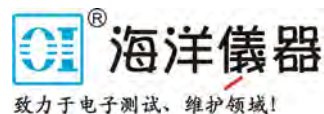


## 序 言

尊敬的用户：

您好！感谢您选购全新的优利德仪器，为了正确使用本仪器，请您在本仪器使用之前仔细阅读本说明书全文，特别有关“安全注意事项”的部分。

如果您已经阅读完本说明书全文，建议您将此说明书进行妥善的保管，与仪器一同放置或者放在您随时可以查阅的地方，以便在将来的使用过程中进行查阅。



## 版 权 信 息

**UNI-T** 优利德科技（中国）有限公司版权所有。

**UNI-T** 产品受中国或其他国家专利权的保护，包括已取得或正在申请的专利。

本公司保留更改产品规格和价格的权利。

**UNI-T** 保留所有权利。许可软件产品由UNI-T及其子公司或提供商所有，受国家版权法及国际条约规定的保护。本文中的信息将取代所有以前出版的资料中的信息。

**UNI-T** 是优利德科技（中国）有限公司[Uni-Trend Technology (China) Limited]的注册商标。



如果原购买者自购买该产品之日起三年内，将该产品出售或转让给第三方，则保修期应为自原购买者从UNI-T或授权的UNI-T分销商购买该产品之日起三年内。附件和保险丝等不受此保证的保护。

如果在适用的保修期内证明产品有缺陷，UNI-T可自行决定是修复有缺陷的产品且不收部件和人工费用，或用同等产品（由UNI-T决定）更换有缺陷的产品。UNI-T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UNI-T的财产。

以下提到的“客户”是指据声明本保证所规定权利的个人或实体。为获得本保证承诺的服务，“客户”必须在适用的保修期内向UNI-T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UNI-T指定的维修中心，同时预付运费并提供原购买者的购买证明副本。如果产品要运送到UNI-T维修中心所在国范围内的地点，UNI-T应支付向客户送返产品的费用。如果产品送返到任何其他地点，客户应负责支付所有的运费、关税、税金及任何其他费用。

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。UNI-T根据本保证的规定无义务提供以下服务：

- a) 修理由非UNI-T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UNI-T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）。

本保证由UNI-T针对本产品而订立，用于替代任何其他的明示或暗示的保证。UNI-T及其经销商拒绝对用于特殊目的的适销性或适用性做任何暗示的保证。对于违反本保证的情况，UNI-T负责修理或更换有缺陷产品是提供给客户的唯一和全部补救措施。无论UNI-T及其经销商是否被预先告知可能发生任何间接、特殊、偶然或必然的损坏，UNI-T及其经销商对这些损坏均概不负责。

## 目 录

项 目	页
序言	
版权信息	
第一章 安全信息.....	1
安全术语和符号.....	1
一般安全概要.....	2
第二章 UTG2000A系列函数/任意波形发生器简介.....	3
主要特性.....	3
面板和按键介绍.....	4
前面板.....	4
后面板.....	8
功能界面.....	10
第三章 快速入门.....	13
一般性检查.....	13
检查是否存在因运输造成的损坏.....	13
检查附件.....	13
检查整机.....	13
调整提手.....	14

## 目录

项目	页
输出基本波形.....	15
设置输出频率.....	15
设置输出幅度.....	16
设置DC偏移电压.....	17
设置方波.....	18
设置脉冲波.....	19
设置直流电压.....	20
设置斜波.....	21
设置噪声波.....	22
频率测量.....	22
使用内置帮助系统.....	23
<b>第四章 高级应用.....</b>	<b>24</b>
输出调制波形.....	24
幅度调制 (AM) .....	24
频率调制 (FM) .....	32
相位调制 (PM) .....	40
幅移键控 (ASK) .....	48

## 目录

项目	页
频移键控 (FSK) .....	54
相移键控 (PSK) .....	61
脉宽调制 (PWM) .....	67
输出扫频波形.....	75
选择扫频.....	75
设置起始和停止频率.....	76
扫频方式.....	77
扫频时间.....	78
选择触发源.....	79
触发输出.....	80
触发沿.....	80
综合实例.....	80
输出脉冲串.....	84
选择脉冲串.....	85
脉冲串类型.....	86
脉冲串相位.....	88

## 目录

项目	页
脉冲串周期.....	89
脉冲串计数.....	89
选择触发源.....	90
触发输出.....	91
触发沿.....	91
综合实例.....	92
输出任意波.....	96
启用任意波功能.....	96
逐点输出\播放模式.....	96
选择任意波.....	97
创建和编辑任意波形.....	98
第五章 故障处理.....	99
屏幕无显示（黑屏）.....	99
无波形输出.....	99
不能正确识别U盘.....	99

## 目录

项目	页
第六章 服务和支持.....	100
产品程序升级.....	100
保修概要.....	100
联系我们.....	101
附录A出厂重置状态.....	102
附录B性能指标.....	104
附录C配件清单.....	109
附录D保养和清洁维护.....	110
附录E中英文菜单对照表.....	111

## 第一章 安全信息

### 安全术语和符号

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，指出可能导致此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：**表示您读取此标记时可能会立即对您造成损害。

**警告：**表示您读取此标记时可能不会立即对您造成损害。

**注意：**表示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：

~ 交流电

⏏ 测量接地端

⏏ 壳体接地端

⏏ 开/关机键

⚡ 高压危险

⚠ 注意，请参阅手册

⏏ 保护性接地端

CE CE标志是欧盟的注册商标

CSA CSA标志是 CSA International 的注册商标

C-tick C-tick标志是 Spectrum Management Agency of Australia 的注册商标。它表示符合根据 1992年的《无线通信法案》的条款制订的 Australian EMC Framework 规定

包含超过最大浓度值(MCV)、40年环保使用期限(EPUP)的六种有害物质中的一种或多种

ISM1-A 此文本表示该仪器属于“工业科学和医疗组 1类别A”产品（国际无线电干扰专门委员会(CISPER)11，第4条）

ICES/NMB-001 此文本表示产品符合加拿大引起干扰设备标准(ICES-001)

## 一般安全概要

本仪器严格遵循GB4793电子测量仪器安全要求以及IEC61010-1安全标准进行设计和生产。符合绝缘过电压标准CAT II 1000V和污染等级II的安全标准。

请阅读下列安全性预防措施：

- 为防止触电或失火，请使用本产品专用并且核准可用于所在国家认可的电源线及电源适配器。
- 本产品通过电源线内的保护接地线接地。为了防止电击，请核查本产品将使用的电源插座是否与大地相连接。在连接本产品除电源线外的任何输入或输出端之前，请确保本产品的保护接地端与电源线的接地端有可靠的连接。
- 以避免人身伤害，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，本产品只可在规定的范围内使用。只有受过专业培训的人员才能执行维修程序。
- 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。

- 不要使用高于仪器额定值的输入电压。
- 前面板所有BNC只能作为输出。
- 使用前，检查附件是否有机械损伤，如果发现损伤，请更换。
- 仅使用本产品配置的附件，当附件有损伤时请勿使用。
- 不要将金属物体插入本产品的输入、输出端。
- 如怀疑本产品有损坏，请让合格的维修人员进行检查。
- 请勿在仪器机箱打开时运行本产品。
- 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。



## 第二章UTG2000A系列函数/任意波形发生器简介

UTG2000A系列函数/任意波形发生器使用直接数字合成技术产生精确、稳定的波形输出，有低至1  $\mu$  Hz的分辨率，是一款经济型、高性能、多功能的双通道函数/任意波形发生器。可生成精确、稳定、纯净、低失真的输出信号，还能提供高频率且具有快速上升沿和下降沿的方波。便捷的操作界面、优越的技术指标及人性化的图形显示风格，可帮助您更快的完成工作任务，提高工作效率，是满足您目前及未来测试需求的多用途设备。

### 主要特性

- 60MHz(或25MHz)的正弦波输出，全频段1  $\mu$  Hz的分辨率
- 25MHz(或5MHz)的脉冲波形，上升、下降及占空比

时间可调

- 250MSa/s(或125MSa/s)采样速度和14bit垂直分辨率
- 兼容TTL电平信号的6位高精度频率计
- 标配等性能双通道，且具有通道独立输出模式
- 1M(或8k点)任意波存储器，48个非易失波形存储
- 丰富的调制类型：AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、PWM
- 功能强大的上位机软件
- 4.3寸高分辨率TFT彩色液晶显示
- 标准配置接口：USB Host，USB Device，选配LAN口
- 双通道可分别或同时：内部/外部调制、内部/外部/手动触发
- 支持频率扫描和脉冲串输出
- 易用的多功能旋钮和数字小键盘

