



双通道任意波形发生器 用户手册

■ AG1022

■ AG1012



官方微信，一扫即得

WWW.OWON.COM.CN

2016.03 版本 V2.5

©LILLIPUT 公司版权所有，保留所有权利。

LILLIPUT 产品受专利权的保护，包括已取得的和正在申请的专利。本文中的信息将取代所有以前出版资料中的信息。

本手册信息在印刷时是正确的。然而，LILLIPUT 将继续改进产品并且保留在任何时候不经通知的情况下变动规格的权利。

owon[®] 是 LILLIPUT 公司的注册商标。

福建利利普光电科技有限公司

福建漳州市蓝田工业开发区鹤鸣路（原横三路）19 号利利普光电科技楼

Tel: 4006-909-365

Fax: 0596-2109272

Web: www.owon.com.cn

E-mail: info@owon.com.cn

保修概要

LILLIPUT保证，本产品从LILLIPUT公司最初购买之日起3年(配件1年)期间，不会出现材料和工艺缺陷。本有限保修仅适于原购买者且不得转让第三方。如果产品在保修期内确有缺陷，则LILLIPUT将按照完整的保修声明所述，提供修理或更换服务。如果在适用的保修期内证明产品有缺陷，LILLIPUT 可自行决定是修复有缺陷的产品且不收部件和人工费用，还是用同等产品（由LILLIPUT 决定）更换有缺陷的产品。LILLIPUT 作保修用途的部件、模块和更换产品可能是全新的，或者经修理具有相当于新产品的性能。所有更换的部件、模块和产品将成为LILLIPUT 的财产。

为获得本保证承诺的服务，客户必须在适用的保修期内向LILLIPUT 通报缺陷，并为服务的履行做适当安排。客户应负责将有缺陷的产品装箱并运送到LILLIPUT指定的维修中心，同时提供原购买者的购买证明副本。

本保证不适用于由于意外、机器部件的正常磨损、在产品规定的范围之外使用或使用不当或者维护保养不当或不足而造成的任何缺陷、故障或损坏。

LILLIPUT 根据本保证的规定无义务提供以下服务：a) 修理由非 LILLIPUT 服务代表人员对产品进行安装、修理或维护所导致的损坏；b) 修理由于使用不当或与不兼容的设备连接造成的损坏；c) 修理由于使用非 LILLIPUT 提供的电源而造成的任何损坏或故障；d) 维修已改动或者与其他产品集成的产品（如果这种改动或集成会增加产品维修的时间或难度）。

若需要服务或索取保修声明的完整副本，请与最近的 LILLIPUT 销售和服务办事处联系。

要获得更完善的售后服务，请登陆 www.owon.com.cn 在线注册您购买的产品。

除此概要或适用的保修声明中提供的保修之外，LILLIPUT 不作任何形式的、明确的或暗示的保修保证，包括但不限于对适销性和特殊目的适用性的暗含保修。LILLIPUT 对间接的，特殊的或由此产生的损坏概不负责。

目 录

| | |
|--------------------------------|----|
| 1.一般安全要求 | 1 |
| 2.安全术语和符号 | 2 |
| 3.简介 | 3 |
| 4.快速入门 | 4 |
| 面板及用户界面 | 5 |
| 前面板 | 5 |
| 后面板 | 6 |
| 用户界面 | 7 |
| 一般性检查 | 8 |
| 调整脚架 | 8 |
| 通电检查 | 8 |
| 输入电源设置 | 8 |
| 开机 | 8 |
| 5.面板操作 | 9 |
| 设置通道 | 10 |
| 设置波形 | 11 |
| 输出正弦波 | 11 |
| 设置频率/周期 | 11 |
| 设置幅值 | 12 |
| 设置偏移电压 | 12 |
| 设置高电平 | 12 |
| 设置低电平 | 12 |
| 输出矩形波 | 12 |
| 设置占空比 | 13 |
| 输出锯齿波 | 14 |
| 设置对称性 | 15 |
| 输出脉冲波 | 16 |
| 设置脉宽/占空比 | 17 |
| 输出噪声波 | 18 |
| 输出任意波 | 19 |
| 选择内建波形 | 19 |
| 用户自编辑波形 | 21 |
| 输出直流 | 22 |
| 还原波形文件 | 23 |
| 用 OWON 制造的 SDS 系列示波器截取波形 | 23 |

| | |
|------------------------|-----------|
| 信号发生器还原波形..... | 23 |
| 存储/读取 (Save) | 25 |
| 使用 USB 存储器..... | 25 |
| 编辑文件名..... | 25 |
| 辅助功能设置 (Utility) | 26 |
| 显示设置..... | 26 |
| 亮度控制..... | 26 |
| 分隔符..... | 26 |
| 屏幕保护..... | 27 |
| 输出设置..... | 27 |
| 设置负载值..... | 27 |
| 相位差..... | 28 |
| 系统设置..... | 28 |
| 选择语言..... | 28 |
| 开机上电..... | 28 |
| 设为出厂值..... | 28 |
| 蜂鸣器..... | 29 |
| 系统信息..... | 29 |
| 时钟源..... | 29 |
| 使用功率放大器 (选配) | 29 |
| 使用内置帮助 (Help) | 30 |
| 6.与计算机通讯 | 31 |
| 7.SCPI..... | 32 |
| 8.故障处理 | 32 |
| 9.技术规格 | 33 |
| 10.附录..... | 37 |
| 附录 A: 附件 | 37 |
| 附录 B: 保养和清洁维护..... | 37 |

1. 一般安全要求

请阅读下列安全注意事项，以避免人身伤害，并防止本产品或与其相连接的任何其他产品受到损坏。为了避免可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。

根据所在国家的电源电压标准检查输入电源设置(第 8 页,“输入电源设置”)。

只有合格的技术人员才可执行维修。

为防止火灾或人身伤害：

使用适当的电源线。 只可使用本产品专用、并且核准可用于该使用国的电源线。

产品接地。 本产品通过电源线接地导体接地。为了防止电击，接地导体必须与地面相连。在与本产品输入或输出终端连接前，应确保本产品已正确接地。

注意所有终端的额定值。 为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品用户手册，以便进一步了解有关额定值的信息。

请勿在无仪器盖板时操作。 如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

使用适当的保险丝。 只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。

避免接触裸露电路。 产品有电时，请勿触摸裸露的接点和部件。

在有可疑的故障时，请勿操作。 如怀疑本产品有损坏，请让合格的维修人员进行检查。

提供良好的通风。 请参阅用户手册中的详细安装说明，以便正确安装本产品，使其有良好的通风。

请勿在潮湿的环境下操作。

请勿在易燃易爆环境中操作。

保持产品表面清洁和干燥。

2. 安全术语和符号

安全术语

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情况或操作。



注意：注意性声明指出可能导致此产品和其它财产损坏的情况或操作。

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危害。

警告：表示您如果进行此操作可能会对您造成潜在的危害。

注意：表示您如果进行此操作可能会对本产品或连接到本产品的其他设备造成损坏。

安全符号

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



壳体接地端



测量接地端

3. 简介

本产品是集任意波形发生器、函数发生器为一体的双通道多功能信号发生器。该产品采用 DDS 直接数字频率合成技术，可生成稳定、精确、纯净的输出信号；人性化的界面设计和键盘布局，给用户带来非凡体验；支持 U 盘存储，为用户提供更多解决方案。

产品特征：

- ◆ 3.9 寸 (480 x 320) 高分辨率 TFT 液晶显示；
- ◆ 采用先进的 DDS 技术，25 MHz 最高输出频率；
- ◆ 125 MSa/s 最高采样率，频率分辨率 1 μ Hz；
- ◆ 14 bits 垂直分辨率，8K 点波形长度；
- ◆ 丰富的波形输出：5 种基本波形，内置 45 种任意波形；
- ◆ 指数上升、指数衰减、 $\text{Sin}(x)/x$ 、阶梯波等 45 种内建波形以及用户自定义波形；
- ◆ 接口：USB，USB（B 型）。

