盘输入时，左键运用于退格。

旋钮

- 改变数值大小。在 0~9 范围内改变某一数值大小时，顺时针转一格加 1，逆时针转一格减 1。
- 用于切换内建波形种类、系统设置界面选择菜单、文件名输入字符。

数字键盘

直接输入需要的数值，改变参数大小。

1.7 频率计/系统设置/帮助功能介绍

如图 1-8 所示，在前面板调制/扫频/脉冲串按键下方有三个按键，分别用于频率计、系统设置、帮助功能的设置。下面的说明将逐步引导您熟悉这些功能的设置。

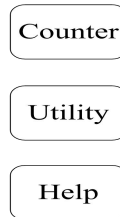





图 1-8 频率计/系统设置/帮助按键

1. 使用  按键，可以查看当前频率计的测量值。
2. 使用  按键，可以设置通道 1 和 2 的输出参数、蜂鸣器开关和语言切换、文件存储、接口信息、系统信息；执行仪器校准和系统升级。
3. 使用  按键，查看帮助信息列表。


2. 高级操作指南

通过前面的介绍，您已经初步熟悉了 ET3340 的前面板各功能区按键以及旋钮的作用，并能够对函数/任意波形发生器进行基本的操作。

本节主要介绍基本波形设置、任意波形设置、调制波形设置、设置扫频波形、输出脉冲串波形、使用频率计、系统功能设置和使用帮助。

2.1 基本波形设置

2.1.1 设置正弦波

使用  按键，在屏幕下方显示正弦波的操作菜单，左上角显示通道基本信息，包括通道开关、输出阻态和当前波形名称。通过使用正弦波的操作菜单，对正弦波的输出波形进行设置。

设置正弦波的主要参数包括：频率/周期，幅值/高电平，偏移/低电平，相位。通过改变这些参数，得到不同的正弦波。如图 2-1 所示，在操作菜单中，选中“频率”，光标位于参数显示区的频率参数位置，用户可在此位置通过数字键盘、方向键或旋钮对正弦波的频率值进行修改。

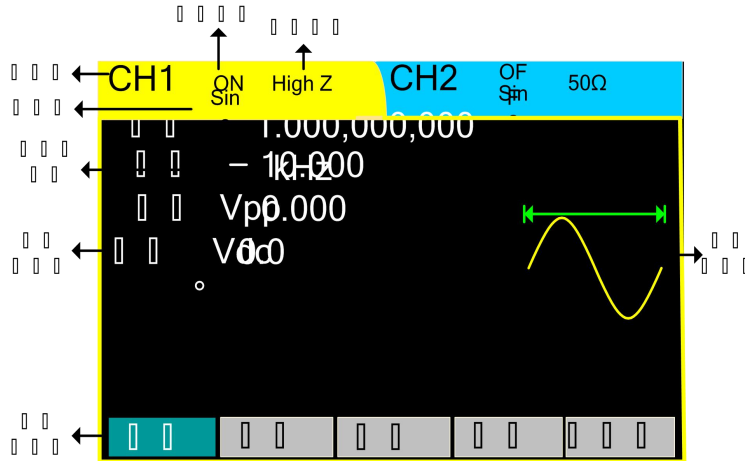


图 2-1 正弦波参数设置显示界面

表 2-1 Sine 波形的菜单说明

功能菜单	设定	说明
频率/周期	——	设置波形频率或周期
幅值/高电平	——	设置波形幅值或高电平
偏移/低电平	——	设置波形偏移量或低电平
相位	——	设置正弦波的起始相位

注：1. 操作菜单中的“同相位”专用于使能双通道输出时相位同步，单通道波形无需配置此项。

2. 设定栏中“——”表示 无此设定项，以下类同。

设置输出频率/周期

1. 按 → 频率，设置频率参数值。

屏幕中显示的频率为上电时的默认值，或者是预先选定的频率。在更改参数时，如果当前频率值对于新波形是有效的，则继续使用当前值。若要设置波形周期，则再次按“频率”软键，以切换到“周期”软键（当前选项为反色显示）。

2. 输入所需的频率值。

使用数字键盘，直接输入所选参数值，然后选择频率所需单位，按下对应于所需单位的软键。也可以使用左右键选择需要修改的参数值的数位，使用旋钮改变该数位值的大小。

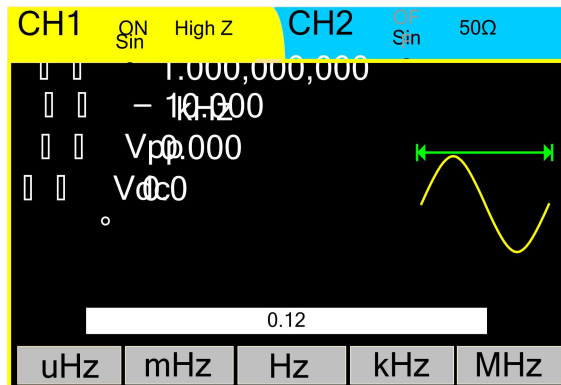



图 2-2 输入频率参数

注:

- 当使用数字键盘输入数值时，使用方向键的左键退格，删除前一位的输入；如果为误操作，则选择取消键取消数值输入。
- 当使用旋钮输入数值时，使用方向键选择需要修改的位数，下标有横杠跟踪，然后转动旋钮，修改此位数字，获得所需要的数值。

设置输出幅值

1. 按  → 幅值，设置幅值参数值。

屏幕显示的幅值为上电时的默认值，或者是预先选定的幅值。在更改参数时，如果当前幅值对于新波形是有效的，则继续使用当前值。若要使用高电平和低电平设置幅值，再次按下“幅值”或“偏移”软键，以切换到“高电平”和“低电平”软键（当前选项为反色显示）。

2. 输入所需的幅值。

使用数值键盘或旋钮，输入所选参数值，然后选择幅值所需单位，按下对应于所需单位的软键。

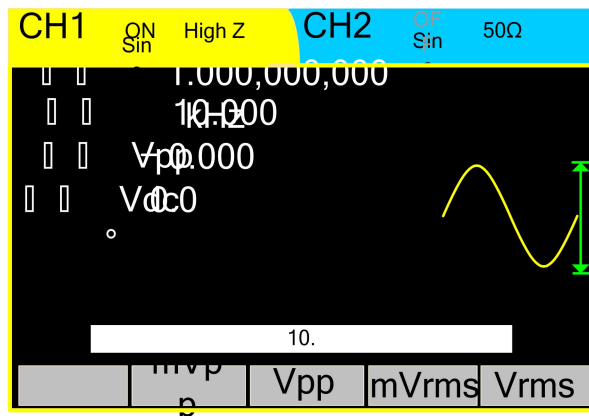



图 2-3 设置幅值的参数值

注:

在输出为 50 Ω 状态下，当频率大于 20MHz 时，幅值最大值变为 5Vpp。

设置偏移电压

1. 按  → 偏移，设置偏移电压参数值。

屏幕显示的偏移电压为上电时的默认值，或者是预先选定的偏移量。在更改参数时，如果当前偏移量对于新波形是有效的，则继续使用当前值。

2. 输入所需的幅值。

使用数值键盘或旋钮，输入所选参数值，然后选择偏移所需单位，按下对应于所需单位的软键。

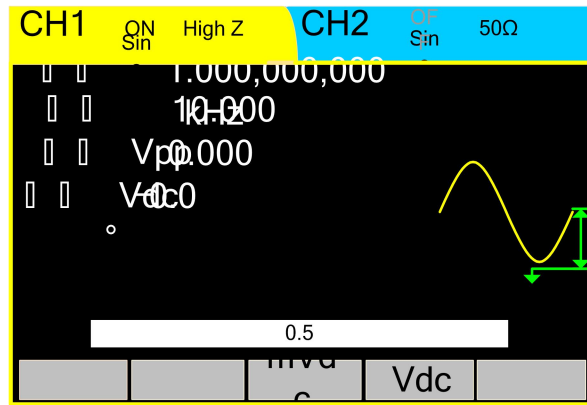



图 2-4 设置偏移量的参数值

设置起始相位

1. 按  → 相位，设置起始相位参数值。

屏幕显示的初始相位为上电时的默认值，或者是预先选定的相位。在更改参数时，如果当前相位对于新波形是有效的，则继续使用当前值。

2. 输入所需的幅值。

使用数值键盘或旋钮，输入所选参数值，然后选择单位。

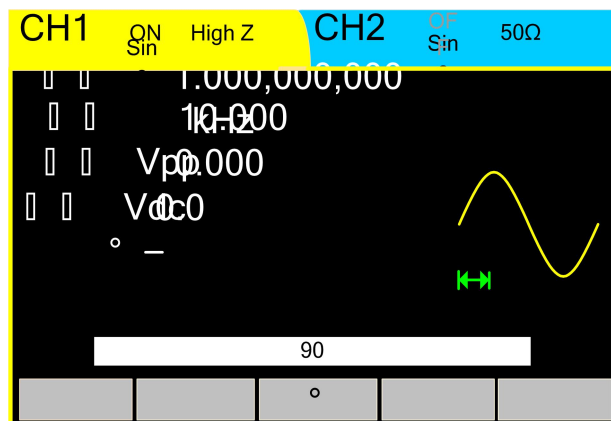



图 2-5 设置起始相位的参数值

2.1.2 设置方波

使用  按键，在屏幕下方显示方波的操作菜单。通过使用方波的操作菜单，对方波的输出波形参数进行设置。

设置方波的主要参数包括：频率/周期，幅值/高电平，偏移/低电平，占空比，相位。通过改变这些参数，得到不同的方波。如图 2-6 所示，在软键菜单中，选中“占空比”，在参数显示区，占空比对应的参数值被选中，用户可在此位置对方波的占空比值进行修改。