注\*：UTG2025A无LAN口。

## 面板和按键介绍

### 前面板

UTG2000A系列函数/任意波形发生器向用户提供了简洁、直观且操作简单的前面板，前面板如图2-1 所示：

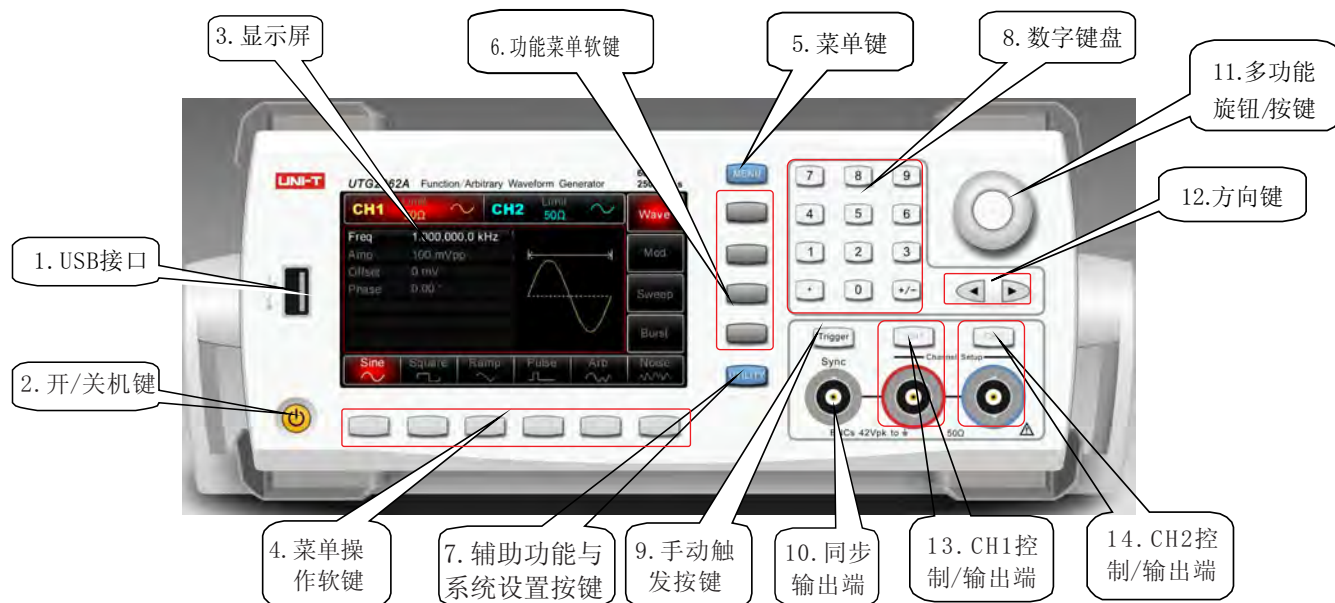


图2-1

## 1. USB接口

本仪器支持FAT16、FAT32格式的U盘。通过USB接口可以用来读取已存入U盘中的任意波形数据文件，存储或读取仪器当前状态文件。

## 2. 开/关机键

启动或关闭仪器，按此键背光灯亮（橙色），随后显示屏显示开机界面后再进入功能界面。为防止意外碰到开/关机键而关闭仪器，所以必须长按开/关机键约500 ms来关闭仪器。关闭仪器后按键背光和屏幕同时熄灭。注意：开/关机键在仪器正常通电且后面板上的电源开关置“1”情况下有效。要关闭仪器AC电源，请将后面板上的电源开关置“0”或拔出电源线。

## 3. 显示屏

4. 3寸高分辨率TFT彩色液晶显示屏通过色调的不同明显的区分通道一和通道二的输出状态、功能菜单和其它重要信息，以及友好的系统界面使人机交互变得更简捷，提高了您的工作效率。

## 4. 菜单操作软键

通过软键标签的标识对应地选择或查看标签（位于功能界面的下方）的内容，配合数字键盘或多功能旋钮或方向键对参数进行设置。

## 5. 菜单键

通过按菜单键弹出四个功能标签：**波形**、**调制**、**扫频**、**脉冲串**，按对应的功能菜单软键可获得相应的功能。

## 6. 功能菜单软键

通过软键标签的标识对应地选择或查看标签（位于功能界面的右方）的内容。

## 7. 辅助功能与系统设置按键

通过按此按键可弹出四个功能标签：**通道一设置**、**通道二设置**、**I/O(或频率计)**、**系统**，高亮显示（标签的正中央为灰色并且字体为纯白色）的标签在屏幕下方有对应的子标签，子标签更详细的描述了屏幕右方的功能标签的内容，可按对应的菜单操作软键来获得相应的信息或设置，如：设置通道

(如输出阻抗设置:  $1\Omega$  至  $10k\Omega$  可调, 或者高阻)、指定电压限值、配置同步输出、语言选择、开机参数、背光亮度调节、DHCP (动态主机配置协议) 端口配置、存储和调用仪器状态, 设置系统相关信息, 查看帮助主题列表等。

#### 8. 数字键盘

用于输入所需参数的数字键0至9、小数点“.”、符号键“+/-”。小数点“.”可以快速切换单位, 左方向键退格并清除当前输入的前一位。

#### 9. 手动触发按键

设置触发, 闪烁时执行手动触发。

#### 10. 同步输出端

输出所有标准输出功能 (DC和噪声除外) 的同步信号, 可正常输出。

#### 11. 多功能旋钮/按键

旋转多功能旋钮改变数字 (顺时针旋转数字增大) 或作为方向键使用, 按多功能旋钮可选择功能或确定设置的参数。

#### 12. 方向键

在使用多功能旋钮和方向键设置参数时, 用于切换数字的位或清除当前输入的前一位数字或移动 (向左或向右) 光标的位置。

#### 13. CH1控制/输出端

快速切换在屏幕上显示的当前通道 (CH1信息标签高亮表示为当前通道, 此时参数列表显示通道1相关信息, 以便对通道1的波形参数进行设置)。若此通道为当前通道 (CH1信息标签高亮), 可通过按 **CH1** 键快速开启/关闭通道1输出, 也可以通过按 **Utility** 键弹出标签后再按 **通道一设置** 软键来设置。开启时 **CH1** 键背光灯亮同时在CH1信息标签的右方会显示当前输出的功能模式 (“波形形状” 或 “调制” 字样或 “扫频” 字样或 “脉冲串” 字样), 同时CH1输出端输出信号。关闭时 **CH1** 键背光灯亮同时在CH1信息标签的右方会显示 “关” 字样, 同时关闭CH1输出端。

#### 14. CH2控制/输出端

快速切换在屏幕上显示的当前通道（CH2信息标签高亮表示为当前通道，此时参数列表显示通道2相关信息，以便对通道2的波形参数进行设置）。若此通道为当前通道（CH2信息标签高亮），可通过按 **CH2** 键快速开启/关闭通道1输出，也可以通过按 **Utility** 键弹出标签后再按 **通道二设置** 软键来设置。开启时 **CH2** 键背光灯亮同时在CH2信息标签的右方会显示当前输出的功能模式（“波形形状”或“调制”字样或“扫频”字样或“脉冲串”字样），同时CH2输出端输出信号，关闭时 **CH2** 键背光灯亮同时在CH2信息标签的右方会显示“关”字样，同时关闭CH1输出端。