4. 快速入门

本章主要阐述以下题目：

- 面板及用户界面介绍
- 如何进行一般性检查
- 调整脚架
- 如何进行通电检查

面板及用户界面

前面板

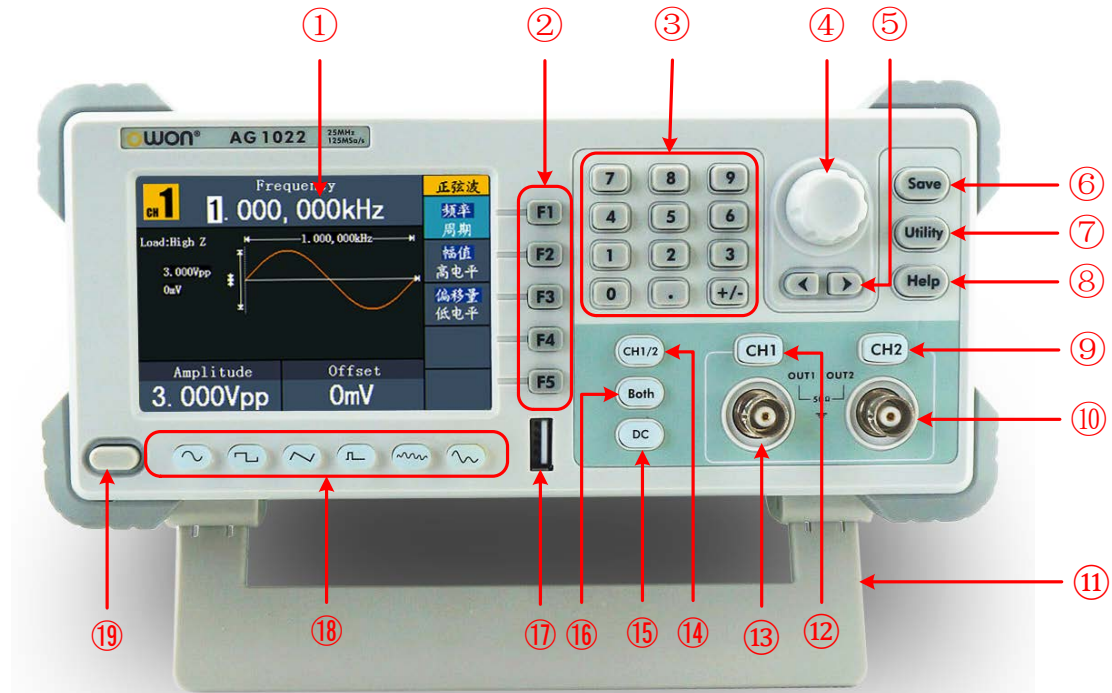


图 4-1 前面板概览(以 AG1022 为例)

| | |
|---------------|---|
| ① 显示屏 | 显示用户界面 |
| ② 菜单选择键 | 包括 5 个按键：F1~F5，激活对应的菜单 |
| ③ 数字键盘 | 参数输入，包括数字、小数点和正负号 |
| ④ 旋钮 | 改变当前选中数值，也用于选择文件位置或文件名输入时软键盘中的字符。按此旋钮可显示通道复制菜单。 |
| ⑤ 方向键 | 选择菜单或移动选中参数的光标 |
| ⑥ 保存(Save) | 存储/读取任意波形数据 |
| ⑦ 功能(Utility) | 设置辅助系统功能 |
| ⑧ 帮助(Help) | 查看内置帮助信息 |
| ⑨ CH2 输出控制 | 开启/关闭 CH2 通道的输出。打开输出时，按键灯亮起。 |
| ⑩ CH2 输出端 | 输出 CH2 通道信号 |
| ⑪ 脚架 | 使信号发生器倾斜便于操作 |

4.快速入门

| | |
|-------------------|---|
| ⑫ CH1 输出控制 | 开启/关闭 CH1 通道的输出。打开输出时，按键灯亮起。 |
| ⑬ CH1 输出端 | 输出 CH1 通道信号 |
| ⑭ 屏幕通道选择 (CH1/2) | 使屏幕显示的通道在 CH1 和 CH2 间切换 |
| ⑮ 直流(DC) | 显示当前通道的直流参数设置界面。选中该功能时，按键灯亮起。 |
| ⑯ 显示/修改两个通道(Both) | 在屏幕上同时显示两个通道的参数，参数可修改。选中该功能时，按键灯亮起。 |
| ⑰ USB 接口 | 与外部 USB 设备连接，如插入 U 盘。 |
| ⑱ 波形选择键 | 包括：正弦波(⌚)、矩形波(⌚)、锯齿波(⌚)、脉冲波(⌚)、噪声(⌚)、任意波(⌚)。选中某波形时，对应按键灯亮起。 |
| ⑲ 电源键 | 打开/关闭信号发生器 |

后面板

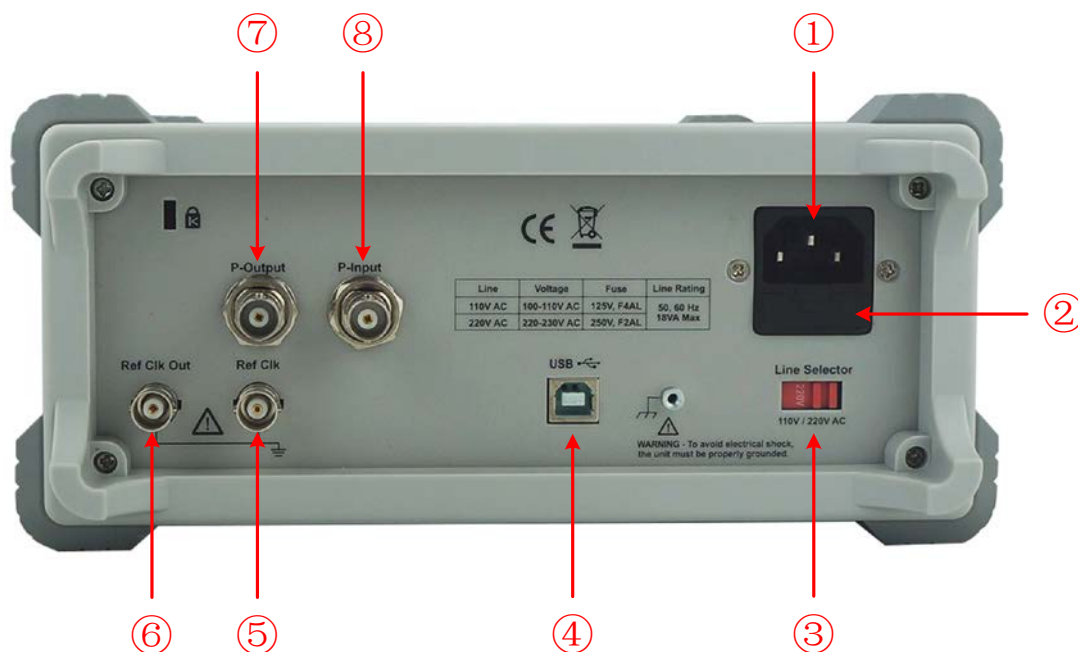


图 4-2 后面板概览

| | |
|-----------------|---|
| ① 电源输入插座 | 交流电源输入接口。 |
| ② 保险丝 | 规格为 250 V，F2AL。 |
| ③ 电源转换开关 | 可在 110 V 和 220 V 两个档位切换。 |
| ④ USB (B 型) 连接器 | 用于连接 USB 类型 B 控制器。可连接 PC，通过上位机软件对信号发生器进行控制。 |

| | |
|--------------------------|---|
| ⑤ Ref Clk (参考时钟) 连接器 | 用于接受一个来自外部的时钟信号。 |
| ⑥ Ref Clk Out(参考时钟输出)连接器 | 通常用于仪器的同步。可输出由仪器内部晶振产生的时钟信号。请参看 P29 的“时钟源”。 |
| ⑦ P-Output(功率放大器输出)连接器 | 功率放大器的信号输出。请参看 P29 的“使用功率放大器”。(此功能为选配) |
| ⑧ P-Input(功率放大器输入)连接器 | 功率放大器的信号输入。请参看 P29 的“使用功率放大器”。(此功能为选配) |