图 2-6 方波参数设置显示界面

表 2-2 Square 波形的菜单说明

功能菜单	设定	说明
频率/周期	——	设置波形频率或周期
幅值/高电平	——	设置波形幅值或高电平
偏移/低电平	——	设置波形偏移量或低电平
占空比	——	设置方波的占空比
相位	——	设置波形的起始相位

注:


占空比: 方波高电平期间占整个周期的百分比。

≤100kHz : 1%~99%

100kHz~5MHz : 20%~80%

5MHz~10MHz : 40%~60%

设置占空比

1. 按  → 占空比, 设置占空比参数值。

屏幕中显示的占空比为上电时的默认值, 或者是预先选定的数值。在更改参数时, 如果当前值对应新波形是有效的, 则使用当前值。

2. 输入所需占空比。

使用数字键盘或旋钮, 输入所选参数值, 然后选择占空比所需单位, 按下对应于所需单位的软键, 信号发生器立即调整占空比, 并以指定的值输出方波。

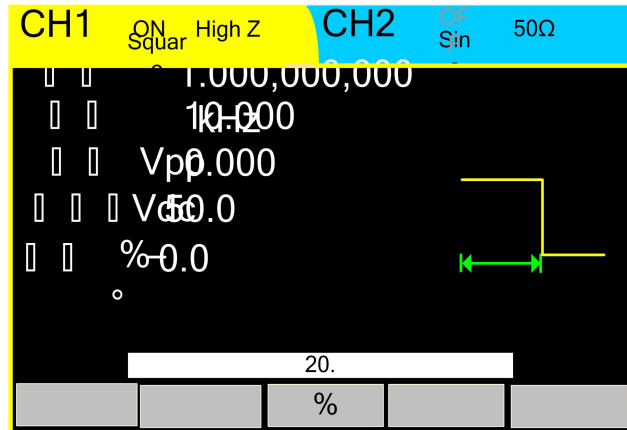



图 2-7 设置占空比参数值

2.1.3 设置锯齿波

使用  按键，在屏幕下方显示锯齿波的操作菜单。通过使用锯齿波的操作菜单，对锯齿波的输出波形参数进行设置。

设置锯齿波参数主要包括：频率/周期，幅值/高电平，偏移/低电平，对称性，相位。通过改变这些参数，得到不同的锯齿波。如图 2-8 所示，在软键菜单中，选中“对称性”，在参数显示区，对称性对应的参数值被选中，用户可在此位置对锯齿波的对称性值进行修改。



图 2-8 锯齿波形参数值设置显示界面

表 2-3 Ramp 波形的菜单说明


功能菜单	设定	说明
频率/周期	——	设置波形频率或周期
幅值/高电平	——	设置波形幅值或高电平
偏移/低电平	——	设置波形偏移量或低电平
对称性	——	设置锯齿波的对称性
相位	——	设置波形的起始相位

注：

对称性：设置锯齿波形处于上升期间所占周期的百分比。

范围：0~100%。

设置对称性

1. 按  → 对称性，设置对称性的参数值。

屏幕中显示的对称性为上电时的值，或者是预先选定的百分比。在更改参数时，如果当前值对于新波形是有效的，则使用当前值。

2. 输入所需的对称性。

使用数字键盘或旋钮，输入所选参数值，然后选择对称性所需单位，按下对应于所需单位的软键。信号发生器立即调整对称性，并以指定的值输出锯齿波。

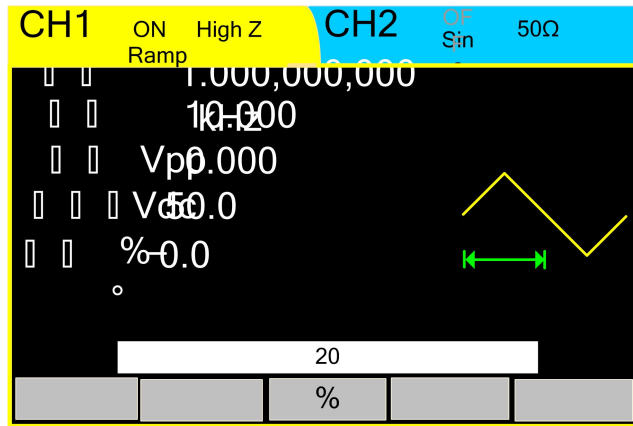



图 2-9 设置对称性参数值

2.1.4 设置脉冲波

使用  按键，在屏幕下方显示脉冲波的操作菜单。通过使用脉冲波的操作菜单，对脉冲波的输出波形参数进行设置。

设置脉冲波参数主要包括：频率/周期，幅值/高电平，偏移/低电平，脉宽/占空比，上升沿/下降沿。通过改变这些参数，得到不同的脉冲波。具体界面如图 2-10 所示。



图 2-10 脉冲波形参数设置界面


表 2-4 Pulse 波形的菜单说明

功能菜单	设定	说明
频率/周期	——	设置波形频率或周期
幅值/高电平	——	设置波形幅值或高电平
偏移/低电平	——	设置波形偏移量或低电平
占空比/脉宽	——	设置脉冲波的占空比或脉宽
上升沿/下降沿	——	设置波形的上升下降沿

注:

脉宽: 从上升沿幅度的 50% 阈值处到紧接着的一个下降沿幅度的 50% 阈值处之间的时间间隔。

设置脉冲宽度

1. 按  → 占空比/脉宽 → 脉宽。

屏幕中显示的脉冲宽度为上电时的默认值, 或者是预先选定的脉宽值。在更改参数时, 如果当前值对于新波形是有效的, 则使用当前值。

2. 输入所需的脉冲宽度。

使用数字键盘或旋钮, 输入所选参数值, 然后选择脉冲宽度所需单位, 按下对应于所需单位的软键, 信号发生器立即调整脉冲宽度, 并指定的值输出脉冲波。

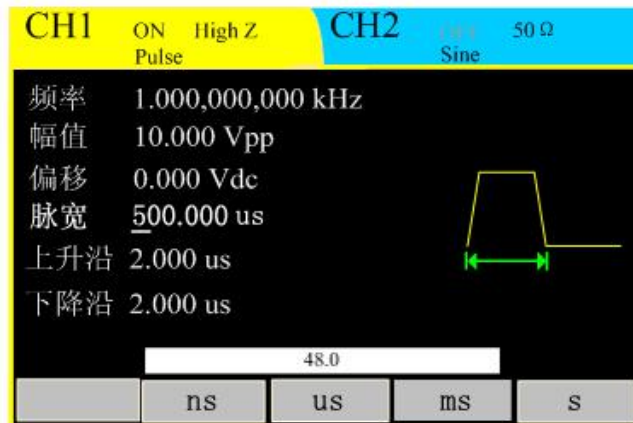




图 2-11 设置脉宽的参数值

注:


1. 脉冲宽度受最小脉冲宽度和脉冲周期的限制
 最小脉冲宽度为 20ns;
 脉冲宽度 \geq 最小脉冲宽度;
 脉冲宽度 \leq 脉冲周期 - 最小脉冲宽度。
2. 脉冲占空比受最小脉冲宽度和脉冲周期的限制
 脉冲占空比 $\geq 100 \times \text{最小脉冲宽度} \div \text{脉冲周期}$
 脉冲占空比 $\leq 100 \times (1 - \text{最小脉冲宽度} \div \text{脉冲周期})$
3. 脉冲宽度与占空比的设置相关
 其中一个会随另一个的改变而改变, 如当前周期为 1ms, 脉冲为 500us, 占空比为 50%, 将脉宽设为 200us 后, 占空比将变为 20%。