## 后面板

后面板如图2-2所示：

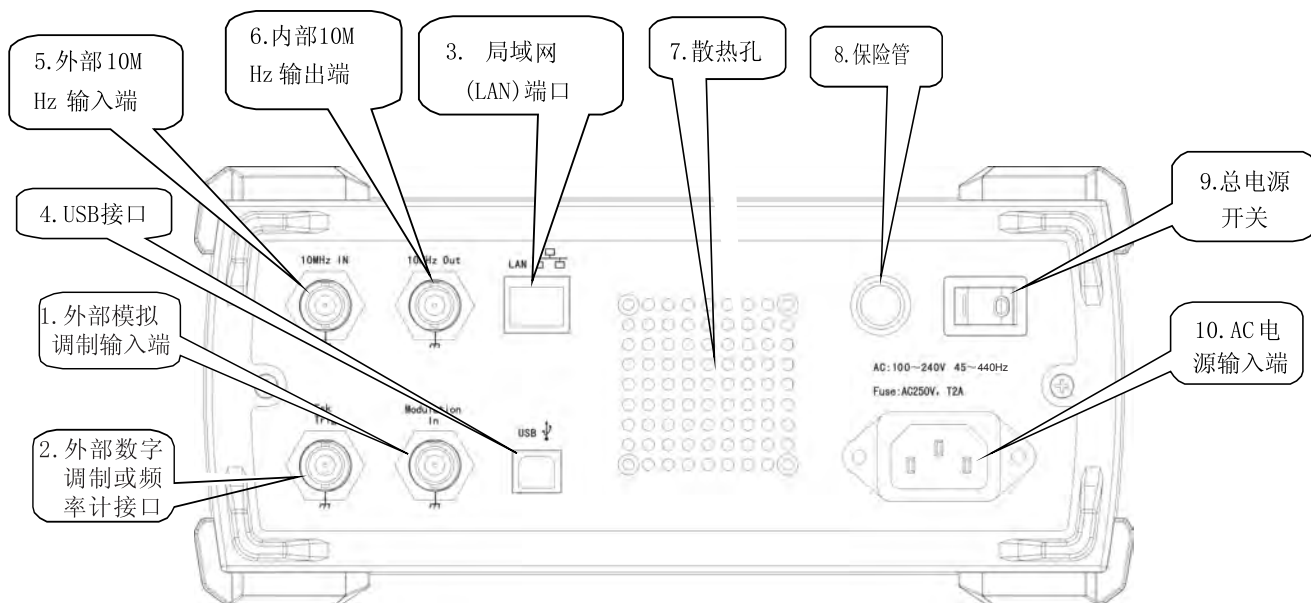


图2-2

### 1. 外部模拟调制输入端

在AM、FM、PM或PWM信号调制时，当调制源选择外部时，通过外部模拟调制输入端输入调制信号，对应的调制深度、频率偏差、相位偏差或占空比偏差由外部模拟调制输入端的 $\pm 5V$ 信号电平控制。

### 2. 外部数字调制或频率计接口

在ASK、FSK、PSK信号调制时，当调制源选择外部时，通过外部数字调制接口输入调制信号，对应的输出幅度、输出频率、输出相位由外部数字调制接口的信号电平决定。当频率扫描或脉冲串的触发源选择外部时，通过外部数字调制接口接收一个具有指定极性的TTL脉冲，此脉冲可以启动扫描或输出指定循环数的脉冲串。脉冲串模式类型为门控时通过外部数字调制接口输入门控信号。使用频率计功能时，通过此接口输入信号（兼容TTL电平）。还可以对频率扫描或脉冲串进行触发信号的输出（当触发源选择外部时，参数列表中会隐藏触发输出选项，因为外部数字调制

接口不可能同时用于输入和输出）。

### 3. 局域网（LAN）端口

局域网（LAN）端口可以将此仪器连接至局域网，以实现远程控制。

### 4. USB接口

通过此USB接口来与上位机软件连接，实现计算机对本仪器的控制（如：对系统程序进行升级，以确保当前函数/任意波形发生器的程序为本公司最新发布的程序版本）。

### 5. 外部10MHz输入端

实现多个UTG2000A函数/任意波形发生器之间建立同步或与外部10 MHz时钟信号的同步。当仪器时钟源选择外部时，外部10MHz输入端接收一个来自外部的10MHz时钟信号。

### 6. 内部10MHz输出端

实现多个UTG2000A函数/任意波形发生器之间建立同步或向外部输出参考频率为10MHz的时钟信号。当仪器时钟源选择内部时，内部10MHz输出

端输出一个来自内部的10MHz时钟信号。

### 7. 散热孔

为确保仪器有良好的散热, 请不要堵住这些小孔。

### 8. 保险管

仪器遭到雷击或使用寿命太久某元件损坏时有可能引起电源板电流过大, 当AC输入电流超过2A时, 保险管会熔断来切断AC输入, 避免给仪器带来灾难性的故障。

### 9. 总电源开关

置“1”时, 给仪器通电; 置“0”时, 断开AC输入(前面板的开/关机键不起作用)。

### 10. AC电源输入端

本函数/任意波形发生器支持的交流电源规格为: 100~240V, 45~440Hz, 电源保险丝: 250V, T2 A。

### 功能界面

功能界面如图2-3所示:

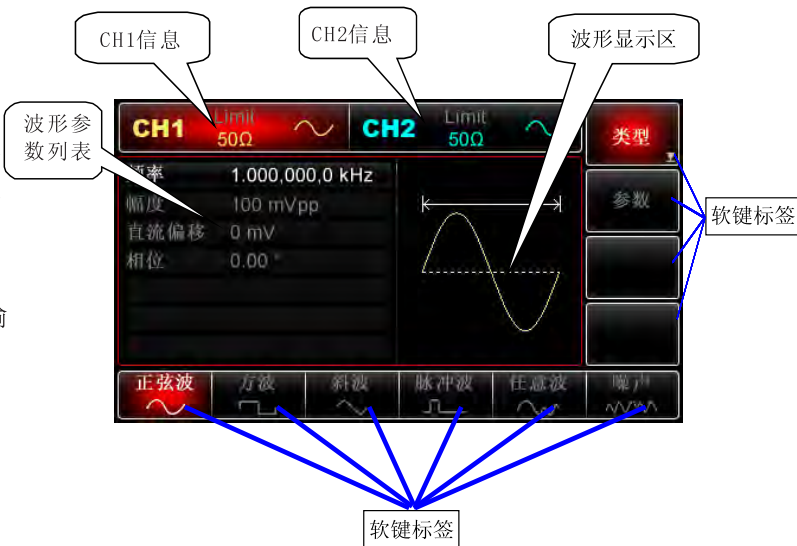


图2-3



详细说明：


■CH1信息：高亮显示（标签的正中央显示红色）时表示显示屏只显示通道一的信息，可对此通道进行参数设置。非高亮显示时不能对此通道进行参数设置，可按[CH1]按键来快速切换。在标签中央的上方有一个“Limit”标识，它表示输出幅度限制，白色有效，灰色为无效。（1Ω至10kΩ可调，或为高阻，出厂默认为50Ω）。标签右边会显示当前有效的波形（“波形形状”或“调制”字样或“扫频”字样或“脉冲串”字样）或灰色的“关”字样（表示已关闭通道的输出端）。

■CH2信息：高亮显示（标签的正中央显示天蓝色）时表示显示屏只显示通道二的信息，可对此通道进行参数设置。非高亮显示时不能对此通道进行参数设置，可按[CH2]按键来快速切换。在标签中央的上方有一个“Limit”标识，它表示输出幅度限制，白色为有效，灰色为无效。标签中央的下方会显示输出端要匹配的阻抗（1Ω至10kΩ可调，或为高阻，

出厂默认为50Ω）。标签右边会显示当前有效的波形（“波形形状”或“调制”字样或“扫频”字样或“脉冲串”字样）或灰色的“关”字样（表示已关闭通道的输出端）。

软键标签：用于标识旁边的功能菜单软键和菜单操作软键当前的功能。高亮显示：高亮显示表示标签的正中央显示当前通道的颜色或系统设置时的灰色，并且字体为纯白色。

1) 屏幕右方的标签：如果标签高亮显示，说明被选中，则位于屏幕下方的6个子软键标签显示的就是它指示的内容（注意：如果当前被选中的标签子目录级数比较多，则下方显示的不一定是它下一级子目录的内容，例如：上图中的类型标签高亮显示，屏幕下方恰好显示的是波形的种类，属于类型标签的下一级目录，但如果此时按[Menu]键，右方的标签将会是波形标签高亮，而屏幕下方的标签内容没变，并不是显示的波形标签的下一级子目录。波形标签的下一级子目应该是类型和参数）。如果要显的子

标签数大于6个（当子标签数大于6个时会在标签的右下角显示小三角形符号“”）则需要分多屏显示，要查看下一屏，请按标签右边对应的功能菜单软键即可。

2) 屏幕下方的子标签：当子标签所显示的内容属于屏幕右方的**类型**标签下级目录时，以高亮显示表示为选中的功能。当子标签显示的内容属于屏幕右方的**参数**标签（或属于通过按[Utility]按钮弹出的四个标签**通道一设置**、**通道二设置**、**I/O(或频率计)**、**系统中**的一种）下级目录时：你会发现此时它与波形参数列表区内容一一对应，以标签的边缘显示当前通道颜色（系统设置时为灰色）且字体为纯白色来表示“选中”（参数列表中以字体为纯白色来表示选中）；此时按菜单操作软键或多功能旋钮，对应的软键子标签将高亮显示来表示进入“参数编辑状态”以对列表中参数进行设置，可旋多功能旋钮来改变参数，参数设定后通过按多功能旋钮确定并退出编辑状态；若标签处于“选中”状态而不是“编辑”状态时，可以通过旋多功能旋钮或方向键在标签上移动（参数列表中