用户界面



图 4-3 用户界面（以正弦波为例）

- | |
|----------------------|
| ① 显示通道名称 |
| ② 参数 1，显示参数及编辑选中参数 |
| ③ 当前信号类型或当前模式 |
| ④ 当前信号或模式的设置菜单 |
| ⑤ 参数 3，显示参数及编辑选中参数 |
| ⑥ 参数 2，显示参数及编辑选中参数 |
| ⑦ 显示当前波形 |
| ⑧ 偏移量/低电平，取决于右侧高亮菜单项 |

⑨ 幅值/高电平，取决于右侧高亮菜单项

⑩ 频率/周期，取决于右侧高亮菜单项

⑪ 负载，High Z 表示高阻

一般性检查

当您得到一台新的任意波形发生器时，建议您按以下步骤对仪器进行检查。

1. 检查是否存在因运输造成的损坏。

如果发现包装纸箱或泡沫塑料保护垫严重破损，请先保留，直到整机和附件通过电性和机械性测试。

2. 检查附件。

关于提供的附件明细，在本说明书“附录A：附件”已经进行了说明。您可以参照此说明检查附件是否有缺失。如果发现附件缺少或损坏，请和负责此业务的 LILLIPUT 经销商或 LILLIPUT 的当地办事处联系。

3. 检查整机。

如果发现仪器外观破损，仪器工作不正常，或未能通过性能测试，请和负责此业务的 LILLIPUT 经销商或 LILLIPUT 的当地办事处联系。如果因运输造成仪器的损坏，请注意保留包装。通知运输部门和负责此业务的 LILLIPUT 经销商。LILLIPUT 会安排维修或更换。

调整脚架

将信号发生器下方的脚架支起，如图 4-1 中所示的⑪。

通电检查

输入电源设置

可输入电压为 100 - 120 V 或 220 - 240 V 的两种交流电源。根据所在国家的电源电压标准调节仪器后面板的 **电源转换开关**（见图 4-2）。

欲改变电源电压，请按下述步骤进行操作：

- (1) 关闭仪器前面板的电源开关，拔掉电源线。
- (2) 调节 **电源转换开关** 至所需电压值。

开机

- (1) 使用附件提供的电源线将仪器连接至交流电中。



警告：

为了防止电击，请确认仪器已经正确接地。

- (2) 按下前面板的**电源键**，屏幕显示开机画面。

5. 面板操作

本章主要阐述以下题目：

- 如何设置通道
- 如何输出正弦波
- 如何输出矩形波
- 如何输出锯齿波
- 如何输出脉冲波
- 如何输出噪声波
- 如何输出任意波
- 如何输出直流
- 如何存储/读取（**Save**）
- 如何设置辅助功能（**Utility**）
- 如何使用内置帮助（**Help**）

设置通道

- 选择屏幕显示的通道

按 **CH1/2** 键可使屏幕显示的通道在 CH1 和 CH2 间切换。

- 同时显示/修改两个通道的参数

按 **Both** 键可同时显示两个通道的参数。

切换通道: 按 **CH1/2** 键切换可修改的通道。

选择波形: 按 **波形选择键** 可选择当前通道的波形。

选择参数: 按 **F2** ~ **F5** 可选择 **参数 1** 到 **参数 4**; 再按可切换当前参数, 如频率切换为周期。

修改参数: 转动 **旋钮** 可修改当前光标处的数值, 按 **◀/▶** 方向键左右移动光标。
(此时无法用数字键盘输入)



图 5-1: **Both** 键界面

- 开启/关闭通道输出

按 **CH1** 或 **CH2** 键可开启/关闭相应通道的输出。开启输出时对应通道的按键灯亮起。

- 通道复制


(1) 在输出波形界面下, 按下前面板的 **旋钮** 可显示通道复制菜单。

(2) 按 **F1** 键选择 从 **CH2** 复制到 **CH1**; 或按 **F2** 键选择 从 **CH1** 复制到 **CH2**。

设置波形

以下介绍如何设置并输出正弦波、矩形波、锯齿波、脉冲波、噪声波、任意波及直流。

输出正弦波

按  键，屏幕显示正弦波的用户界面，通过操作屏幕右侧的正弦波菜单，可设置正弦波的输出波形参数。

正弦波的菜单包括：频率/周期、幅值/高电平、偏移量/低电平。可通过右侧的菜单选择键来操作菜单。



图 5-2: 正弦波用户界面

设置频率/周期

按 **F1** 键，当前被选中的菜单项以高亮显示，在**参数 1**中显示对应的参数项。再按 **F1** 键可切换频率/周期。

改变选中参数值有两种方法：

- 转动 **旋钮** 可使光标处的数值增大或减小。按 **←/→** 方向键可左右移动光标。
- 直接按 **数字键盘** 的某一数字键，屏幕跳出数据输入框，继续输入所需数值。按 **←** 方向键可删除最后一位。按 **F1** ~ **F3** 选择参数的单位，或按 **F4** 键进入下一页选择其他的单位。按 **F5** 取消当前输入。

AG1022:正弦波频率范围为 1 μ Hz~25 MHz，周期范围为 40 ns~1 Ms。

AG1012:正弦波频率范围为 1 μ Hz~10 MHz，周期范围为 100 ns~1 Ms。

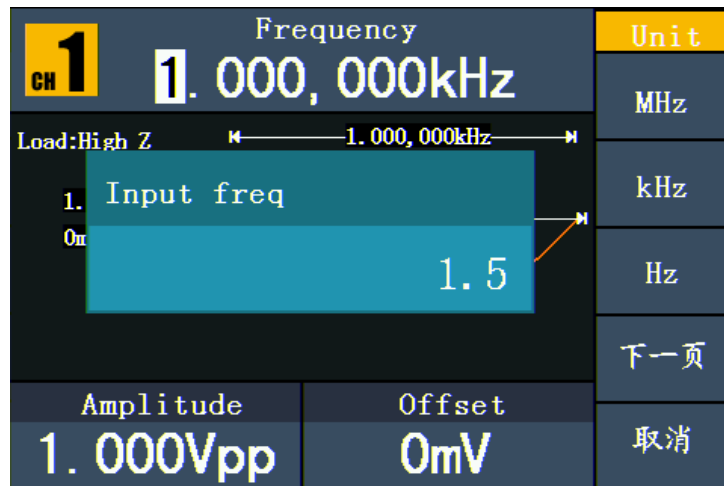


图 5-3: 使用数字键盘设置频率

设置幅值

按 **F2** 键，确认“幅值”菜单项是否以高亮显示；如不是，再按 **F2** 键切换到“幅值”。在参数 2 中，幅值的参数值出现闪烁光标。使用 **旋钮** 或 **数字键盘** 设定所需值。

设置偏移电压

按 **F3** 键，确认“偏移量”菜单项是否以高亮显示；如不是，再按 **F3** 键切换到“偏移量”。在参数 3 中，偏移量的参数值出现闪烁光标。使用 **旋钮** 或 **数字键盘** 设定所需值。

设置高电平

按 **F2** 键，确认“高电平”菜单项是否以高亮显示；如不是，再按 **F2** 键切换到“高电平”。在参数 2 中，高电平的参数值出现闪烁光标。使用 **旋钮** 或 **数字键盘** 设定所需值。

设置低电平

按 **F3** 键，确认“低电平”菜单项是否以高亮显示；如不是，再按 **F3** 键切换到“低电平”。在参数 3 中，低电平的参数值出现闪烁光标。使用 **旋钮** 或 **数字键盘** 设定所需值。

输出矩形波

按 **□** 键，屏幕显示矩形波的用户界面，通过操作屏幕右侧的矩形波菜单，可设置矩形波的输出波形参数。

矩形波的菜单包括：**频率/周期**、**幅值/高电平**、**偏移量/低电平**、**占空比**、**TTL 输出**。

关于设置频率/周期、幅值/高电平、偏移量/低电平，请参看 P11 的“输出正弦波”。

矩形波频率范围为 $1\ \mu\text{Hz}\sim 5\ \text{MHz}$ ，周期范围为 $200\ \text{ns}\sim 1\ \text{Ms}$ 。

按 **F5** 键选择 **TTL 输出** 输出 TTL 电平。当负载为高阻时，自动设置幅度为 5Vpp ，偏移量为 2.5V ；当负载为 $50\ \Omega$ 时，自动设置幅度为 2.5Vpp ，偏移量为 1.25V 。