设置上升下降沿

1. 按  → 上升沿。

2. 输入所需的脉冲上升沿。
3. 按  → 上升沿/下降沿 → 下降沿。
4. 输入所需的脉冲下降沿。

2.1.5 设置噪声波

使用  按键，在屏幕下方显示噪声波的操作菜单。通过使用噪声波的操作菜单，对噪声波的输出波形参数进行设置。

设置噪声波参数主要包括：幅值/高电平，偏移/低电平。通过改变这些参数，得到不同的噪声波。噪声为无规则信号，没有频率及周期性。具体界面如图 2-12 所示。

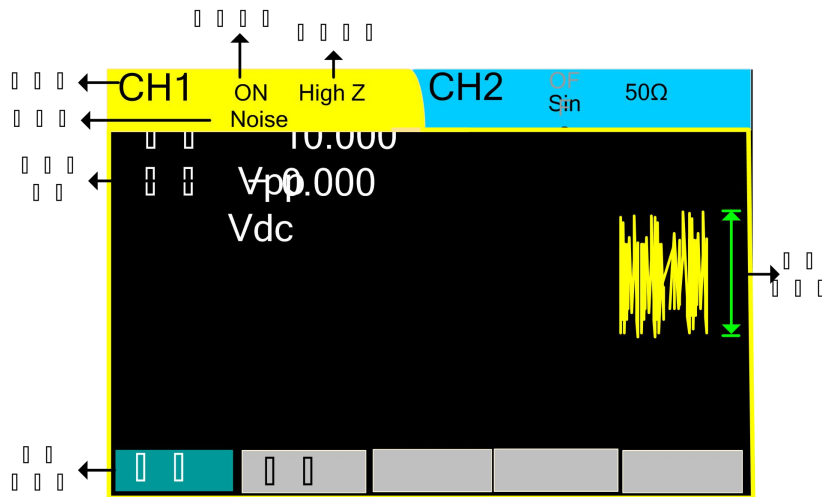



图 2-12 噪声波形参数值设置显示界面

表 2-5 Noise 波形的菜单说明

功能菜单	设定	说明
幅值/高电平	——	设置波形幅值或高电平
偏移/低电平	——	设置波形偏移量或低电平

2.1.6 设置任意波

使用  按键，在屏幕下方显示任意波的操作菜单。通过使用任意波的操作菜单，对任意波的输出波形参数进行设置。

设置任意波参数主要包括：频率/周期，幅值/高电平，偏移/低电平，相位。通过改变这些参数，得到不同的任意波波。具体界面如图 2-13 所示。

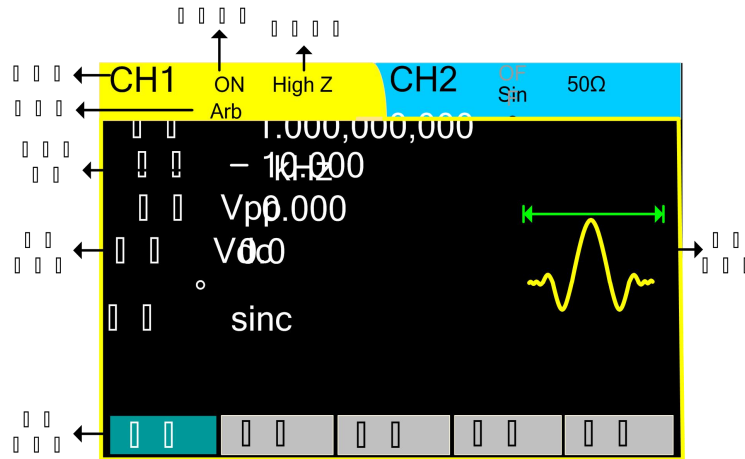



图 2-13 任意波形参数值设置显示界面

表 2-6 Arb 波形的菜单说明

功能菜单	设定	说明
频率/周期	——	设置波形频率或周期
幅值/高电平	——	设置波形幅值或高电平
偏移/低电平	——	设置波形偏移量或低电平
相位	——	设置任意波初始相位
波形	——	装载、创建和编辑用户任意波

装载任意波

信号发生器内部有 32 种内建任意波，并提供 10 个非易失性存储位置以及存储用户自定义的任意波形。

如需选择其中的任意波，按  → 波形 → 装载，进入下图所示界面。

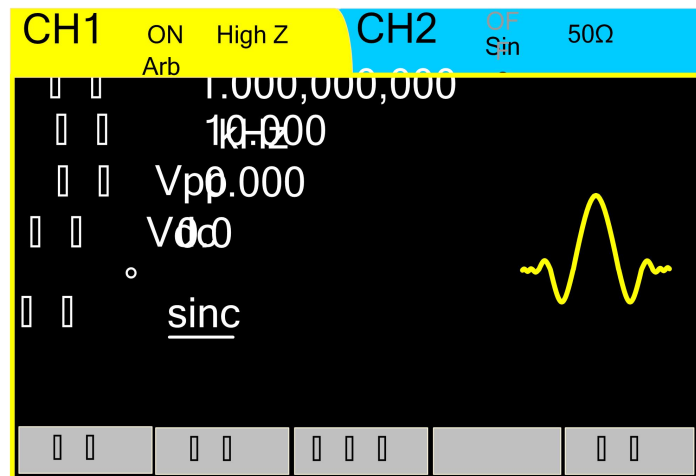


图 2-14 装载任意波

表 2-7 装载任意波的选择菜单说明


功能菜单	设定	说明
内建	——	选择内建的 32 种任意波之一。
存储	——	选择存储在非易失存储器中的任意波形。
易失波	——	选择存储在易失性存储器中的任意波形，当

		创建新波形时，旧波形将被覆盖。
取消	——	取消装载任意波。

注：

当易失存储器中没有波形存储时，易失波不可选。

选择内建波形

1. 按  → 波形 → 装载 → 内建 ，进入下图所示界面。
2. 通过旋钮或方向键定位所需波形。
3. 选择该波形。

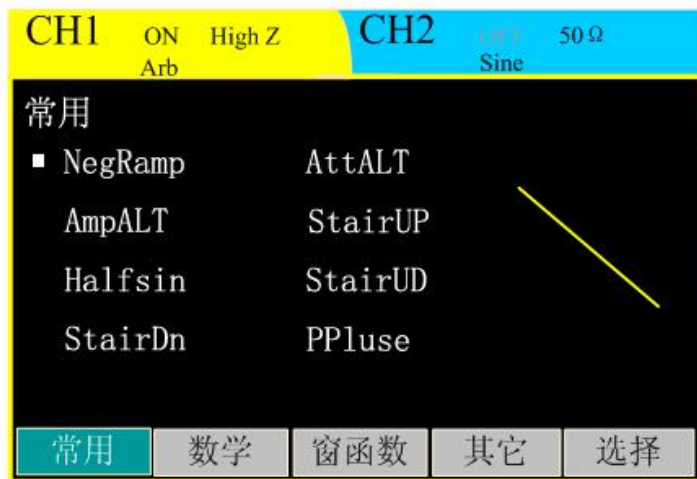



图 2-15 内建任意波
表 2-8 任意波的内建波形

功能菜单	设定	说明
常用	NegRamp/AttALT/AmpALT/StairUP/ Halfsin/StairUD/StairDn/PPluse	选择常用波形
数学	ExpRise/ExpFall/Tan/Cot/ Sqrt/Arb_X2/Sinc/Gauss	选择常用数学函数
窗函数	Boxcar/Barlett/Triang/Blackman/ Hamming/Hanning/Kaiser	选择常用窗函数
其它	DC/Composite/Tanh/Coth/Gamma/ Legendre/chebyshev/Bessel/StepResp	选择其它波形
选择	——	选择已选中的波形

注：32 种波形中英文名称对照表

NegRamp	负斜波	Boxcar	矩形窗
AttALT	指数衰减振荡	Barlett	巴特利特窗
AmpALT	指数增加振荡	Triang	三角窗
StairUP	上阶梯	Blackman	布莱克曼窗
Halfsin	半波正弦	Hamming	海明窗
stairUD	上下阶梯波	Hanning	汉宁窗
stairDn	下阶梯波	Kaiser	凯塞窗
PPluse	冲激波	DC	直流
ExpRise	指数上升	Comp	复合函数
ExpFall	指数下降	Tanh	双曲正切
Tan	正切	Coth	双曲余切
Cot	余切	Gamma	伽马函数
Sqrt	二次根	Lerendre	勒让德多项式函数
X^2	二次方	Chebyshev	切比雪夫函数
Sinc	Sa 函数	Bessel	贝塞尔曲线
Gauss	高斯函数	StepResp	阶跃响应

选择已存任意波波形

1. 按  → 波形 → 存储 ， 进入下图所示界面。
2. 选择方式本地或 U 盘。
3. 通过旋钮或方向键定位所需波形。
4. 读取波形数据。

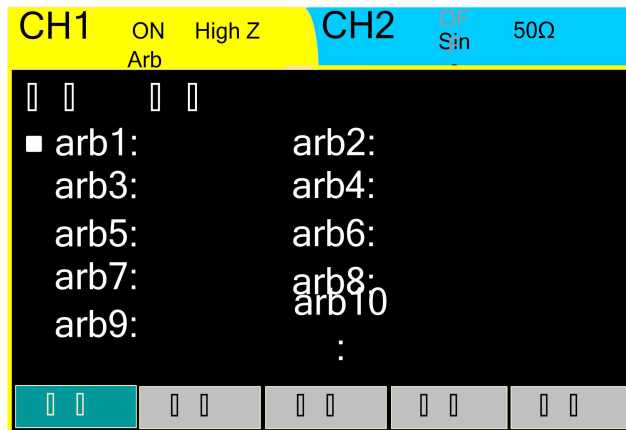


图 2-16 读取已存波形

表 2-9 已存任意波形的菜单说明

功能菜单	设定	说明
方式	本地/U 盘	切换存储方式。
读取	——	读取所选已存任意波形。
存储	——	存储已存在易失性存储器中的任意波形。
删除	——	删除所选已存任意波形。
取消	——	取消读取已存任意波。

创建用户自定义波形

信号发生器具有编辑任意波形的功能，用户可以通过初始化点的操作来创建任意的新波形，具体操作如下。

按  → 波形 → 创建，进入下图所示界面。

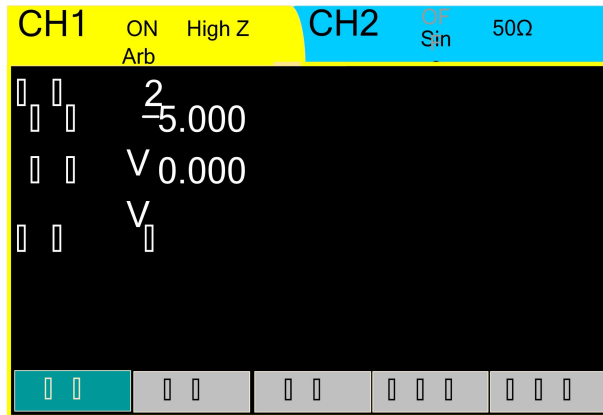


图 2-17 用户创建任意波形界面
表 2-10 创建任意波形的菜单说明

功能菜单	设定	说明
点数	——	设定需要编辑波形的点数。
上限	——	设定创建点电压的上限。
下限	——	设定创建点电压的下限。
点编辑	——	启动波形编辑器。
保存	——	保存编辑好的自定义任意波。
插值	线性开/关	启用或禁用在波形的定义点之间的线性内插。