北京海洋兴业科技股份有限公司（股票代码：839145） | 电话：010-62178811 传真：010-62176619 | 网址：www.hxyxyq.com

也会对应地移动）；如果要修改的参数是以数字+单位表示且该项参数处于选中或编辑状态时可以通过按数字键盘来快速输入（左方向键可用来删除当前输入的前一位），屏幕下方的子标签会自动弹出可供选择的有效单位，输入完毕后通过按操作软键或按多功能旋钮确定并退出编辑状态。

■ **波形参数列表**：以列表的方式显示当前波形的各种参数，如果列表中某一项显示为纯白色，则可以通过菜单操作软键、数字键盘、方向键、多功能旋钮的配合进行参数设置。如果当前字符底色为当前通道的颜色（系统设置时为白色），说明此字符进入编辑状态，可用方向键或数字键盘或多功能旋钮来设置参数。

■ **波形显示区**：显示该通道当前设置的波形形状（可通过颜色或CH1/CH2信息栏的高亮来区分是哪一个通道的当前波形，左边的参数列表显示该波形的参数）。

注：系统设置时没有波形显示区，此区域被扩展成参数列表。

## 第三章 快速入门

### 一般性检查

当您得到一台新的函数/任意波形发生器时，建议您按以下步骤对仪器进行检查。

#### 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，请和经销此产品的经销商或当地办事处联系。

如果因运输造成仪器的损坏，请注意保留包装，通知运输部门和经销此产品的经销商，经销商会安排维修或更换。

#### 检查附件

UTG2000A附件包括：电源线（适用于目的地所在国家/地区）、一条USB数据传输线、一根BNC电缆（1米）、一本用户手册、一张用户光盘、一份产品保修卡、一根BNC+红黑鳄鱼夹连接线（1米）。

如果发现附件缺少或损坏，请和经销此产品的经销商或当地办事处联系。

### 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，请和经销此产品的经销商或当地办事处联系。

## 调整提手

UTG2000A系列函数/任意波形发生器手柄的位置可以自由调整，要调整提手位置，请握住两侧的提手并向外拉，然后将提手旋转到所需位置即可。如下图3-1 所示：

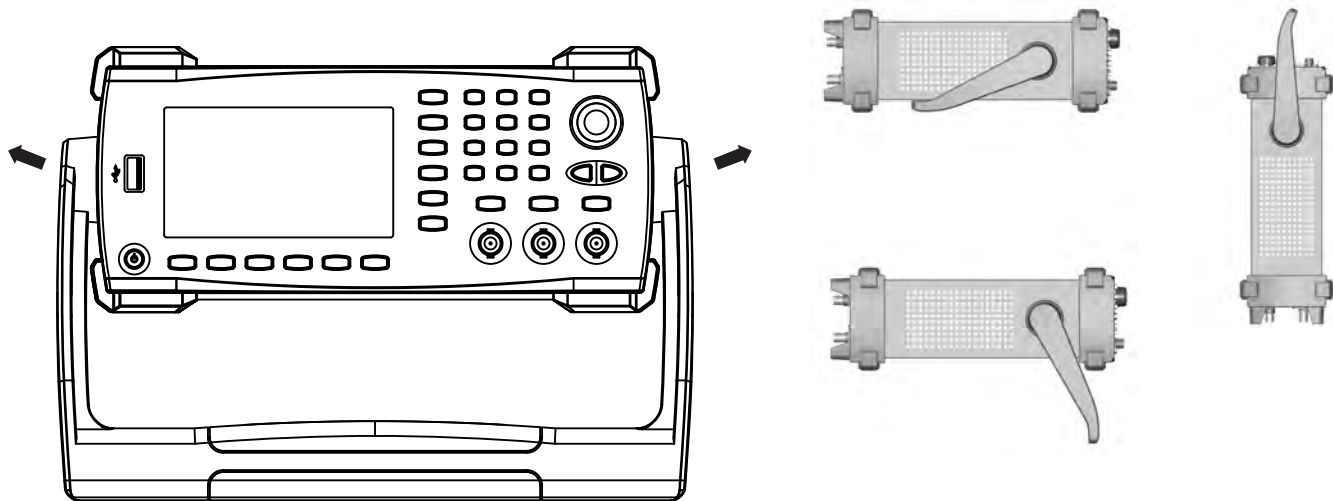


图3-1

## 输出基本波形

### 设置输出频率

在接通电源时，波形默认配置为一个频率为1kHz，幅度为100 mV峰峰值的正弦波（以50Ω端接）。将频率改为2.5MHz的具体步骤如下：

1. 依次按 **Menu** → **波形** → **参数** → **频率**（如果按**参数**软键后没有在屏幕下方弹出**频率**标签，则需要再次按**参数**软键进行下一屏子标签显示）。在更改频率时，若当前频率值是有效的，则使用同一频率。要改为设置波形周期，请再次按**频率**软键切换到**周期**，频率和周期可以相互切换。
2. 使用数字键盘输入所需数字2.5



### 3. 选择所需单位

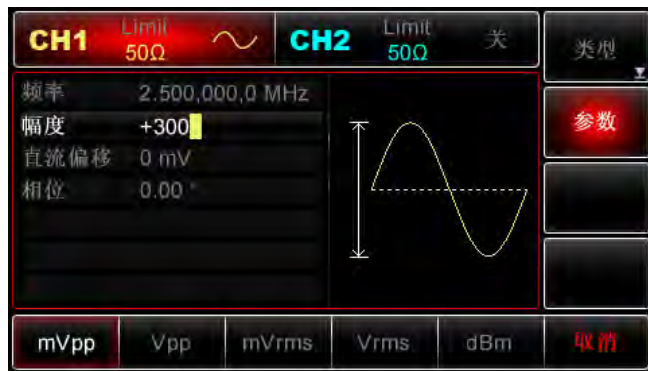
按对应于所需单位的软键。在您选择单位时，波形发生器以显示的频率输出波形（如果输出已启用）。在本例中，按MHz。

注意：多功能旋钮和方向键的配合也可进行此参数设置。

## 设置输出幅度

在接通电源时，波形默认配置为一个幅度为100mV峰峰值的正弦波（以50Ω端接）。将幅度改为300mVpp的具体步骤如下：

1. 依次按 **Menu** → **波形** → **参数** → **幅度**（如果按**参数**软键后没有在屏幕下方弹出**幅度**标签，则需要再次按**参数**软键进行下一屏子标签显示）。在更改幅度时，若当前幅度值是有效的，则使用同一幅度值。再次按**幅度**软键可进行单位的快速切换（在Vpp、Vrms、dBm之间切换）。
2. 使用数字键盘输入所需数字300



### 3. 选择所需单位

按对应于所需单位的软键。在您选择单位时，波形发生器以显示的幅度输出波形（如果输出已启用）。在本例中，按mVpp。

注意：多功能旋钮和方向键的配合也可进行此参数设置。

## 设置DC偏移电压

在接通电源时，波形默认DC偏移电压为0V的正弦波（以50Ω端接）。将DC偏移电压改为-150mV的具体步骤如下：

1. 依次按 **Menu** → **波形** → **参数** → **直流偏移**（如果按 **参数** 软键后没有在屏幕下方弹出 **直流偏移** 标签，则需要再次按 **参数** 软键进行下一屏子标签显示）。在更改DC偏移时，若当前DC偏移值是有效的，则使用同一DC偏移值。再次按 **直流偏移** 软键时，你会发现原来用幅度和直流偏移描述波形的参数已变成高电平（最大值）和低电平（最小值）来描述，这种设置信号限值的方法对于数字应用是很方便的。

2. 使用数字键盘输入所需数字-150mV



### 3. 选择所需单位

按对应于所需单位的软键。在您选择单位时，波形发生器以显示的直流偏移输出波形（如果输出已启用）。在本例中，按mV。

注意：多功能旋钮和方向键的配合也可进行此参数设置。

## 设置方波

方波的占空比表示每个循环中方波处于高电平的时间量（假设波形不是反向的）。在接通电源时，方波默认的占空比是50%，占空比受最低脉冲宽度规格20ns(或40ns)的限制。设置频率为1kHz，幅度为1.5Vpp，直流偏移为0V，占空比为70%方波的具体步骤如下：