图 5-4: 矩形波用户界面

名词解释

占空比:

在一串理想的脉冲序列中（如方波），正脉冲的持续时间与脉冲总周期的比值。

设置占空比


- (1) 按 **F4** 键选中“占空比”菜单项，**参数 1** 显示占空比的当前值。
- (2) 使用 **旋钮** 直接改变**参数 1** 中的数值；
或者使用 **数字键盘** 输入数值，按 **F4** 键选择“%”。

矩形波的频率小于 $1\ \text{MHz}$ 时，占空比范围为 $20\%\sim 80\%$ ；频率 $\geq 1\ \text{MHz}$ 时，占空比只能固定为 50% 。



图 5-5: 设置矩形波的占空比

输出锯齿波

按  键，屏幕显示锯齿波的用户界面，通过操作屏幕右侧的锯齿波菜单，可设置锯齿波的输出波形参数。

锯齿波的菜单包括：频率/周期、幅值/高电平、偏移量/低电平、对称性。

关于设置频率/周期、幅值/高电平、偏移量/低电平，请参看 P11 的“输出正弦波”。

锯齿波频率范围为 $1\ \mu\text{Hz}\sim 1\ \text{MHz}$ ，周期范围为 $1\ \mu\text{s}\sim 1\ \text{Ms}$ 。

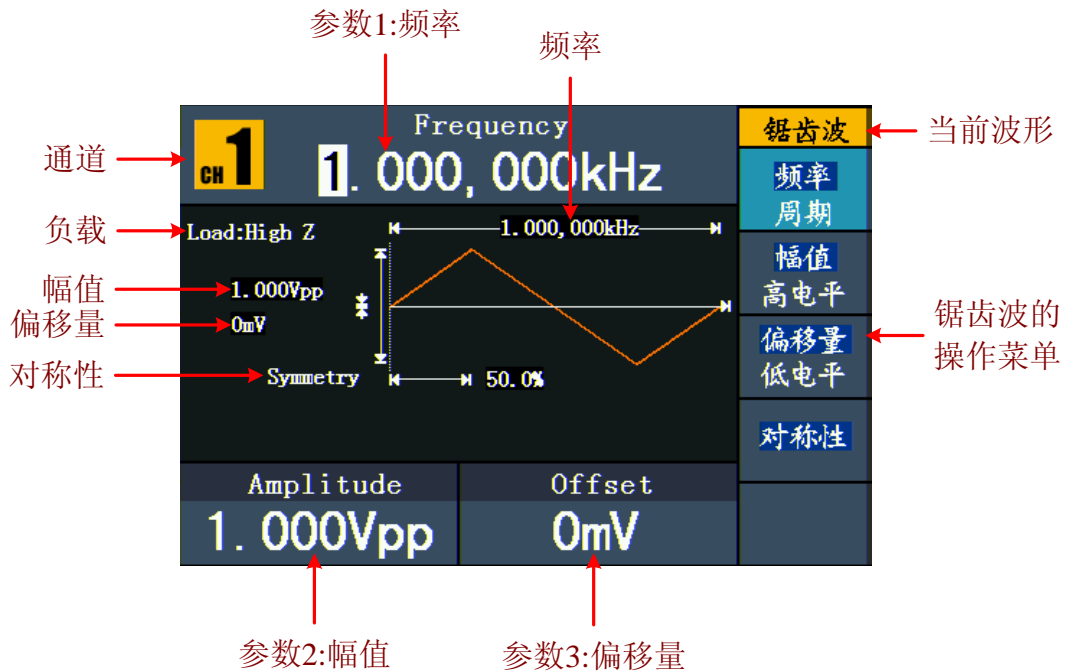


图 5-6: 锯齿波用户界面

名词解释

对称性: 设置锯齿波形处于上升期间所占周期的百分比。

设置对称性

- (1) 按 **F4** 键选中“对称性”菜单项，**参数 1** 显示对称性的当前值；
- (2) 使用 **旋钮** 直接改变**参数 1**中的数值；
或者使用 **数字键盘** 输入数值，按 **F4** 键选择“%”。

锯齿波对称性范围为 0%~100% 。

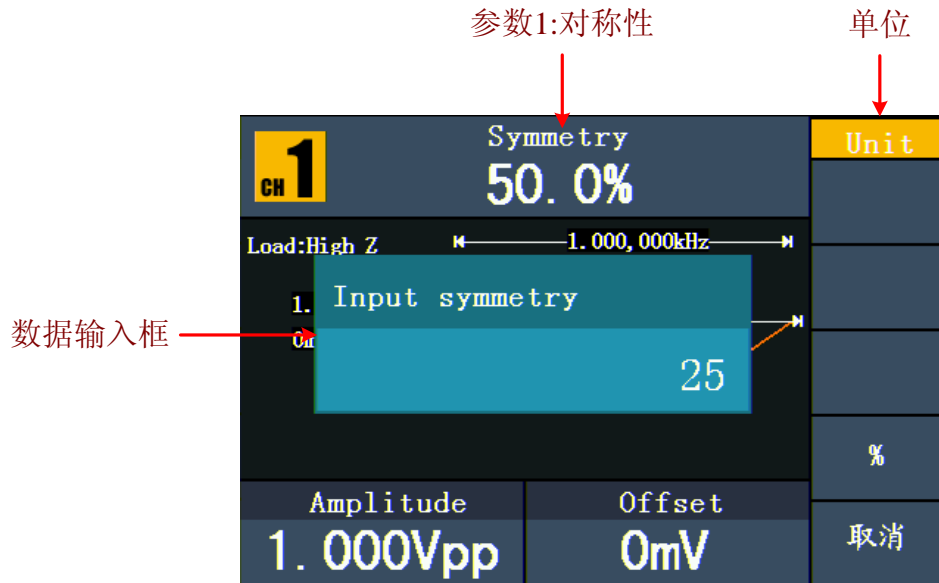



图 5-7：设置锯齿波的对称性

输出脉冲波

按  键，屏幕显示脉冲波的用户界面，通过操作屏幕右侧的脉冲波菜单，可设置脉冲波的输出波形参数。

脉冲波的菜单包括：频率/周期、幅值/高电平、偏移量/低电平、脉宽/占空比。

关于设置频率/周期、幅值/高电平、偏移量/低电平，请参看 P11 的“输出正弦波”。

脉冲波频率范围为 $1 \mu\text{Hz} \sim 5 \text{MHz}$ ；周期范围为 $200 \text{ns} \sim 1 \text{Ms}$ 。



图 5-8: 脉冲波用户界面

名词解释

脉宽:

脉宽是脉冲宽度的缩写，分为正脉宽和负脉宽。

正脉宽是指上升沿的 50%到相邻下降沿的 50%的时间间隔。

负脉宽是指下降沿的 50%到相邻上升沿的 50%的时间间隔。

脉宽由信号的周期和占空比确定，其计算公式是 脉宽=周期*占空比。

设置脉宽/占空比

(1) 按 **F4** 键选中“脉宽”菜单项，**参数 1** 显示脉宽的当前值；再按 **F4** 键则显示显示占空比。

(2) 使用 **旋钮** 直接改变**参数 1** 中的数值；


或者使用 **数字键盘** 输入数值，然后从右侧菜单中选择所需的单位。

脉冲波的脉宽/占空比范围由当前的周期限定。脉宽最小值为 20 ns。



图 5-9: 设置脉冲波的脉宽

输出噪声波

系统输出的噪声波是白噪声。按  键，屏幕显示噪声波的用户界面，通过操作屏幕右侧的噪声波菜单，可设置噪声波的输出波形参数。

噪声为无规则信号，没有频率和周期参数。

噪声波的菜单包括：幅值/高电平、偏移量/低电平。

关于设置幅值/高电平、偏移量/低电平，请参看 P11 的“输出正弦波”。

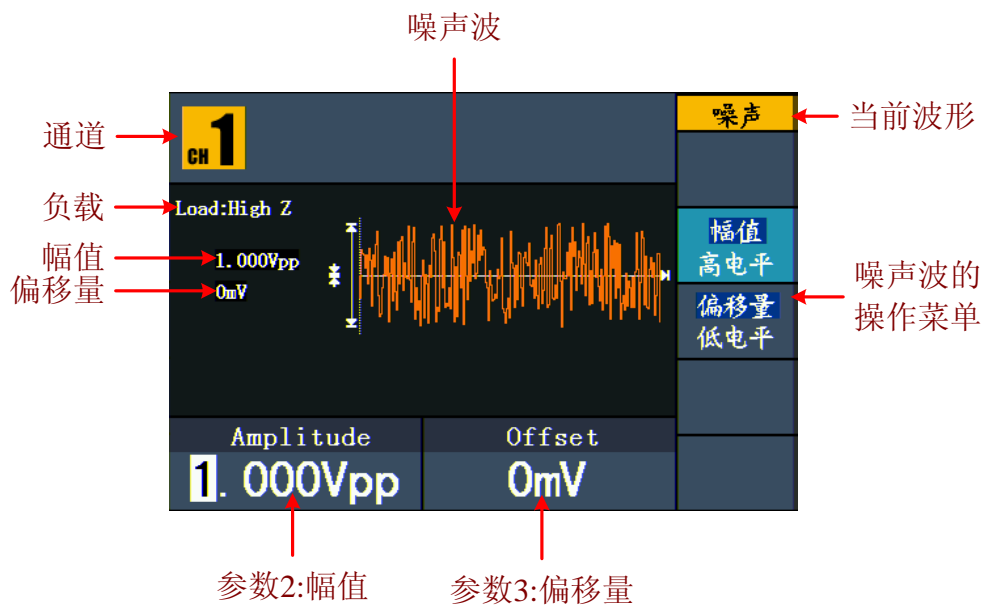



图 5-10: 噪声波用户界面

输出任意波

按  键，屏幕显示任意波的用户界面，通过操作屏幕右侧的任意波菜单，可设置任意波的输出波形参数。

任意波的菜单包括：**频率/周期**、**幅值/高电平**、**偏移量/低电平**、**内建波形**、**可编辑波形**。

关于设置频率/周期、幅值/高电平、偏移量/低电平，请参看 P11 的“输出正弦波”。

任意波频率范围为 $1\ \mu\text{Hz}\sim 10\ \text{MHz}$ ；周期范围为 $100\ \text{ns}\sim 1\ \text{Ms}$ 。


任意波包括两种任意波形：系统内建波形和用户自编辑波形。

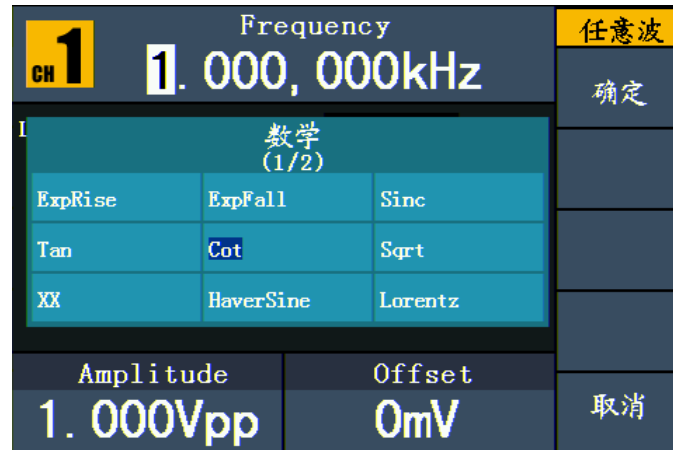


图 5-11：任意波用户界面

选择内建波形

系统内置 45 种波形。欲选择内建波形，步骤如下：

- (1) 按  键，再按 **F4** 键进入内建波形选择菜单。
- (2) 按 **F1** ~ **F4** 键选择内建波形的分类：**常用**、**数学**、**窗函数**、**其他**。例如选择 **数学** 进入下图所示界面。



- (3) 转动 **旋钮** 或按 **</>** 方向键选中所需波形，例如选择 **ExpRise**。按 **F1** 键选择 **确定** 可输出指数上升波形。


内建波形表：

| 名称 | 说明 |
|-------------|----------------|
| 常用 | |
| StairD | 阶梯下降 |
| StairU | 阶梯上升 |
| StairUD | 阶梯上升/下降 |
| Trapezia | 梯形 |
| RoundHalf | 半球波 |
| AbsSine | 正弦绝对值 |
| AbsSineHalf | 半正弦绝对值 |
| SineTra | 正弦波横切割 |
| SineVer | 正弦波纵切割 |
| NegRamp | 倒三角 |
| AttALT | 增益振荡曲线 |
| AmpALT | 衰减振荡曲线 |
| CPulse | 编码脉冲 |
| PPulse | 正脉冲 |
| NPulse | 负脉冲 |
| 数学 | |
| ExpRise | 指数上升函数 |
| ExpFall | 指数下降函数 |
| Sinc | Sinc 函数 |
| Tan | 正切函数 |
| Cot | 余切函数 |
| Sqrt | 平方根函数 |
| XX | 平方函数 |
| HaverSine | 半正矢函数 |
| Lorentz | 洛伦兹函数 |
| In | 自然对数函数 |

5.面板操作


| | |
|-----------|-----------------|
| Cubic | 立方函数 |
| Cauchy | 柯西分布 |
| Besselj | 第 I 类贝塞尔函数 |
| Bessely | 第 II 类贝塞尔函数 |
| Erf | 误差函数 |
| Airy | Airy 函数 |
| 窗函数 | |
| Rectangle | 矩形窗 |
| Gauss | 高斯分布, 或称正态分布 |
| Hamming | 汉明窗 |
| Hann | 汉宁窗 |
| Bartlett | 巴特利特窗 |
| Blackman | 布莱克曼窗 |
| Laylight | 平顶窗 |
| Triang | 三角窗, 也称 Fejer 窗 |
| 其他 | |
| DC | 直流电压 |
| Heart | 心形信号 |
| Round | 圆形信号 |
| LFMPulse | 线性调频脉冲信号 |
| Rhombus | 菱形信号 |
| Cardiac | 心电信号 |

用户自编辑波形

按  键, 再按 **F5** 键选择 可编辑波形, 进入操作菜单。


| 菜单项 | 说明 |
|------|---|
| 波形创建 | 用户创建新的任意波形。 |
| 波形选择 | 选择已存储在内部存储器 (FLASH) 和可移动存储器 (USBDEVICE) 中的任意波形。 |
| 波形编辑 | 编辑已存储的任意波形。 |

如何创建一个新的任意波形


- (1) 进入设置菜单: 按  → 可编辑波形 → 波形创建。
- (2) 设置波形点数: 按 **F1** 键选择 波形点数 菜单项, 用 **旋钮** 直接改变数值或用 **数字键盘** 输入后选择单位。X1、XK 分别代表 1、1000。点数范围为 2~8192。
- (3) 设置插值: 按 **F2** 键切换插值打开/关闭。选择 **打开**, 各波形点之间用直线连接; 选择 **关闭**, 各波形点之间的电压电平保持不变, 创建一个类似步进的波形。

- (4) **编辑波形点**: 按 **F3** 键 进入编辑波形点界面。
- 选择 **点数** , 输入需要设置的点的序号。
 - 选择 **电压**, 输入这个点要设置的电压值。
 - 重复此步骤, 将所有要设置的点设置完毕。
 - 按 **存储**, 进入文件系统界面。如已插入 U 盘, 按 **◀/▶** 方向键选择存储器。USBDEVICE 是指 U 盘, FLASH 是指本机。选择 **进入下一级**, 进入所需的存储路径后, 选择 **保存** , 弹出键盘, 输入文件名后, 选择 **完成**。

如何选择一个已存储的任意波形

- (1) **进入菜单**: 按  → **可编辑波形** → **波形选择**。
- (2) 进入波形文件所在的存储路径, 转动 **旋钮** 或按 **◀/▶** 方向键选择所需的波形。
- (3) 选择 **读取输出**。

如何编辑一个已存储的任意波形

- (1) **进入菜单**: 按  → **可编辑波形** → **波形编辑**。
- (2) 进入波形文件所在的存储路径, 转动 **旋钮** 或按 **◀/▶** 方向键选择所需的波形。
- (3) 选择 **读取**。