点编辑

通过为每个波形点指定电压值定义波形。选择点编辑，进入图 2-18 所示界面。首先编辑第一个点，按“电压”，编辑当前点的电压值。

所有点编辑完成，按“完成”退出当前界面回到上一界面。

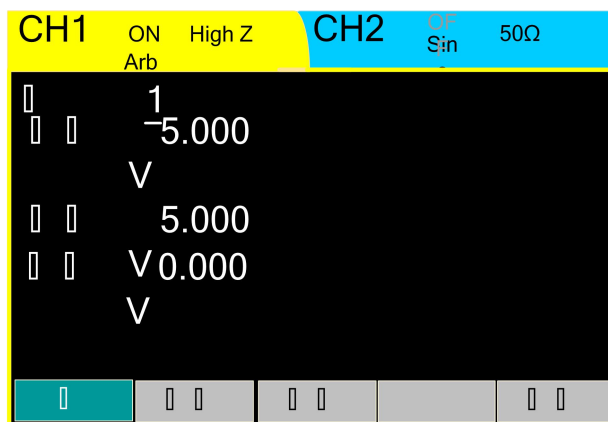


图 2 - 18 点编辑界面

存储波形

波形创建完毕后，按“保存”进入存储功能界面，如图 2-19 所示，将波

形保存到非易失性存储器或外部存储器中。

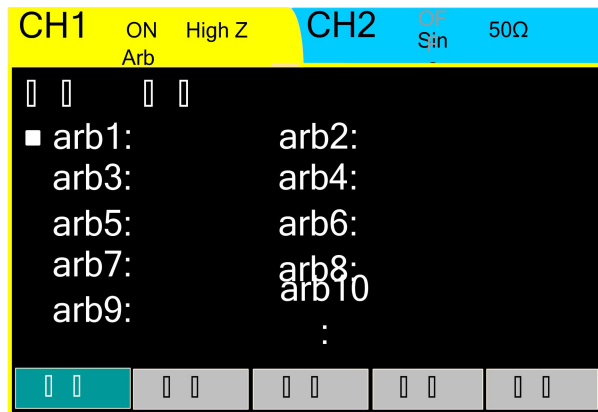


图 2-19 存储编辑的任意波形

注:

在非易失存储器中，每个波形存储的位置，只能存储一个波形，如果有新波形存储进来，旧的波形将被覆盖。

编辑波形

按  → 波形 → 编辑 ，进入编辑界面。

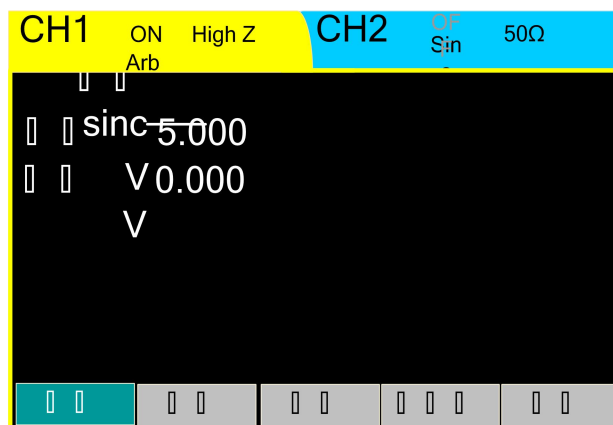



图 2-20 编辑任意波界面

表 2-11 编辑任意波形的菜单说明

功能菜单	设定	说明
选择	——	选择所需编辑的任意波形，可以是内置任意波，也可以是存储在易失性存储器中的任意波和易失波。
上限	——	设定编辑点电压的上限。
下限	——	设定编辑点电压的下限。
点编辑	——	启动波形编辑器。
保存	——	保存编辑好的自定义任意波。

2.2 调制波形设置


使用  按键，可输出经过调制的波形。ET33 系列函数信号发生器可输出 AM、FM、PM、ASK、FSK 和 PSK 调制波形。根据不同的调制类型，需要设置不同的调制参数。

- 幅度调制时，可对内调制/外调制、频率、深度和调制波形进行设置。
 - 频率调制时，可对内调制/外调制、频率、频偏和调制波形进行设置。
 - 相位调制时，可对内调制/外调制、频率、相偏和调制波形进行设置。
 - 幅移键控调制时，可对内调制/外调制、频率和调幅进行设置。
 - 频移键控调制时，可对内调制/外调制、频率和跳频进行设置。
 - 相移键控调制时，可对内调制/外调制、频率和调相进行设置。
- 以下将根据调制类型的不同，分别介绍各种调制参数的设置。

2.2.1 幅度调制 (AM)

已调制波形由载波和调制波形组成。在 AM（调幅）中，载波的幅度是随调制波形的瞬时电压而变化的。

幅度调制所使用的载波通过前面板上      功能键设置。

按  → 类型 → AM，进入如图 2-21 所示界面。

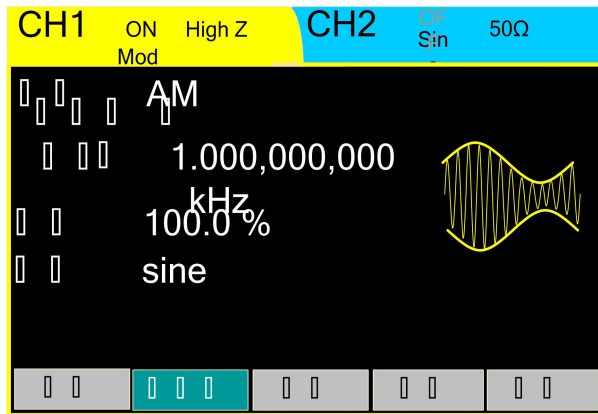


图 2-21 幅度调制波形参数设置界面
表 2-12 设置幅度调制参数的菜单说明

功能菜单	设定	说明
类型	AM	选择幅度调制
信号源	内部/外部	选择内调制或外调制
内调制	频率	设置调制波频率（2mHz~20kHz）
	深度	设置振幅变化的深度（0%~120%）
	调制波	选择内部调制信号： Sine/Square/Triangle/UpRamp/DnRamp

外调制	深度	选择外调制时，调制信号通过后面板[Modulation In]端输入，此时只需设置“深度”参数
-----	----	---

注：

调制深度：设置幅度变化的范围（也称“百分比调制”）。调制深度可以从 0% 到 120%之间变化。





- 在 0%调制时，输出幅度是指定值的一半。
- 在 100%调制时，输出幅度等于指定值。
- 在大于 100%调制时，仪器的输出不会超过 20Vpp。


内部调制信号说明：

信号	说明
Sine	正弦波
Square	50%占空比的方波
Triangle	50%对称性的锯齿波(三角波)
UpRamp	上斜波
DownRamp	下斜波

2.2.2 频率调制 (FM)

已调制波形由载波和调制波形组成。在 FM（调频）中，载波的频率是随调制波形的瞬时电压而变化的。

频率调制所使用的载波通过前面板上      功能键设置。

按  → 类型 → FM，进入如图 2-22 所示界面。

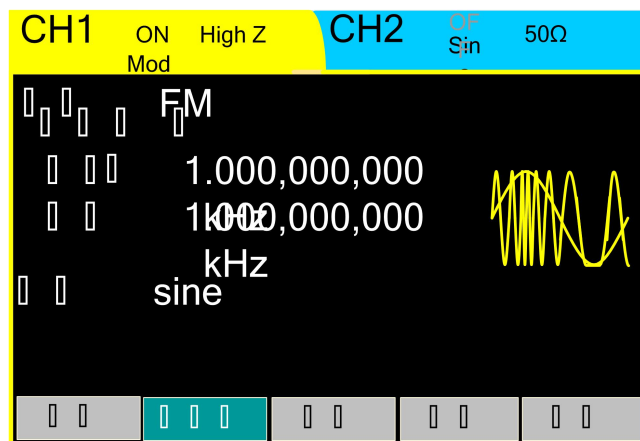


图 2-22 频率调制波形参数设置界面
表 2-13 设置频率调制参数的菜单说明

功能菜单	设定	说明
类型	FM	选择频率调制
信号源	内部/外部	选择内调制或外调制
内调制	频率	设置调制波频率（2mHz~20kHz）
	频偏	设置调制波形的频率相对于载波频率的偏差。

	调制波	选择内部调制信号： Sine/Square/Triangle/UpRamp/DnRamp
外调制	频偏	选择外调制时，调制信号通过后面板 [Modulation In]端输入，此时只需设置“频偏” 参数

频率偏移注：

- 偏移量必须小于或等于载波频率；
- 偏移量和载波频率的和必须小于或等于所选函数的最大频率；
- 对于外部源，偏移量由[Modulation In]连接器上的±5V 电平控制。+5V 加上所选偏移量，较低的外部信号电平产生较少的偏移，负信号电平将频率降低到载波频率之下。