依次按 **Menu** → **波形** → **类型** → **方波** → **参数**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中），要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。



注意：多功能旋钮和方向键的配合也可进行此参数设置。

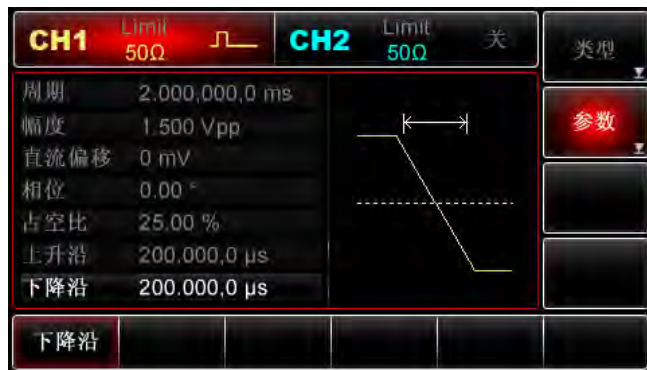


## 设置脉冲波

脉冲波的占空比表示每个循环中从脉冲的上升沿的50%阈值到下一个下降沿的50%阈值之间时间量（假设波形不是反向的）。您可以对UTG2000A函数/任意波形发生器进行参数配置，以输出具有可变的脉冲宽度和边沿时间的脉冲波形。在接通电源时，脉冲波默认占空比为50%，上升/下降沿时间为1 $\mu$ s，现设置周期为2ms，幅度为1.5Vpp，直流偏移为0V，占空比（受最低脉冲宽度规格20ns(或40ns)的限制）为25%，上升沿时间为200 $\mu$ s，下降沿时间为200 $\mu$ s的方波的具体步骤如下：

依次按 **Menu** → **波形** → **类型** → **脉冲波** → **参数**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中），再按**频率**软键实现频率与周期的转换。输入所需数值，然后选择单位即可。在输入占空比数值时，屏幕下方会有**25%**的标签，按对应的软键即可快速输入，当然您也可以输入数字25再按 **%** 来完

成输入。要对下降沿时间进行设置请再次按**参数**软键或在子标签处于选中的状态下向右旋多功能旋钮进行下一屏子标签的显示（子标签“选中”状态边缘为当前通道颜色，子标签高亮时为“编辑状态”，请参见功能界面：“屏幕下方的子签”），再按**下降沿**软键输入所需数值，然后选择单位即可。



注意：多功能旋钮和方向键的配合也可进行此参数设置。

## 设置直流电压

实际上直流电压的输出就是对前面提到的直流偏移进行设置，所以在对前面的直流偏移函数进行更改时，直流电压（DC偏移）的默认值已更改，在接通电源时，直流电压默认为0V。将DC偏移电压改为3V的具体步骤如下：

1. 依次按 **Menu** → **波形** → **类型** → **直流**（如果按**波形**软键后**类型**标签非高亮时，需要两次按**类型**软键，第一次代表高亮进行选中，第二次代表进行下一屏子标签显示）。在更改直流电压（DC偏移）时，若当前直流电压（DC偏移）值是有效的，则使用同一直流电压（DC偏移）值。
2. 使用数字键盘输入所需数字3



### 3. 选择所需单位

按对应于所需单位的软键。在您选择单位时，波形发生器以显示的直流偏移输出波形（如果输出已启用）。在本例中，按V。

注意：多功能旋钮和方向键的配合也可进行此参数设置。

## 设置斜波

对称度表示每个循环中斜波斜率为正的时间量（假设波形不是反向的）。在接通电源时，斜波默认的对称度是100%。设置频率为10kHz，幅度为2V，直流偏移为0V，占空比为50%的三角波的具体步骤如下：

依次按 **Menu** → **波形** → **类型** → **斜波** → **参数**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选择），要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。在输入对称度数值时，屏幕下方会有**50%**的标签，按对应的软键即可快速输入，当然您也可以输出数字50再按 **%** 来完成输入。



注意：多功能旋钮和方向键的配合也可进行此参数设置。

## 设置噪声波

UTG2000A函数/任意波形发生器内默认的是幅度为100mVpp，直流偏移为0mV的准高斯噪声，若对其它波形的幅度和直流偏移函数进行了更改，噪声波默认值也已更改，只能对噪声波的幅度和直流偏移进行更改。设置幅度为300mVpp，直流偏移1V的准高斯噪声具体步骤如下：

依次按 **Menu** → **波形** → **类型** → **噪声** → **参数**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中），要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。



注意：多功能旋钮和方向键的配合也可进行此参数设置。

## 频率测量

本函数/任意波形发生器可以测量兼容TTL电平信号的频率及占空比，测量频率的范围为100mHz~200MHz。使用频率计功能时，是通过外部数字调制或频率计接口（FSK Trig/CNT连接器）输入兼容TTL电平的信号，然后依次按 **Utility** → **频率计** 在参数列表中读取信号“频率”、“周期”及“占空比”值。在没有信号输入时，频率计参数列表始终显示上一次测量的值，只有向外部数字调制或频率计接口（FSK Trig/CNT连接器）输入兼容TTL电平的信号，频率计才刷新显示。

## 使用内置帮助系统

内置帮助系统对任何一个前面板上的按键或菜单软键提供了上下文相关帮助。您还可以利用帮助主题列表，获得一些有关前面板操作的帮助。

### 1. 查看函数键的帮助信息

长按任何软键或按钮，如 **Menu**。如果该消息包含的内容超过一屏，请按“**▶**”软键或者旋多功能旋钮来查看下一屏信息，按返回退出帮助。

### 2. 查看帮助主题列表

依次按 **Utility** → **系统** → **系统** → **帮助** 查看可用的帮助主题列表，然后选择“获取有关任意键的帮助”，按返回退出帮助。

### 3. 查看显示消息的帮助信息

只要超出限制或者任何无效配置，函数/任意波形发生器都将显示一条提示信息。内置帮助系统提供了有关最新消息的附加信息。依次按 **Utility** → **系统** → **系统** → **帮助** 查看可用的帮助主题列表，然后

选择“查看所显示的最后一消息”，按返回退出帮助。

注意！

本地语言帮助：内置帮助系统提供简体中文、繁体中文、英文版本。所有的消息、上下文相关帮助和帮助主题采用选定语言显示。要选择本地语言，请依次按 **Utility** → **系统** → **语言**，然后按方向标签对应的软键来选择您所需的语言（或利用多功能旋钮进行选择）

## 第四章 高级应用

### 输出调制波形

#### 幅度调制（AM）

在幅度调制中，已调制波形通常由载波和调制波组成，载波的幅度将随着调制波的幅度的变化而变化。两个通道的调制模式相互独立，您可以对通道一和通道二配置相同或不同的调制模式。

#### 选择AM调制

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **调幅** 来启用AM功能（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中），启用AM功能后，UTG2000A函数/任意波形发生器将以当前设置的调制波形和载波输出已调波形。



#### 选择载波波形

AM载波波形可以是：正弦波、方波、斜波或任意波（DC除外），默认为正弦波。在选择AM调制后，按**载波参数**软键进入载波波形选择界面。



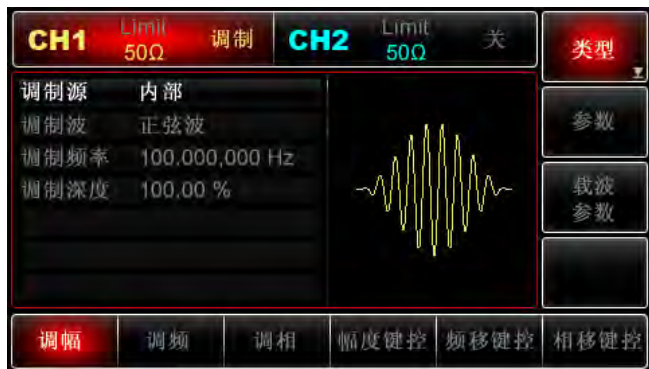
设置载波频率

不同的载波波形，可设置的载波频率范围是不同的，所有载波的频率默认都为1kHz，各载波的频率设置范围参见下表：

载波波形	频率			
	UTG2062A		UTG2025A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1uHz	60MHz	1uHz	25MHz
方波	1uHz	25MHz	1uHz	5MHz
斜波	1uHz	400kHz	1uHz	400KHz
脉冲波	500uHz	25MHz	500uHz	5MHz
任意波	1uHz	12MHz	1uHz	5MHz