如何删除一个已存储的任意波形

- (1) 按 **Save** 功能键进入文件系统。
- (2) 进入波形文件所在的存储路径, 转动 **旋钮** 或按 **◀/▶** 方向键选择要删除的波形。
- (3) 选择 **删除**。

输出直流

- (1) 按 **CH1/2** 键选择要输出直流的通道, 然后按 **DC** 键。
- (2) 转动 **旋钮** 改变数值; 或使用 **数字键盘** 输入电压值, 按 **F1** 或 **F2** 键选择单位。
- (3) 按 **CH1** 或 **CH2** 键打开/关闭直流输出。

还原波形文件

还原波形文件功能可以读取从 OWON 制造的 SDS 系列示波器截取并保存到 U 盘的波形数据文件（后缀为*.ota），或者用示波器上位机软件截取的波形文件（后缀为*.ota），并输出与截取波形相同的信号。具体操作如下：

用 OWON 制造的 SDS 系列示波器截取波形

- (1) 连接 U 盘到 SDS 系列示波器。
- (2) 按 **Save** 键调出保存菜单。
- (3) 按 H1，屏幕左边显示保存类型菜单，旋转 M 旋钮旋转**截取波形**作为保存类型。
- (4) 移动光标 1 和光标 2 选择截取波形范围。
- (5) 按 H2，弹出输入框；默认文件名为当前系统时间。通过 M 旋钮选择按键，按下 M 即可输入选中的按键。选择并按下输入框上的**确定**键结束输入并以当前文件名保存到 U 盘。

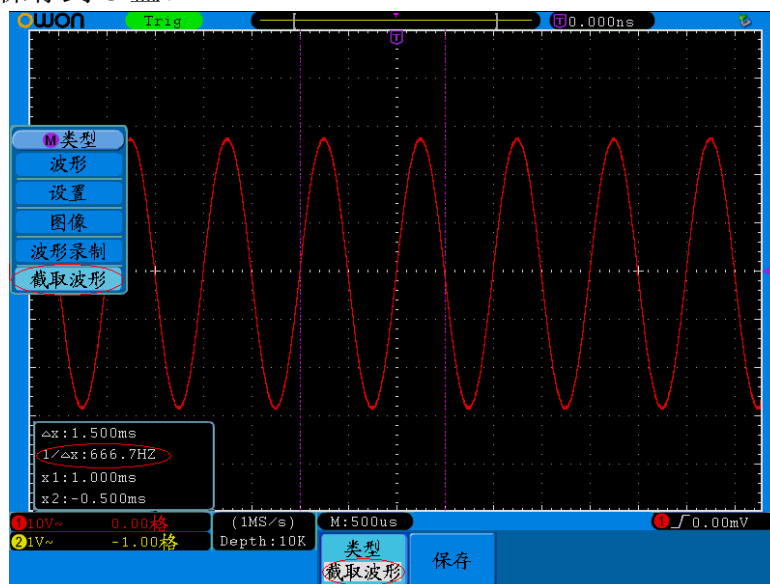


图 5-12: 截取波形

信号发生器还原波形

- (1) 进入菜单：按  → **可编辑波形** → **波形选择**。进入如下界面：



图 5-13: 选择存储设备

- (2) 选择 USBDEVICE，进入下一级，转动 **旋钮** 或按 **</>** 方向键选择已保存的 example.ota 的波形文件。

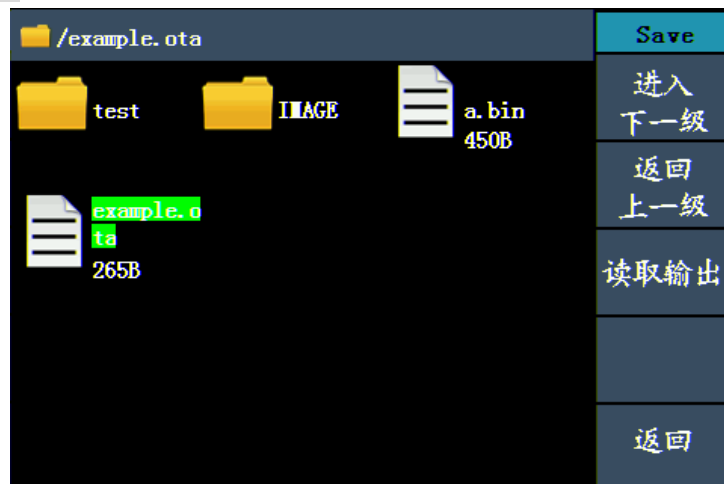


图 5-14: 选择.ota 文件

- (3) 选择 **读取输出**。信号发生器显示“读取输出成功”。

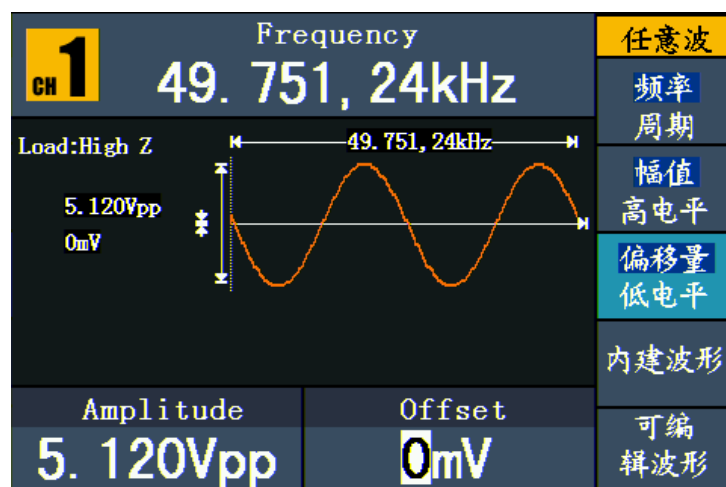


图 5-15: 读取波形

备注:

1. 正常情况下，还原出来的波形频率、幅度、偏移量与截取时是一致的，当截取波形的频率、幅度、偏移量超出信号发生器的频率、幅度、偏移量范围时，此参数采用当前值，输出波形将无法与截取的波形完全一致。
2. AG1022、AG1012 ARB 数据点数最大 8192，当示波器截取数据点大于 8192 点则压缩，小于 8192 点则进行线性插值。

存储/读取 (Save)

按 **Save** 功能键进入文件系统。

使用 USB 存储器

存储器分为内部存储器 (FLASH) 和可移动存储器 (USBDEVICE)。当连接 USB 设备时，存储菜单会显示 “USBDEVICE” 和 “FLASH”。如没有连接，则只显示内部存储器 FLASH。

- (1) **安装 U 盘:** 将 U 盘插入 “图 4-1 前面板概览” 中的 “⑰ USB 接口”。屏幕会出现提示 “发现 USB 设备”。按 **Save** 功能键进入文件系统，屏幕显示 USBDEVICE 和 FLASH 两个存储器。
- (2) **进入存储器:** 转动 **旋钮** 或按 **</>** 方向键选择存储器。按 **F1** 键可进入当前选中的存储器。可进行的操作有 **进入下一级**、**返回上一级**、**创建新的文件夹**、**删除**、**重命名**、**复制和粘贴**。
- (3) **卸载 U 盘:** 将 U 盘从前面板的接口拔下，系统提示 “USB 设备已断开”。文件系统菜单中的 USBDEVICE 存储器消失。

编辑文件名

在文件系统中，用户可编辑文件以及文件夹的名字。当需要用户输入文件名的时候，屏幕出现输入键盘。



图 5-16: 输入文件名

- (1) 转动 **旋钮** 或按 **</>** 方向键可左右移动选择字符。按 **F3** 键可切换键盘字符的大小写。
- (2) 按 **F1** 键可输入当前的字符。按 **F2** 键可删除已输入的最后字符。
- (3) 按 **F4** 键完成编辑并保存文件。按 **F5** 键取消当前操作。

注：文件名长度不能超过 15 个字符。

辅助功能设置 (Utility)

按 **Utility** 功能键进入系统选项菜单。用户可以对信号发生器的显示参数、输出参数以及系统参数进行设置。再按 **Utility** 可退出系统选项菜单。