2.2.3 相位调制 (PM)

已调制波形由载波和调制波形组成。在 PM（调相）中，载波的相位是随调制波形的瞬时电压而变化的。

相位调制所使用的载波通过前面板上      功能键设置。


按  → 类型 → PM，进入如图 2-23 所示界面。



图 2-23 相位调制波形参数设置界面
表 2-14 设置相位调制参数的菜单说明

功能菜单	设定	说明
类型	PM	选择相位调制
信号源	内部/外部	选择内调制或外调制
内调制	频率	设置调制波频率（2mHz~20kHz）
	相偏	设置调制波形的相位相对于载波相位的偏差。
	调制波	选择内部调制信号： Sine/Square/Triangle/UpRamp/DnRamp
外调制	相偏	选择外调制时，调制信号通过后面板 [Modulation In]端输入，此时只需设置“相偏” 参数

相位偏移注:


- 相位偏移的设置范围为 0°至 360°。
- 对于外部源，偏移量由[Modulation In]连接器上的±5V 电平控制。+5V 加上所选偏移量，较低的外部信号电平产生较少的偏移。

2.2.4 幅移键控 (ASK)

使用 ASK 调制，是在两个预置幅度（“载波幅度”和“调制幅度”）值间移动其输出幅度。输出幅度在载波幅度和调制幅度之间移动的幅度称之为 ASK 幅度。该输出以何种频率在两个预置幅度间移动，是由内部频率发生器或后面板 [Ext Trig] 连接器上的信号电平所决定的。

在选择内调制时，在选择内调制时，输出幅度在载波幅度和调制幅度之间移动的频率是由指定的 ASK 速率决定的。

在选定外调制时，ASK 频率不可调节，输出频率由后面板 [Ext Trig] 连接器上的信号电平决定。在输入逻辑高电平时输出载波幅度和调制幅度的较大者，在输入逻辑低电平时输出载波幅度和调制幅度的较小者。

幅移键控调制所使用的载波通过前面板上  功能键设置。


按  → 类型 → ASK，进入如图 2-24 所示界面。



图 2-24 幅移键控波形参数设置界面

表 2-15 设置幅移键控调制参数的菜单说明

功能菜单	设定	说明
类型	ASK	选择幅移键控
信号源	内部/外部	选择内调制或外调制
内调制	频率	设置调制波频率 (2mHz~1MHz)
	调幅	内调制时，调制信号为 50%占空比的方波。设置调幅范围
外调制	调幅	选择外调制时，调制信号通过后面板[Ext Trig]端输入。此时只需设置“调幅”参数






注:


调幅范围（高阻）为 0 至 10V，默认为 2V。

2.2.5 频移键控 (FSK)

使用 FSK 调制，是在两个预置频率（“载波频率”和“跳跃频率”）值间移动其输出频率。输出频率在载波频率和跳跃频率之间移动的频率称之为 FSK 频率。该输出以何种频率在两个预置频率间移动，是由内部频率发生器或后面板 [Ext Trig] 连接器上的信号电平所决定的。

- 在选择内调制时，输出频率在载波频率和跳跃频率之间移动的频率是由指定的 FSK 速率决定的。
- 在选定外调制时，FSK 频率不可调节，输出频率由后面板 [Ext Trig] 连接器上的信号电平决定。在输出逻辑高电平时，输出载波频率；在出现逻辑低电平时，输出跳跃频率。

频移键控调制所使用的载波通过前面板上      功能键设置。

按  → 类型 → FSK，进入如图 2-25 所示界面。

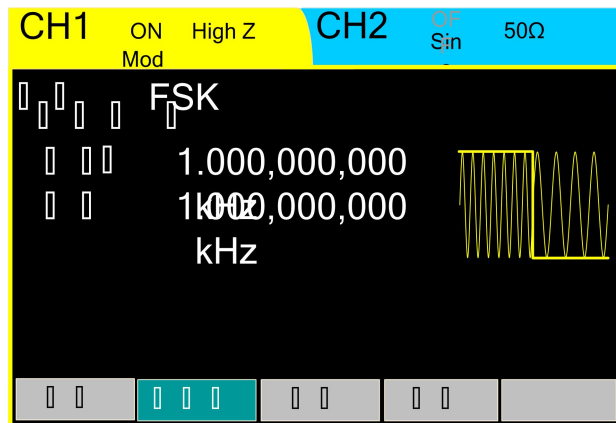


图 2-25 频移键控波形参数值设置界面

表 2-16 设置频移键控调制参数的菜单说明






功能菜单	设定	说明
类型	FSK	选择频移键控
信号源	内部/外部	选择内调制或外调制
内调制	频率	设置调制波频率（2mHz~1MHz）
	跳频	内调制时，调制信号为 50%占空比的方波。设置跳频范围（不超过载波的频率范围）
外调制	跳频	选择外调制时，调制信号通过后面板[FSK]端输入。此时只需设置“跳频”参数

2.2.6 相移键控 (PSK)

使用 PSK 调制，是在两个预置相位（“载波相位”和“调制相位”）值间移动其输出相位。输出相位在载波相位和调制相位之间移动的相位称之为 PSK 相位。该输出以何种频率在两个预置相位间移动，是由内部频率发生器或后面板 [Ext

Trig] 连接器上的信号电平所决定的。

- 在选择内调制时，输出相位在载波相位和调制相位之间移动的频率是由指定的 PSK 速率决定的。
- 在选定外调制时，PSK 频率不可调节，输出频率由后面板 [Ext Trig] 连接器上的信号电平决定。逻辑高电平时输出载波相位，逻辑低电平时输出调制相位。

相移键控调制所使用的载波通过前面板上      功能键设置。


按  → 类型 → PSK，进入如图 2-26 所示界面。




图 2-26 相移键控波形参数值设置界面

表 2-17 设置相移键控调制参数的菜单说明

功能菜单	设定	说明
类型	PSK	选择相移键控
信号源	内部/外部	选择内调制或外调制
内调制	频率	设置调制波频率（2mHz~1MHz）
	调相	内调制时，调制信号为 50%占空比的方波。设置调相范围
外调制	调相	选择外调制时，调制信号通过后面板[Ext Trig]端输入。此时只需设置“调相”参数

2.3 扫频波形设置

在扫频模式中，ET3340 在指定的扫描时间内从开始频率到终止频率变化输出。可使用正弦、方波、锯齿波、脉冲波或任意波形产生扫频波形（不允许扫描噪声和 DC）。

使用  按键，系统显示如图 2-27 所示的操作菜单。通过使用扫频操作菜单，对扫频模式的输出波形参数进行设置。

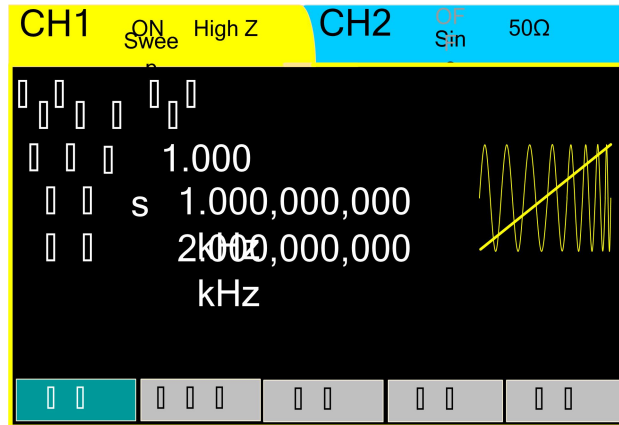


图 2-27 扫频模式参数值设置界面

表 2-18 设置扫频参数的菜单说明


功能菜单	设定	说明
类型	线性/对数	选择扫描模式：线性或对数扫描
信号源	内部/外部/手动	选择触发源： 内部：选择内部触发源 外部：选择外部触发源，使用后面板 [Ext Trig] 连接器 手动：选择手动触发，每按一次“Trig”都会启动一次扫描，继续按该键，将再次触发信号发生器
时间	——	设置从开始频率到终止频率所需的秒数
起始	——	设置扫描的开始频率
终止	——	设置扫描的终止频率

注：


- 频率向上扫描，设置起始频率 < 终止频率。
- 频率向下扫描，设置起始频率 > 终止频率。
- 手动触发模式时，通道 1 开关应处于开启状态。

2.4 脉冲串波形设置

脉冲串按键可为用户提供多种波形函数的脉冲串输出，可持续输出特定数目的波形（N 循环脉冲串），或应用于外部门信号时（为门控脉冲串），可使用任何波形函数（噪声和 DC 除外）。

使用  按键，通过使用脉冲串操作菜单，对脉冲串模式的输出波形参数进行设置。

设置 N 循环脉冲串

按  → 类型 → N 循环，进入如图 2-28 所示界面。

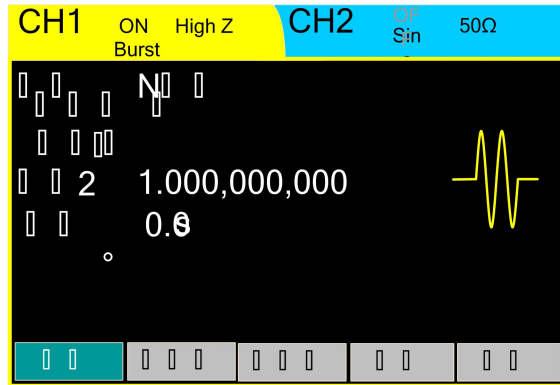


图 2-28 N 循环脉冲串设置界面

表 2-19 N 循环脉冲串参数设置的菜单说明

功能菜单	设定	说明
类型	N 循环/无限/门控	选择脉冲串输出类型： N 循环
信号源	内部/外部/手动	选择触发源： 内部：选择内部触发源 外部：选择外部触发源，使用后面板 [Ext Trig] 连接器 手动：选择手动触发，每按一次“Trig”输出一个脉冲串，继续按该键，将再次触发信号发生器
循环数	——	设置每个 N 循环脉冲串循环数目
周期	——	设置脉冲串的周期
相位	——	设置脉冲串的起始相位