要设置载波频率请在选择载波波形后利用多功能旋钮和方向键的配合进行此参数设置或者依次按**参数**→**频率**软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。  
选择调制源

UTG2000A函数/任意波形发生器可以选择来自内部或外部的调制源。在您启用AM功能后，可以看到调制源默认为内部，若要进行更改，可以在启用调幅功能界面利用多功能旋钮或依次按**参数**→**调制源**→**外部**更改。



## 1) 内部源

当调制源选择内部时，调制波可以是：正弦波、方波、上升斜波、下降斜波、任意波、噪声，默认为正弦波。在您启用AM功能后，可以看到调制波默认为正弦波，若要进行更改，可以在启用调幅功能界面利用多功能旋钮或依次按**参数**→**调制波形**进行更改。

- 方波：占空比为50%
- 上升斜波：对称度为100%
- 下降斜波：对称度为0%
- 任意波：选择任意波作为调制波形时，函数/任意波形发生器通过自动抽点的方式将任意波长度限制为1kpts
- 噪声：白高斯噪声

## 2) 外部源

当调制源选择外部时，参数列表会隐藏调制波和调制频率选项，此时将使用一个外部波形调制载波波形。AM调制深度由后面板的外部模拟调制输入端（Modulation In连接器）上的±5V信号电平控制。例如，如果已将参数列表中的调制深度值设置为100%，则在外部调制信号为+5V时，AM输出幅度最大，当外部调制信号为-5V时，AM输出幅度最小。



### 设置调制波频率

当调制源选择为内部时，可以设置调制波的频率。在您启用AM功能后，可以看到调制波频率默认为100Hz，若要进行更改，可以在启用调幅功能界面利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**调制频率**进行更改，调制频率范围为2mHz~50kHz。当调制源选择为外部时，参数列表会隐藏调制波和调制频率选项，此时将使用一个外部波形调制载波波形，外部输入的调制信号的频率范围为0Hz~20kHz。

### 设置调制深度

调制深度表示幅度变化的程度，用百分比表示。AM调制深度的可设置范围为0%~120%，默认为100%。在调制深度设为0%时，输出一个恒定的幅度（为设置的载波幅度的一半）。在调制深度设为100%时，输出幅度随着调制波形而变化。在调制深度设为大于100%时，仪器也不输出一个大于±5V的峰峰值电压（以50Ω端接）。若要进行更改，可以

在启用调幅功能界面利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**调制度**进行更改。当调制源选择为外部时，仪器的输出幅度还受后面板的外部模拟调制输入端（Modulation In连接器）上的±5V信号电平控制。例如，如果已将参数列表中的调制深度值设置为100%，则在外部调制信号为+5V时，AM输出幅度最大，当外部调制信号为-5V时，AM输出幅度最小。

### 综合实例

首先让仪器工作于幅度调制（AM）模式，然后设置一个来自仪器内部的200Hz的正弦波作为调制信号和一个频率为10kHz、幅度为200mV<sub>pp</sub>、占空比为45%的方波作为载波信号，最后把调制深度设为80%。具体步骤如下：

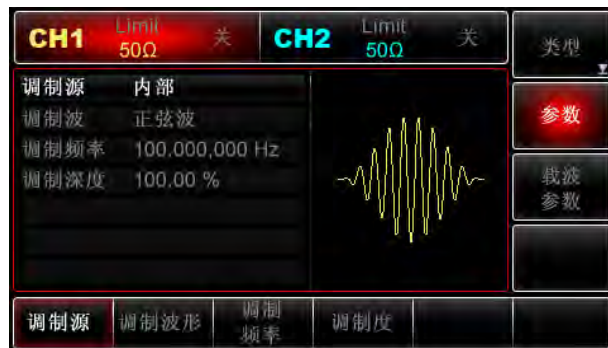
## 1) 启用幅度调制 (AM) 功能

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **调幅** (如果**类型**标签处于非高亮显示, 才需要按**类型**软键进行选中) 来启用AM功能。



## 2) 设置调制信号参数

通上上面启用AM功能后, 利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以在上面启用AM功能的界面中按**参数**软键, 此时会弹出如下界面:



要设置某项参数先按对应的软键, 再输入所需数值, 然后选择单位即可。

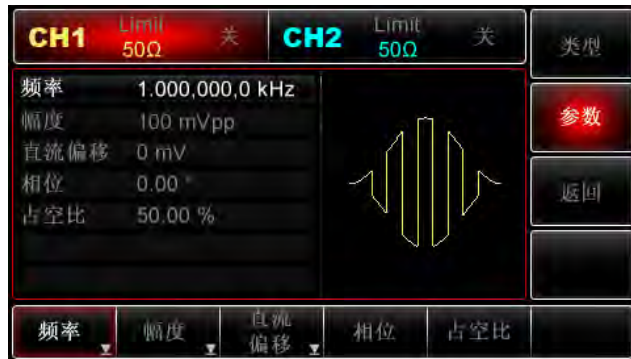


### 3) 设置载波信号参数

依次按**载波参数**→**类型**→**方波**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中）选择载波信号为方波。



此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以再次按**参数**软键，此时会弹出如下界面：

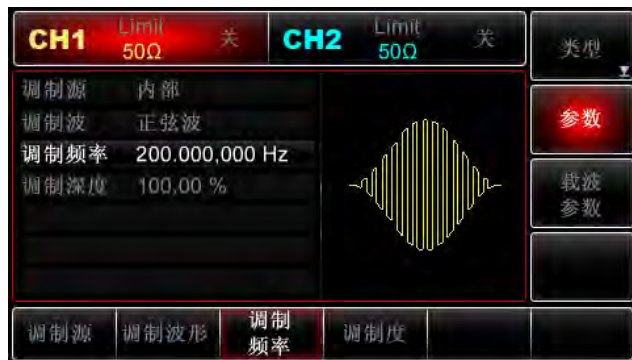


要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。



## 4) 设置调制深度

在设置完载波参数后按**返回**软键回到如下界面对调制深度进行设置。

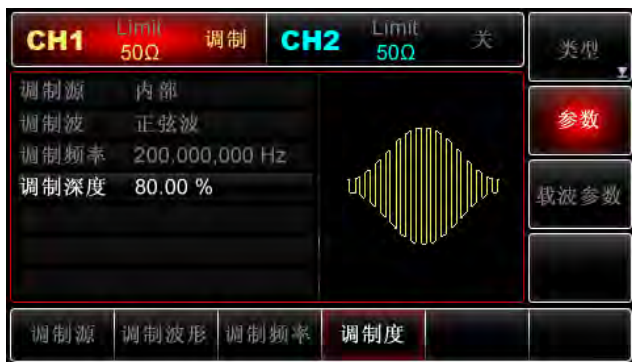


此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以再次按**参数**→**调制度**软键后通过数字键盘输入数字80再按**%**软键来完成对调制深度的设置。

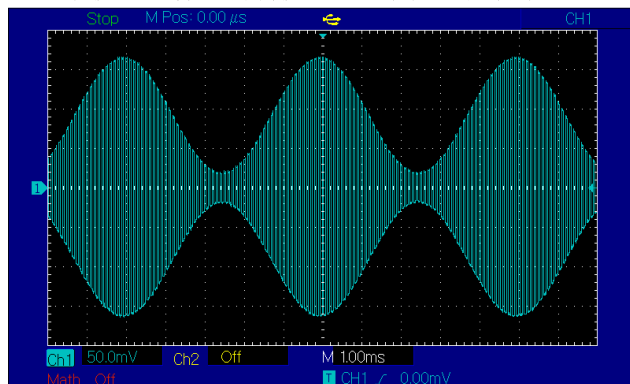


## 5) 启用通道输出

按前面板上的 **[CH1]** 键快速开启通道一输出，您也可以通过按 **[Utility]** 键弹出标签后再按通道一设置软键来启用输出。通道输出开启后 **[CH1]** 键背光灯亮同时在CH1信息标签的右边由灰色的“关”字样显示为黄色的“调制”字样，以表示开启通道一输出。



通过示波器查看AM调制波形的形状如下图所示：



### 频率调制 (FM)

在频率调制中，已调制波形通常由载波和调制波组成，载波的频率将随着调制波的幅度的变化而变化。两个通道的调制模式相互独立，您可以对通道一和通道二配置相同或不同的调制模式。

选择FM调制

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **调频** 来启用FM功能（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中），启用FM功能后，UTG2000A函数/任意波形发生器将以当前设置的调制波形和载波输出已调波形。