显示设置

亮度控制

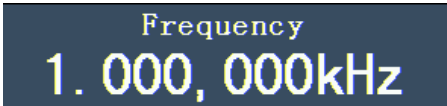

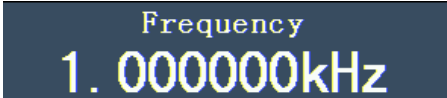
- (1) 按 **Utility** 功能键，选择 **显示设置**，再按 **F1** 键选择 **亮度控制**。
- (2) 转动 **旋钮** 改变当前光标位数值，按 **</>** 方向键可左右移动光标；或使用 **数字键盘** 输入亮度百分比，按 **F4** 键选择单位。亮度范围为0%~100%。

分隔符

用户可设置屏幕显示数据的分隔符。

- (1) 按 **Utility** 功能键，选择 **显示设置**，再按 **F2** 键选择 **分隔符**。
- (2) 按 **F2** 键在**逗号**、**空格**、**无** 之间切换。

以频率的参数值为例：

| | |
|----|---|
| 逗号 |  |
| 空格 |  |
| 无 |  |

屏幕保护

如在设定的屏保时间内无任何操作，屏幕保护自动运行。按任意键重新显示操作界面。

- (1) 按 **Utility** 功能键，选择 **显示设置**，按 **F3** 键选择 **屏保**。
- (2) 按 **F3** 键可 **打开 / 关闭** 屏保。
- (3) 打开屏保时，可设定屏保时间。转动 **旋钮** 改变当前光标位数值，按 **</>** 方向键可左右移动光标；或使用 **数字键盘** 输入时间，以分钟为单位，按 **F4** 键选择单位。屏保时间范围为1~999分钟。

输出设置

设置负载值

对于前面板的两个通道的每个输出端，信号发生器都具有一个 50Ω 的固定串联输出阻抗。如果实际负载阻抗与指定的值不同，则显示的振幅和偏移电平将不匹配被测部件的电压电平。所提供的负载阻抗设置只是为了方便用户将显示电压与期望负载相匹配。

设置 **CH1** 或 **CH2** 负载值的操作步骤如下：

- (1) 按 **Utility** 功能键，选择 **输出设置**。按 **F1** 键选择 **CH1负载**，或按 **F2** 键选择 **CH2负载**；再按切换选择 **高阻** 或 *** Ω** （“*”代表一个数值）。
- (2) 要改变阻值，在上一步选择 *** Ω** 后，转动 **旋钮** 改变当前光标位数值，按 **</>** 方向键可左右移动光标；或使用 **数字键盘** 输入数值，按 **F3** 键或 **F4** 键选择单位 **K Ω** 或 **Ω** 。可输入的负载值范围为 $1\Omega \sim 10\text{K}\Omega$ 。

提示：

前面板的每个输出端都有一个固定的 50Ω 的串联输出阻抗，无论为此参数指定的值是多少，如果实际负载与指定的值不同，则显示的电压电平和实际电平不符。

相位差

可设定 CH1 与 CH2 两个通道输出信号的相位差。

- (1) 按 **Utility** 功能键，选择 **输出设置**，按 **F3** 键选择 **相位差**。
- (2) 按 **F3** 键可 **打开 / 关闭** 相位差。
- (3) 打开时，可设定相位差的值。转动 **旋钮** 改变当前光标位数值，按 **◀/▶** 方向键可左右移动光标；或使用 **数字键盘** 输入，以度为单位，按 **F4** 键选择单位。相位差范围为 $0\sim 360^\circ$ 。

系统设置

选择语言

按 **Utility** 功能键，选择 **系统设置**，按 **F1** 键可切换显示语言。

开机上电

按 **Utility** 功能键，选择 **系统设置**，按 **F2** 键选择 **开机上电**，再按 **F2** 键切换。如选择 **默认设置**，则开机上电时，会将所有设置恢复为出厂默认值；如选择 **上次设置**，则开机上电时，会恢复上次仪器关闭时的所有设置。

设为出厂值

按 **Utility** 功能键，选择 **系统设置**，按 **F3** 键选择 **设为出厂值**，按 **F1** 键选择 **确认**，可将仪器的设置恢复为出厂默认值。出厂时默认的参数值如下所示：

| 输出配置 | 出厂设置 |
|--------|---------------|
| 函数 | 正弦波 |
| 频率 | 1 kHz |
| 幅值/偏移量 | 1 Vpp / 0 Vdc |

| 波形配置 | 出厂设置 |
|--------|--------|
| 频率 | 1 kHz |
| 幅值 | 1 Vpp |
| 偏移量 | 0 Vdc |
| 矩形波占空比 | 50% |
| 锯齿波对称性 | 50% |
| 脉冲脉宽 | 200 us |

| | |
|--------|-----|
| 脉冲波占空比 | 20% |
|--------|-----|

| 其它配置 | 出厂设置 |
|------|-------|
| 背光亮度 | 95% |
| 分隔符 | 逗号 |
| 屏保时间 | 100分钟 |
| 负载 | 高阻 |
| 相位差 | 0° |
| 时钟源 | 内部 |
| 通道开关 | 关闭 |

蜂鸣器

按 **Utility** 功能键，选择 **系统设置**，进入菜单第二页，按 **F1** 键选择 **蜂鸣**。
按 **F1** 键切换 **打开** 或 **关闭** 蜂鸣器。打开时，系统出现提示时发出声音。

系统信息

按 **Utility** 功能键，选择 **系统设置**，进入菜单第二页，按 **F2** 键选择 **系统信息**。屏幕显示本机的版本号和序列号。

时钟源

提供内部时钟源，也接受从后面板 **[Ref Clk]** 输入的外部时钟源，还可以从 **[Ref Clk Out]** 连接器输出时钟源，供其他设备使用。

注：

[Ref Clk] 输入信号的幅度必须在 1 V 以上。

按 **Utility** 功能键，选择 **系统设置**，进入菜单第二页，按 **F3** 键选择 **时钟源**。
按 **F3** 键切换 **内部** 或 **外部**。

使用功率放大器（选配）

本产品可选配功率放大器模块，可应用于功率电路测试、功率元器件测量、恒定电压输出、磁化特性测量、科研与教育。

性能如下：

- 放大器增益 X10；
- 正弦输出功率有效值为 10W；
- 具有 50 kΩ 的高输入阻抗；

- 放大器内部集成了输出过流保护、过温保护，确保仪器稳定、可靠、安全的工作；
- 全功率带宽：DC – 100 kHz 。

使用方法：将输入信号接入后面板的 **P-Input** 连接器，则 **P-Output** 连接器输出放大后的信号。

使用内置帮助（Help）

- (1) 按 **Help** 功能键，屏幕显示帮助目录。
- (2) 按 **F1** 或 **F2** 键选择帮助主题，或直接转动 **旋钮** 来选择。
- (3) 按 **F3** 键查看主题内容，按 **F5** 键返回帮助目录。
- (4) 再按 **Help** 功能键退出帮助界面，直接进行其他操作也可自动退出帮助。

6. 与计算机通讯

支持通过 USB 接口与计算机进行通讯。使用安装在计算机的 ultrawave 上位机软件，可在计算机上对信号发生器进行各项操作，控制信号发生器的输出。

下面介绍怎样与计算机进行连接。在计算机上安装随机光盘中的 ultrawave 通讯软件。

- (1) **连接：**用 USB 数据线将信号发生器后面板上的 **USB (B 型) 连接器**与计算机的 USB 接口连接起来。
- (2) **安装驱动：**信号发生器处于开机状态时，计算机将弹出 [找到新的硬件向导] 对话框，请按照向导的提示安装驱动程序。驱动程序的路径为 ultrawave 通讯软件所在目录中的 USBDRV 文件夹，比如
“C:\Program Files\OWON\ultrawave\USBDRV”。
- (3) **上位机通讯口设置：**打开上位机 ultrawave 软件，点击菜单栏中的“传输”，选择“端口设置”，在设置对话框中，选择通讯口为“USB”。连接成功后，在软件界面的右下角的连接状态提示变为绿色。