循环数

设置每个 N 循环脉冲串要输出的波形循环数目 (1~65535)。如果有必要，脉冲串周期将增加以适应指定数量的循环。

相位

定义波形中脉冲串开始和停止的点。可设置相位从 0~360°，默认为 0°。对与任意波形，0° 是第一个波形点。

周期

设置从一个 N 循环脉冲串开始到下一个脉冲串开始的时间。如果必须的话，脉冲串的周期将增加以允许每个脉冲串的指定数量的循环。

周期 > 单个波形周期 × 脉冲串个数。

设置无限脉冲串


按  → 类型 → 无限，进入如图 2-29 所示界面。




图 2-29 无限脉冲串设置界面

表 2-20 无限脉冲串参数设置的菜单说明

功能菜单	设定	说明
类型	N 循环/无限/门控	选择脉冲串输出类型： 无限
信号源	外部/手动	选择触发源： 外部：选择外部触发源，使用后面板 [Ext Trig]连接器 手动：选择手动触发，每按一次“Trig”输出一个脉冲串，继续按该键，将再次触发信号发生器
相位	——	设置脉冲串的起始相位

设置门控脉冲串

按  → 类型 → 门控，进入如图 2-30 所示界面。

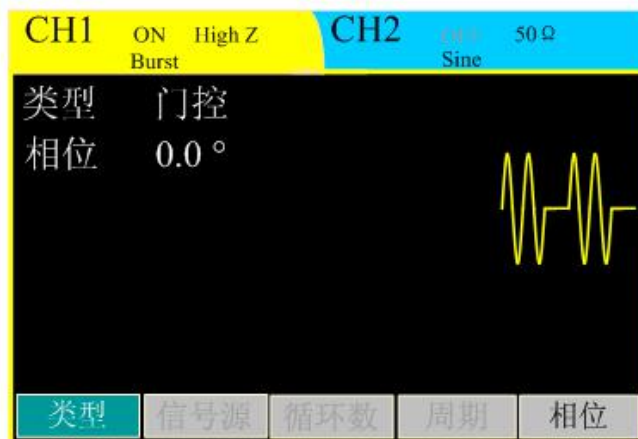


图 2-30 门控脉冲串设置界面

表 2-21 无限脉冲串参数设置的菜单说明

功能菜单	设定	说明
类型	N 循环/无限/门控	选择脉冲串输出类型： 门控
相位	——	设置脉冲串的起始相位

2.5 同步输出（CH1）

同步输出提供 CH1 通道的同步输出，所有的标准函数（DC 和噪声除外）都有一个相关的同步信号。

在输出正弦波和三角波时，同步信号为 50% 占空比的方波，在波形输出为正时，相对于 0V 电压（或 DC 偏置），同步信号为 TTL 高电平。

在输出矩形波和脉冲波时，同步信号以波形占空比相同，在波形输出为正时，相对于 0V 电压（或 DC 偏置），同步信号为 TTL 高电平。

对于内部对于内部调制的 AM、FM 和 PM，同步信号以调制波（不是载波）为参考，同步信号是占空比为 50% 的方波。在第一个半个调制波形期间，同步信号为 TTL “高” 电平。

对于外部调制的 AM、FM 和 PM，同步信号以载波（不是调制波）为参考，同步信号是占空比为 50% 的方波。


对于 ASK，同步信号以调制幅度为参考，同步信号是占空比为 50% 的方波。对于调制幅度，在转换时，同步信号是 TTL 高电平。

对于 FSK，同步信号以跳跃频率为参考，同步信号是占空比为 50% 的方波。对于跳跃频率，在转换时，同步信号是 TTL 高电平。

对于 PSK，同步信号以调制相位为参考，同步信号是占空比为 50% 的方波。对于调制相位，在转换时，同步信号是 TTL 高电平。

2.6 频率计

频率计采用单通道测频，可测量范围 1Hz ~160MHz 的信号。

按  键，进入如下所示界面，在屏幕中间显示所测量的频率值。外部信号通过后面板的 [Counter] 接口输入。

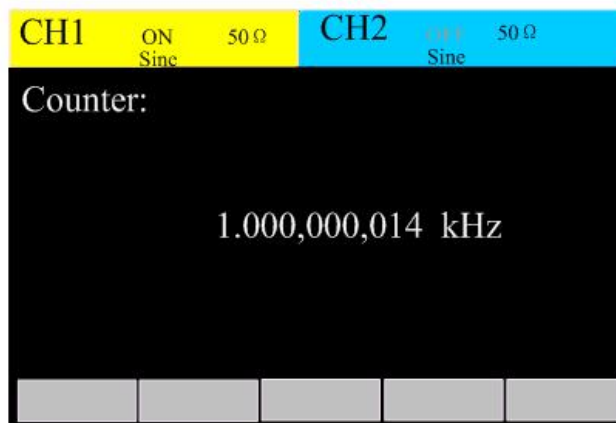


图 2-31 频率计界面

注：

当外部有频率信号输入时，屏幕数值会定时刷新；如果断开外部频率信号，则刷新停止，屏幕保留上次频率值。

2.7 辅助系统功能设置


使用  按键，您可以进行设置通道输出参数、系统设置信息、文件存储、查看接口信息、执行机器校准、系统升级和查看系统信息等操作。




图 2-32 辅助系统功能设置界面

- 通道输出参数包括通道 1 和通道 2 的负载/阻抗设置；
- 系统设置提供蜂鸣器开关，中英文切换和屏幕亮度；
- 文件存储可以对函数信号发生器内部的状态文件进行保存和读取，同时支持对 USB 存储设备上的状态文件和数据文件进行新建和删除操作；
- 接口信息提供 USB PID 和 VID 信息查询，RS232 接口信息查询；
- 校准提供对机器本身幅值和偏移的校准；
- 系统升级包括前面板升级、通信模块升级和 FPGA 程序升级；
- 系统信息可以查询本机的一些基本信息。

2.7.1 通道 1/2 输出参数设置

通道 1 和通道 2 的输出阻抗单独设置，可设置为负载/阻抗。

1. 按  → CH1 → 选择，可进入通道 1 输出阻抗设置界面，设置连接到 “Output” 连接器的负载值，具体界面如下图所示。

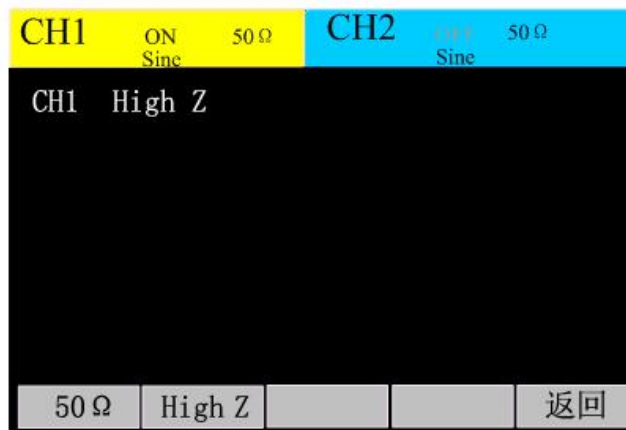



图 2-33 通道 1 输出参数设置

输出阻抗设置为 50 Ω ，则按“50 Ω ”，如需设置为高阻，则按“High Z”。

2. 按  → CH2 → 选择，可进入通道 2 输出阻抗设置界面。

2.7.2 系统设置


按  → System → 选择，进入下图所示界面。




图 2-34 系统设置界面

表 2-22 系统设置菜单


功能菜单	设定	说明
蜂鸣器	——	设置蜂鸣器的开关
语言	——	设置屏幕显示语言类型
亮度	0-100	设置屏幕亮度

语言选择

ET3340 配备了中英文两种语言的用户界面供用户选择。

欲选择操作系统显示的语言， → System → 选择 → 语言，调整屏幕操作时的语言类型。

2.7.3 文件存储

按  → 文件存储 → 选择 按键，屏幕显示如下图所示的文件存储界面，您可以通过该菜单对信号发生器内部的状态文件和数据文件进行保存和读取，同时支持对 USB 存储设备上的状态文件和数据文件进行新建和删除操作。文件名只支持大写英文字母和数字输入。