选择载波波形

FM载波波形可以是：正弦波、方波、斜波或任意波（DC除外），默认为正弦波。在选择FM调制后，按**载波参数**软键进入载波波形选择界面。



## 设置载波频率

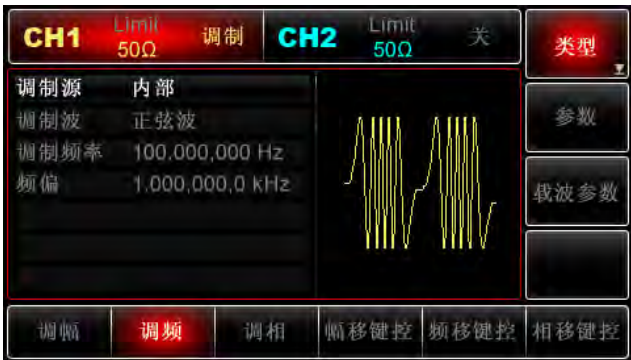
同的载波波形，可设置的载波频率范围是不同的，所有载波的频率默认都为1kHz，各载波的频率设置范围参见下表：

载波波形	频率			
	UTG2062A		UTG2025A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1uHz	60MHz	1uHz	25MHz
方波	1uHz	25MHz	1uHz	5MHz
斜波	1uHz	400kHz	1uHz	400KHz
脉冲波	500uHz	25MHz	500uHz	5MHz
任意波	1uHz	12MHz	1uHz	5MHz

要设置载波频率请在选择载波波形后利用多功能旋钮和方向键的配合进行此参数设置或者依次按**参数**→**频率**软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。

## 选择调制源

UTG2000A函数/任意波形发生器可以选择来自内部或外部的调制源。在您启用FM功能后，可以看到默认调制源已选择为内部，若要进行更改，可以在启用调频功能界面利用多功能旋钮或依次按**参数**→**调制源**→**外部**更改。





### 1) 内部源

当调制源选择内部时，调制波可以是：正弦波、方波、上升斜波、下降斜波、任意波、噪声，默认为正弦波。在您启用FM功能后，可以看到调制波默认为正弦波，若要进行更改，可以在启用调频功能界面利用多功能旋钮或依次按**参数→调制波形**进行更改。

- 方波：占空比为50%
- 上升斜波：对称度为100%
- 下降斜波：对称度为0%
- 任意波：选择任意波作为调制波形时，函数/任意波形发生器通过自动抽点的方式将任意波长度限制为1kpts
- 噪声：白高斯噪声

### 2) 外部源

当调制源选择外部时，参数列表会隐藏调制波和调制频率选项，此时将使用一个外部波形调制载波波形。FM的频率偏差由后面板的外部模拟调制输

入端（Modulation In连接器）上的 $\pm 5V$ 信号电平控制。正信号电平时FM输出的频率大于载波频率，负信号电平FM输出的频率小于载波频率，较低的外部信号电平产生较少的偏差。例如，如果已将参数列表中的频偏值设置为1kHz，则在外部调制信号为+5V时，FM输出频率为当前载波频率增加1kHz，当外部调制信号为-5V时，FM输出频率为当前载波频率减掉1kHz。

#### 设置调制波频率

当调制源选择为内部时，可以设置调制波的频率。在您启用FM功能后，可以看到调制波频率默认为100Hz，若要进行更改，可以在启用调频功能界面利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数→调制频率**进行更改，调制频率范围为2mHz~50kHz。当调制源选择为外部时，参数列表会隐藏调制波和调制频率选项，此时将使用一个外部波形调制载波波形，外部输入的调制信号的频率范围为0Hz~20kHz。



## 设置频率偏差

频率偏差表示已进行FM调制的波形的频率相对于载波频率的偏差。FM频偏的可设置范围为1uHz至当前载波频率最大值的一半，默认为1kHz。若要进行更改，可以在启用调频功能界面利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**频偏**进行更改。

● 频率偏差必须 $\leq$ 载波频率，如果将频偏值设置为一个大于载波频率的值，函数/任意波形发生器自动将偏差值限制为当前载波频率所允许的最大值。

● 频率偏差与载波频率之和必须 $\leq$ 当前载波允许设置的最大频率，如果将频偏值设置为一个无效值，函数/任意波形发生器自动将偏差值限制为当前载波频率所允许的最大值。

## 综合实例

首先让仪器工作于频率调制（FM）模式，然后设置一个来自仪器内部的2kHz的方波作为调制信号和一个频率为10kHz、幅度为100mVpp的正弦波作为载波信号，最后把频率偏差设为5kHz。具体步骤如下：

### 1) 启用频率调制（FM）功能

依次按 **Menu**→**调制**→**类型**→**调频**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中）来启用FM功能。



## 2) 设置调制信号参数

通上上面启用FM功能后，利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以在上面启用FM功能的界面中按**参数**软键，此时会弹出如下界面：



要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。



### 3) 设置载波信号参数

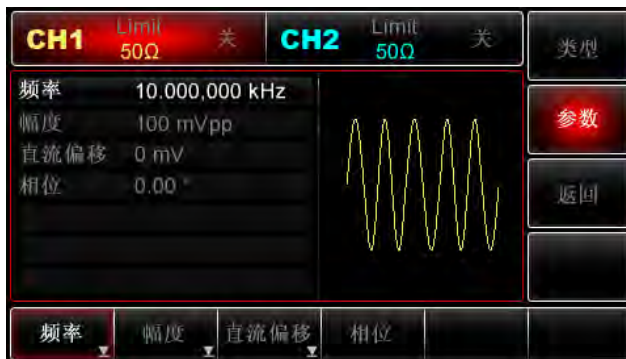
依次按**载波参数**→**类型**→**正弦波**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中）选择载波信号为正弦波，默认的载波信号就是正弦波，所以此例不用更改。



此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以再次按**参数**软键，此时会弹出如下界面：



要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。



#### 4) 设置频率偏差

在设置完载波参数后按返回软键回到如下界面对频率偏差进行设置。



此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以再次按**参数**→**频偏**软键后通过数字键盘输入数字5再按**kHz**软键来完成对频率偏差的设置。

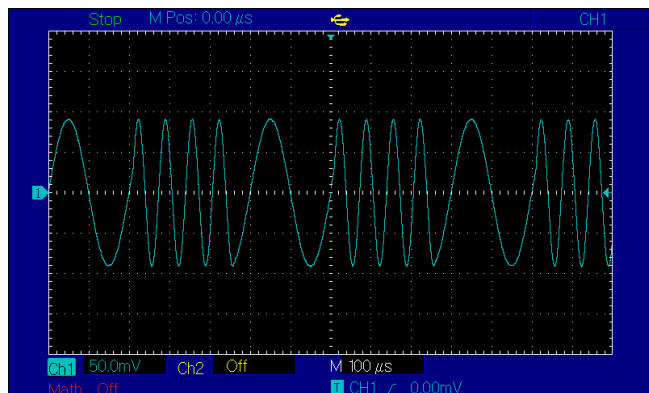


## 5) 启用通道输出

按前面板上的**CH1**键快速开启通道一输出，您也可以通过按**Utility**键弹出标签后再按**通道一设置**软键来启用输出。通道输出开启后**CH1**键背光灯亮同时在CH1信息标签的右边由灰色的“关”字样显示为黄色的“调制”字样，以表示开启通道一输出。



通过示波器查看FM调制波形的形状如下图所示：



### 相位调制（PM）

在相位调制中，已调制波形通常由载波和调制波组成，载波的相位将随着调制波的幅度的变化而变化。两个通道的调制模式相互独立，您可以对通道一和通道二配置相同或不同的调制模式。

选择PM调制

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **调相** 来启用PM功能（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中），启用PM功能后，UTG2000A函数/任意波形发生器将以当前设置的调制波形和载波输出已调波形。



## 选择载波波形

PM载波波形可以是：正弦波、方波、斜波或任意波（DC除外），默认为正弦波。在选择PM调制后，按载波参数软键进入载波波形选择界面。



## 设置载波频率

不同的载波波形，可设置的载波频率范围是不同的，所有载波的频率默认都为1kHz，各载波的频率设置范围参见下表：

载波波形	频率			
	UTG2062A		UTG2025A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1uHz	60MHz	1uHz	25MHz
方波	1uHz	25MHz	1uHz	5MHz
斜波	1uHz	400kHz	1uHz	400KHz
脉冲波	500uHz	25MHz	500uHz	5MHz
任意波	1uHz	12MHz	1uHz	5MHz