SCPI 详细内容请查看《信号发生器 SCPI 指令集》。

对于 ultrawave 软件的具体操作方法请直接按 F1 键查看内置帮助文档。

7. SCPI

AG1022、AG1012 任意波形信号发生器支持 SCPI，用户可以使用 USB 接口对仪器进行操作。通过发送 SCPI 命令对信号发生器进行控制。SCPI 详细内容请查看《信号发生器 SCPI 指令集》。

8. 故障处理

1. 如果按下电源开关仪器仍然黑屏，没有任何显示，请按下列步骤处理：

- 检查电源接头是否接好。
- 检查电压选择器是否处在正确的档位。
- 检查电源接口处的保险丝是否符合规定类型和额定值，是否烧断（可用一字螺丝刀撬开）。
- 做完上述检查后，重新启动仪器。
- 如仍然无法正常使用本产品，请与 LILLIPUT 联络，让我们为您服务。

2. 输出信号幅度的测量值与显示值不一致：

检查信号实际负载值与系统设置的负载值是否一致。具体请参见 P27 的“设置负载值”。

如遇到其他问题，请尝试重置设置（见 P28 的“设为出厂值”）或重启。如仍然无法正常使用本产品，请与 LILLIPUT 联络，让我们为您服务。

9. 技术规格

除非另有说明，所有技术规格都适用于本产品。信号发生器必须在规定的操作温度下连续运行30分钟以上，才能达到这些规格标准。

除标有“典型值”字样的规格以外，所用规格都有保证。

| 波形 | |
|------|--|
| 标准波形 | 正弦波、方波、脉冲波、锯齿波、噪声、DC |
| 任意波形 | 指数上升、指数衰减、Sin(x)/x、阶梯波等45种内建波形，用户自定义波形 |
| 通道数 | 2 |

| 频率特性(最高采样率 125MSa/s, 频率分辨率 1 μHz) | | |
|-----------------------------------|-------------------------|--------------|
| 正弦波 | AG1022 | 1 μHz—25 MHz |
| | AG1012 | 1 μHz—10 MHz |
| 矩形波 | 1 μHz—5 MHz | |
| 锯齿波 | 1 μHz—1 MHz | |
| 脉冲波 | 1 μHz—5 MHz | |
| 白噪声 | 25 MHz 带宽 (-3 dB) (典型值) | |
| 任意波 | 1 μHz—10 MHz | |

| 幅值特性 | | | | |
|----------------------|---------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 输出幅度 | AG1022 | 高阻 | 1 μHz 至 25 MHz | 1 mVPP – 20 VPP |
| | | 50Ω | 1 μHz 至 10 MHz | 1 mVPP – 10 VPP |
| | | | 10 MHz 至 25 MHz | 1 mVPP – 5 VPP |
| | AG1012 | 高阻 | 1 μHz 至 10 MHz | 1 mVPP – 20 VPP |
| 50Ω | | 1 μHz 至 10 MHz | 1 mVPP – 10 VPP | |
| 幅度分辨率 | 1 mVPP 或者 14 bits | | | |
| 直流偏移范围 (峰值 AC+DC) | ±5 V (50 Ω) ±10 V (高阻) | | | |
| 直流偏移分辨率 | 1 mV | | | |
| 输出阻抗 | 50 Ω 典型值 | | | |

| 波形特性 | | |
|---|------------------------|---|
| 正弦波 | | |
| 平坦度 (在 1.0 Vp-p 幅度 (+4 dBm) 时, 相对于 1 kHz) | AG1022 | 1 μHz 至 10 MHz: 0.2 dB 10 MHz 至 25 MHz: 0.3 dB |
| | AG1012 | 0.2 dB |
| 谐波失真 (在 1.0 Vp-p 幅度时) | <-40 dBc | |
| 总谐波失真 (在 1 Vp-p 幅度下) | 10 Hz 至 20 kHz: <0.2 % | |
| 相位噪声, 典型 (在1 Vp-p幅度下) | -110 dBc/Hz | |

9.技术规格

| | |
|---------------------|--|
| 残留时钟噪声 | -57 dBm 典型值 |
| 矩形波 | |
| 上升/下降时间 | <12 ns (10%~90%) (典型值, 1 kHz, 1 Vpp) |
| 抖动 (rms), 典型 | 1 ns + 30 ppm |
| 不对称性 (在50% 占空比下) | 周期的 1% + 5 ns |
| 过冲 | < 5% |
| 占空比 | 20% ~ 80% (< 1 MHz) 50% (1 MHz ~ 5 MHz) |
| 锯齿波 | |
| 线性度 | < 峰值输出的 0.1% (典型值 1 kHz, 1 Vpp, 对称性 50%) |
| 对称性 | 0% 到 100% |
| 脉冲波 | |
| 脉冲宽度 | 40 ns 至 1000 ks |
| 分辨率 | 10 ns |
| 上升沿/下降沿 | < 12 ns |
| 过冲 | < 5% |
| 抖动 | 1 ns + 30 ppm |
| 任意波 | |
| 波形长度 | 2 ~ 8K 点 |
| 采样率 | 125 MSa/s |
| 垂直分辨率 | 14 bits |
| 最小上升/下降时间 | 35 ns (典型值) |
| 抖动 (RMS) | 6 ns + 30 ppm |
| 输入/输出 | |
| 通道耦合、通道复制 | |
| 相位差 | 0 ~ 360° |
| 后面板 | |
| 通讯端口 | USB (B 型) 连接器 |
| 外部参考时钟输入 | |
| 阻抗 | 1 kΩ, 交流耦合 |
| 要求输入电压摆幅 | 100 mVp-p 至 5 Vp-p |
| 锁定范围 | 10 MHz ± 9 kHz |
| 外部参考时钟输出 | |
| 阻抗 | 50 kΩ, 直流耦合 |
| 幅度 | 3.3 Vp-p, 输出 1 MΩ |
| 功率放大器指标 (选配) | |
| 输入阻抗 | 50 kΩ |
| 输出阻抗 | < 2 Ω |

9.技术规格

| | |
|--------|------------|
| 增益 | X 10 |
| 最大输入电压 | 2.2 Vpp |
| 最大输出功率 | 10 W |
| 最大输出电压 | 22 Vpp |
| 全功率带宽 | DC~100 kHz |
| 输出摆率 | 10 V/us |
| 过冲 | < 7% |

9.技术规格

显示:

| 特性 | 说明 |
|-------|------------------------|
| 显示类型 | 3.9 英寸的彩色液晶显示 |
| 显示分辨率 | 480 水平 × 320 垂直像素 |
| 显示色彩 | 65536 色, 16 bits , TFT |

电源:

| 特性 | 说明 |
|------|--|
| 电源电压 | 220 - 240 VAC, 100 - 120 VAC, 50/60 Hz, CAT II |
| 耗电 | 小于18 W |
| 保险丝 | 250 V, F2AL |

环境:

| 特性 | 说明 |
|------|--|
| 温度 | 工作温度: 0°C ~ 40°C 存储温度: -20°C ~ 60°C |
| 相对湿度 | ≤90% |
| 高度 | 操作3,000 米 非操作15,000 米 |
| 冷却方法 | 自然冷却 |

机械规格:

| 特性 | 说明 |
|----|--------------------------------------|
| 尺寸 | 235 mm (宽) × 110 mm (高) × 295 mm (深) |
| 重量 | 3千克 |

调整间隔期:

建议校准间隔期为一年。

10. 附录

附录 A：附件

- 一根符合所在国标准的电源线
- 一根 USB 通讯线
- 一张通讯软件光盘
- 一本《快速指南》
- 一根 BNC/Q9线

附录 B：保养和清洁维护

一般保养

请勿把仪器储存或放置在液晶显示器会长时间受到直接日照的地方。

小心：请勿让喷雾剂、液体和溶剂沾到仪器上，以免损坏仪器。

清洁

根据使用情况经常对仪器进行检查。按照下列步骤清洁仪器外表面：

1. 请用质地柔软的布擦拭仪器外部的浮尘。清洁液晶显示屏时，注意不要划伤透明的 LCD 保护屏。
2. 用潮湿但不滴水的软布擦拭仪器，请注意断开电源。可使用柔和的清洁剂或清水擦洗。请勿使用任何磨蚀性的化学清洗剂，以免损坏仪器。



警告：在重新通电使用前，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。