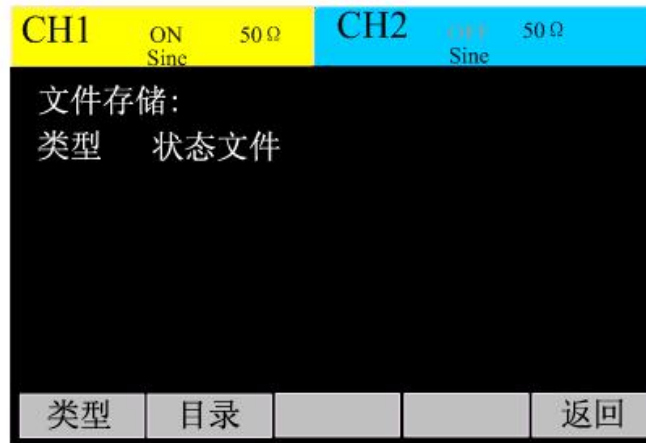


图 2-35 文件存储界面

表 2-23 文件存储菜单

功能菜单	设定	说明
类型	状态/arb 文件	设置要操作的文件类型： 状态文件：仪器状态文件 Arb 文件：任意波文件
目录	---	进入目录界面
返回	---	返回上一界面

存储仪器状态

用户可以在 10 个非易失性存储器位置中的任一位置上存储仪器状态。状态存储特性将“记住”已选定的函数（包括任意波）、频率、幅值、偏移电压、占空比、对称性、相位，以及使用的任何其他调制参数。

存储仪器状态的具体操作如下：

1. 选择状态文件类型，按 类型 → 状态 → 目录，进入存储仪器状态界面。
2. 选择存储文件位置，在本地有 10 个存储位置 state1:、state2:state10:，使用旋钮选中任意的存储位置。
3. 按“存储”定义文件名并保存文件。输入完成，按“完成”，则文件已保存。



图 2-36 存储仪器状态界面

存储 Arb 数据文件

用户可在 10 个非易失性存储位置中的任一个位置上存储 Arb 数据文件。当前选择的存储位置已经存在数据文件时，新的存储数据文件将覆盖旧的数据文件。

存储 Arb 数据文件的具体操作如下：

1. 选择 arb 文件类型，按 类型 → arb → 目录，进入 arb 文件存储界面。
2. 选择存储文件位置，在本地有 10 个存储位置 arb1:、arb2: arb10:，使用旋钮选中任意的存储位置。
3. 按“存储”定义文件名并保存文件。输入完成，按“完成”，则文件已保存。

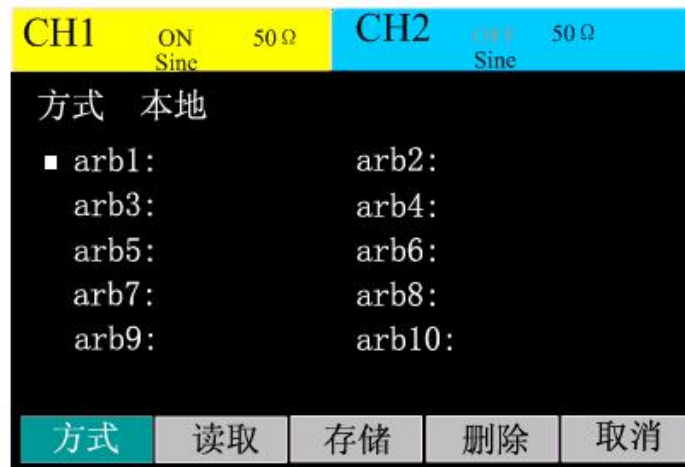



图 2-37 存储 Arb 数据界面

U 盘存储器的使用

如图所示，界面方式分为本地和 U 盘。在前面板左侧配有 USB 接口，当有 USB 存储器插入时，界面右上角会显示“”图样。


1. 安装可移动存储

将可移动存储器插入前面板的 USB 接口，屏幕右上角显示“”，提示系统检测到 U 盘。

2. 选择 u 盘存储

选择文件类型为“状态文件”或“Arb 文件”，按“目录”进入目录界面，按 方式 → u 盘 → 存储，输入文件名后确定，就可以将文件保存在 u 盘中。

3. 弹出 u 盘

在文件存储界面，如果当前有 U 盘插入，则会有“弹出”选项，按“弹出”可以弹出 u 盘。U 盘弹出后，“”图样消失。

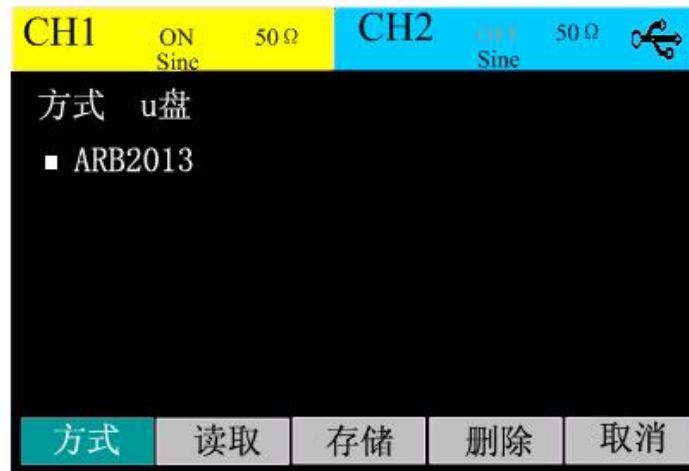


图 2-38 USB 存储器的使用

文件名输入

文件名输入只支持英文字符输入，在 u 盘存储中，字符输入会自动转化为大写字母。其操作界面如图 2-39 所示。



图 2-39 文件名输入界面

1. 使用旋钮调整光标在输入键盘上的左右位置，选中该字母后，按“选择”键，输入所需的文件名；
2. 当编辑错误文件名时，使用左右键移动光标选中要删除的错误文字，按“删除”软键，将文字删除，并重新编辑需要输入的文件名；
3. 选择“完成”，结束本次文件名输入。

2.7.4 接口

按 **Utility** → 接口 → 选择 按键，进入下图所示的界面，可查看 USB 接口和 RS232 接口的基本信息。



图 2-40 接口信息

2.7.5 校准

信号发生器在出厂时已经校准。我们不建议用户进行个人校准，如需校准服务，请联系当地经销商。

2.7.6 系统升级

系统升级包含 3 个模块：软件模块、通信模块和逻辑模块。

系统支持 u 盘升级，当 u 盘插入时，系统会自动检测升级文件包，如有对应模块的升级文件包，界面提示该模块可以升级。

升级完成后请重启设备已完成升级。

注：

请谨慎升级系统，如需升级文件包，请到公司官网下载或联系当地经销商。

2.7.7 系统信息

系统信息包括机器的序列号和软硬件版本号。

2.8 帮助

ET33 系列函数信号发生器内置帮助系统，对一些常用的操作提供相关帮助，用户可以利用帮助主题列表，获得有关一些前面板按键的操作指南。

按“Help”按键，进入内建的帮助信息菜单。通过旋钮选中需要查看的帮助信息；再按“选择”查看对应的帮助信息。

1. 如何产生基本波形



以通道 1 输出正弦波为例：

- 1) 按 Sine 键进入正弦波编辑界面
- 2) 利用复用键选择所需更改的参数
- 3) 数据可通过旋钮、数字键进行修改

- 4) 按通道 1 Output 键输出波形
2. 如何产生调制信号
以载波为正弦波为例：
 - 1) 进入 Sine 波编辑界面编辑波形
 - 2) 按 Mod 键进入调制界面编辑参数
 - 3) 按通道 1 Output 键输出
 - 4) 如需改变载波数据再按载波按钮进入载波界面进行编辑
3. 如何设置输出阻抗
查看设备如何设置通道 1 和通道 2 的输出阻抗。
4. 创建任意波形
 - 1) 按 Arb 键进入任意波编辑界面
 - 2) 选中“波形”按钮进入波形操作界面
 - 3) 选中“创建”按钮进入任意波创建界面
 - 4) 创建任意波的基本信息
 - 5) 选中“点编辑”按钮进入点编辑界面
 - 6) 逐点编辑点的电压值，完成后保存
 - 7) 输出保存的任意波
5. 如何获取帮助
可以查看如何获取帮助。
6. 技术支持
如需技术支持，请联系当地经销商。

2.9 远程通信

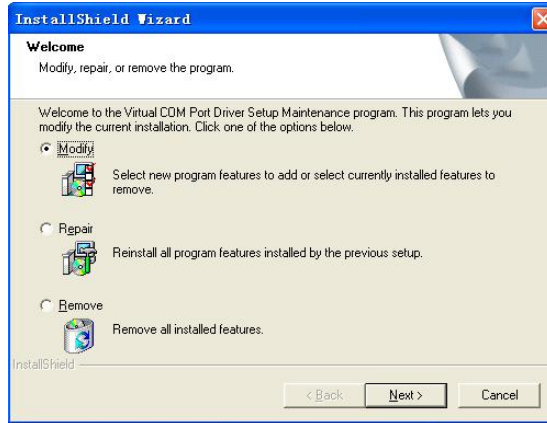
ET3340 支持通过标配的 USB 或 RS232 接口与计算机进行通信从而实现任意波形下载。

当仪器工作于远程模式时，用户界面右上角有  图标，前面板按键被锁定。此时，您可以通过按  键返回本地操作模式。

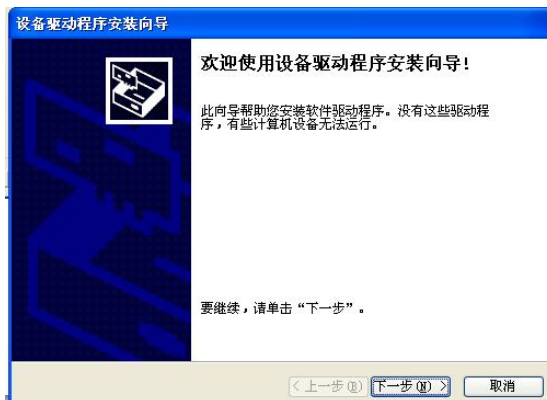
2.9.1 建立仪器与 PC 通信

使用 USB 连接 PC

- 安装 USB 驱动，用户可以将光盘中的 USB 驱动软件安装到 PC。具体步骤如下：
 - 第一步，选择安装类型：



第二步，根据安装向导安装：



第三步，完成：



- 用标准 USB 线连接机器，在计算机设备管理器中的端口（COM 和 LPT）栏可以看到“STMicroelectronics Virtual COM Port ...”，说明 USB 驱动安装正确且设备连接正常。

使用标准 RS232 线连接 PC

RS232 接口如下图所示。

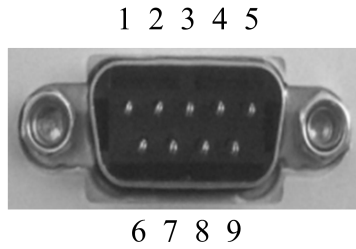


图 2-41 RS232 接口

RS232 接口参数配置：

- 波特率：115200
- 数据位：8
- 停止位：1
- 校验位：NONE

注：

不要同时使用 USB 和 RS232 接口，仪器收到数据后会锁定端口，如果同时使用，可能使得另一个无法工作或工作异常。

3. 技术规格

除非另有说明，所有技术规格都适用于 ET33 系列双通道函数/任意波形发生器。信号发生器必须首先满足以下，才能达到这些规格标准：

- 仪器必须在规定的操作温度（18℃~28℃）下连续运行 30 分钟以上。
- 所有技术规格在温度变化小于 5℃ 条件下才能满足。

3.1 产品技术指标

频率特性					
型号	ET3310	ET3325	ET3340	ET3360	ET3370
波形种类	正弦波，方波，三角波，脉冲，噪声，任意波（含 DC）				
正弦波	1μHz~10MHz	1μHz~25MHz	1μHz~40MHz	1μHz~60MHz	1μHz~70MHz
方波	1μHz ~ 5MHz	1μHz ~ 5MHz	1μHz~10MHz	1μHz~10MHz	1μHz~10MHz
三角波	1μHz~500kHz	1μHz~500kHz	1μHz~1MHz	1μHz~2MHz	1μHz~2MHz
脉冲	100μHz~5MHz	100μHz~5MHz	100μHz~10MHz	100μHz~10MHz	100μHz~10MHz
任意波	1μHz ~ 5MHz	1μHz ~ 5MHz	1μHz~10MHz	1μHz~10MHz	1μHz~10MHz
噪声 (-3dB)	7MHz 带宽				

频率分辨率	1 μ Hz
频率准确度	± 5 ppm
正弦波特性	
谐波失真(CH1) >1Vpp	0~1MHz: < -45dBc; 1MHz~10MHz: < -40dBc; 10MHz~20MHz: < -30dBc; 20MHz~40MHz: < -25dBc; 40MHz~70MHz: < -20dBc;
谐波失真(CH2) >1Vpp	0~1MHz: < -45dBc; 1MHz~40MHz: < -40dBc; 40MHz~70MHz: < -35dBc;
总谐波失真	<0.2% (20Hz-20kHz, 1Vpp)
方波信号特性	
上升/下降时间	<20ns
过冲	<5%
占空比	≤ 100 kHz: 1%~99%; ≤ 5 MHz: 20%~80%; ≤ 10 MHz: 40%~60% (0.1%解析度)
不对称性 (50%占空比)	1%的周期 + 5ns
抖动	6ns+0.1%的周期
锯齿波特性	
线性度	\leq 峰值输出的 0.1%
对称性	0.0~100.0% (解析度 0.1%)
脉冲波特性	
脉冲宽度	最小 20ns; 1ns 分辨率
边沿跳变时间	最小 20ns;
过冲	<5%
抖动	6ns+0.1%的周期
任意波特性	
采样速率	160MSa/S
波形幅值分辨率 CH1	12bits
波形幅值分辨率 CH2	10bits

波形长度 CH1	16k
波形长度 CH2	4k
最小上升/下降时间	<20ns
抖动	6ns+30ppm
存储数量	10 个波形
输出特性	
振幅 (50 Ω)	
CH1 范围	1mVpp~10Vpp ≤20MHz 1mVpp~5Vpp >20MHz
CH2 范围	1mVpp~3Vpp ≤20MHz
准确度	±1%设置值 ±1mVpp (1kHz 正弦波, 0 偏置, >10mVpp)
分辨率	1mV 或 3 位
CH1 平坦度 (相对于 1k 正弦波, 1Vpp)	±0.1dB, ≤100kHz ±0.3dB, ≤5MHz ±0.4dB, ≤45MHz ±1dB, ≤70MHz
CH2 平坦度 (相对于 1k 正弦波, 1Vpp)	±0.1dB, ≤100kHz ±0.2dB, ≤5MHz ±2dB, ≤40MHz ±5dB, ≤70MHz
偏移 (50 Ω)	
CH1 范围	±5Vpk, ac + dc
CH2 范围	±1.5Vpk, ac + dc
准确度	± (1%设置值+5mV+0.5%振幅)
输出阻抗	50 Ω
保护	短路保护, 过载自动禁止波形输出
SYNC 输出	
电平	TTL 兼容
阻抗	50 Ω
上升/下降时间	<25ns;
最大频率	25MHz

AM 调制 (CH1)	
载波	正弦波、方波、锯齿波、脉冲波、任意波 (DC 除外)
源	内部/外部
调制波	正弦波、方波、三角波、斜波
调制频率	2mHz~20kHz
调制深度	0%~120%
FM 调制 (CH1)	
载波	正弦波、方波、锯齿波、脉冲波、任意波 (DC 除外)
源	内部/外部
调制波	正弦波、方波、三角波、斜波
调制频率	2mHz~20kHz
频偏	0~最大载波频率
FSK 调制 (CH1)	
载波	正弦波、方波、锯齿波、脉冲波、任意波 (DC 除外)
源	内部/外部
调制波	50%占空比的方波
键控频率	2mHz~1MHz
ASK 调制 (CH1)	
载波	正弦波、方波、锯齿波、任意波 (DC 除外)
源	内部/外部
调制波	50%占空比的方波
调制速率	2mHz~1MHz
PSK 调制 (CH1)	
载波	正弦波、方波、锯齿波、任意波 (DC 除外)
源	内部/外部
调制波	50%占空比的方波
调制相位	0°~360°
PM 调制	
载波	正弦波、方波、锯齿波、任意波 (DC 除外)
源	内部/外部
调制波	50%占空比的方波, 对称性 50%的三角波, 对称性 100%的上斜波, 对称性 0%的下斜波
调制频率	2mHz~20kHz

率	
相位偏差	0°~360°
扫频 (CH1)	
载波	正弦波、方波、锯齿波、脉冲波、任意波 (DC 除外)
类型	线性/对数
起始/截止频率	1μHz~最大载波频率
扫频时间	1ms~500s
触发源	手动、内部、外部
脉冲串特性 (CH1)	
载波	正弦波、方波、锯齿波、脉冲波、噪声、任意波 (DC 除外)
脉冲计数	1~65535 或无限、门控
起始/停止相位	0~360°
内部周期	1μs~500s
门控源	外部
触发源	内部、外部、手动
频率计	
频率范围	1Hz~200MHz
频率分辨率	6 位/秒
电压范围和灵敏度	100mVpp~5Vpp
输入调节	输入阻抗: 1MΩ
	耦合方式: AC
触发输入	
电平	TTL 兼容
斜率	上升/下降
脉冲宽度	>100ns
反应时间	<500ns (脉冲串)
	<10μs (扫频)
调制输入	
阻抗	1MΩ

信号范围	±5V ac+dc
------	-----------

3.2 一般技术规格

电源	
电源电压	220V.AC±10%，或 110V.AC±10%（选配），45~65Hz
功耗	<40W
显示	
类型	3.5 寸 TFT 液晶屏
分辨率	480×320
色彩	16M 色
环境	
温度范围	操作：10℃~+40℃ 非操作：-10℃~+60℃
冷却方法	自然冷却
湿度范围	+35℃以下：≤90%相对湿度 +35℃ ~ +40℃：≤60%相对湿度
接口	RS232, USB Host, USB Device
物理	
尺寸	265×105×305mm（宽×高×深）
重量	2.6kg

4. 附录

附录 A：附件

标配附件：

- 30A51 型三芯电源线 1 根；
- 33A52 型 BNC 同轴电缆 1 根；
- 光盘一张。

选配附件：

- BNC-鳄鱼夹线（33P01）；
- 机柜安装套件（32P02）；
- RS232 串口线（32P04）；
- USB 数据线（32P05）。

附录 B：保养和清洁维护

一般保养

请勿将仪器放置在长时间受到日照的地方。

小心

请勿使任何腐蚀性的液体沾到仪器上，以免损坏仪器。

清洁

请根据使用情况经常对仪器进行清洁。方法如下：

1. 断开电源。
2. 用潮湿但不滴水的软布（可使用柔和的清洁剂或清水）擦拭仪器外部的浮尘。清洁液晶显示时，注意不要划伤透明的 LCD 保护屏。

警告：

重新通电前，请确认仪器已经干透，避免因水分造成电气短路甚至人身伤害。