要设置载波频率请在选择载波波形后利用多功能旋钮和方向键的配合进行此参数设置或者依次按**参数**→**频率**软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。



## 选择调制源

UTG2000A函数/任意波形发生器可以选择来自内部或外部的调制源。在您启用PM功能后，可以看到调制源默认为内部，若要进行更改，可以在启用调相功能界面利用多功能旋钮或依次按**参数**→**调制源**→**外部**更改。



## 1) 内部源

当调制源选择内部时，调制波可以是：正弦波、方波、上升斜波、下降斜波、任意波、噪声，默认为正弦波。在您启用PM功能后，可以看到调制波默认为正弦波，若要进行更改，可以在启用调相功能界面利用多功能旋钮或依次按**参数**→**调制波形**进行更改。

- 方波：占空比为50%
- 上升斜波：对称度为100%
- 下降斜波：对称度为0%
- 任意波：选择任意波作为调制波形时，函数/任意波形发生器通过自动抽点的方式将任意波长度限制为1kpts
- 噪声：白高斯噪声



## 2) 外部源

当调制源选择外部时，参数列表会隐藏调制波和调制频率选项，此时将使用一个外部波形调制载波波形。PM的相位偏差由后面板的外部模拟调制输入端（Modulation In连接器）上的 $\pm 5V$ 信号电平控制。例如，如果已将参数列表中的相位偏差值设置为 $180^\circ$ ，则在外部调制信号为 $+5V$ 时相当于 $180^\circ$ 相移，较低的外部信号电平产生较少的偏差。

### 设置调制波频率

当调制源选择为内部时，可以设置调制波的频率。在您启用PM功能后，可以看到调制波频率默认为100Hz，若要进行更改，可以在启用调相功能界面利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**调制频率**进行更改，调制频率范围为2mHz~50kHz。当调制源选择为外部时，参数列表会隐藏调制波和调制频率选项，此时将使用一个外部波形调制载波波形，外部输入的调制信号的频率范围为0Hz~20kHz。

## 设置相位偏差

相位偏差表示已进行PM调制的波形的相位相对于载波相位的变化。PM相偏的可设置范围为 $0^\circ \sim 360^\circ$ ，默认为 $180^\circ$ 。若要进行更改，可以在启用调相功能界面利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**相偏**进行更改。

### 综合实例

首先让仪器工作于相位调制（PM）模式，然后设置一个来自仪器内部的200Hz的正弦波作为调制信号和一个频率为900Hz、幅度为100mVpp的正弦波作为载波信号，最后把相位偏差设为 $200^\circ$ 。具体步骤如下：

#### 1) 启用相位调制（PM）功能

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **调相**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中）来启用PM功能。



## 2) 设置调制信号参数

通上上面启用PM功能后，利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以在上面启用PM功能的界面中按**参数**软键，此时会弹出如下界面：

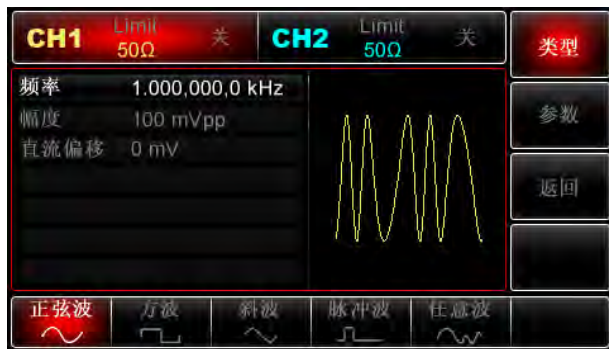


要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。

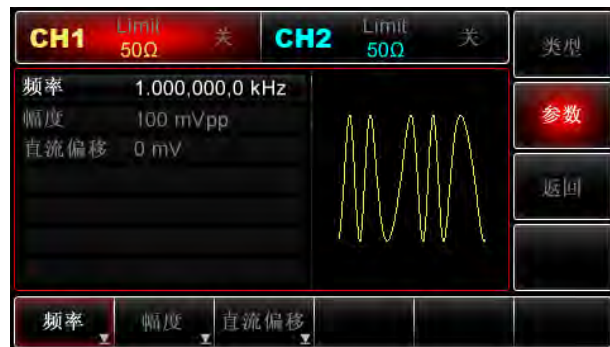


### 3) 设置载波信号参数

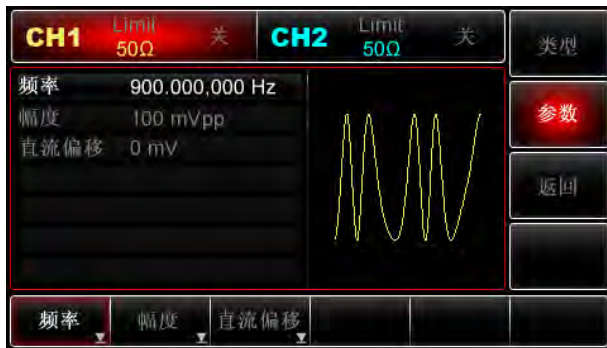
依次按**载波参数**→**类型**→**正弦波**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中）选择载波信号为正弦波，默认的载波信号就是正弦波，所以此例不用更改。



此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以再次按**参数**软键，此时会弹出如下界面（相对于调频时，参数列表少了相位选项）：



要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。



## 4) 设置相位偏差

在设置完载波参数后按**返回**软键回到如下界面  
对相位偏差进行设置。



此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。  
您也可以再次按**参数**→**相偏**软键后通过数字键盘输入  
数字200再按 **°** 软键来完成对相位偏差的设置。

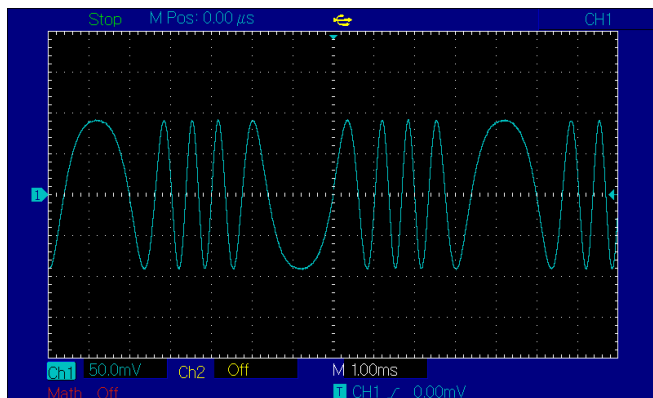


## 5) 启用通道输出

按前面板上的 **[CH1]** 键快速开启通道一输出，您也可以通过按 **[Utility]** 键弹出标签后再按 **通道一设置** 软键来启用输出。通道输出开启后 **[CH1]** 键背光灯亮同时在CH1信息标签的右边由灰色的“关”字样显示为黄色的“调制”字样，以表示开启通道一输出。



通过示波器查看PM调制波形的形状如下图所示：



### 幅移键控 (ASK)

在幅移键控中, ASK是通过改变载波信号的振幅大小来表示数字信号“0”和“1”的, 根据调制信号的逻辑高低输出不同幅度的载波信号。两个通道的调制模式相互独立, 您可以对通道一和通道二配置相同或不同的调制模式。

选择ASK调制

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **幅移键控**来启用ASK功能(如果**类型**标签处于非高亮显示, 才需要按**类型**软键进行选中), 启用ASK功能后, UTG2000A函数/任意波形发生器将以当前设置的ASK速率和载波输出已调波形。



选择载波波形

ASK载波波形可以是: 正弦波、方波、斜波或任意波(DC除外), 默认为正弦波。在选择ASK调制后, 按**载波参数**软键进入载波波形选择界面。



## 设置载波频率

不同的载波波形，可设置的载波频率范围是不同的，所有载波的频率默认都为1kHz，各载波的频率设置范围参见下表：

载波波形	频率			
	UTG2062A		UTG2025A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1uHz	60MHz	1uHz	25MHz
方波	1uHz	25MHz	1uHz	5MHz
斜波	1uHz	400kHz	1uHz	400KHz
脉冲波	500uHz	25MHz	500uHz	5MHz
任意波	1uHz	12MHz	1uHz	5MHz

要设置载波频率请在选择载波波形后利用多功能旋钮和方向键的配合进行此参数设置或者依次按**参数**→**频率**软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。

## 选择调制源

UTG2000A函数/任意波形发生器可以选择来自内部或外部的调制源。在您启用ASK功能后，可以看到调制源默认为内部，若要进行更改，可以在启用幅移键控功能界面利用多功能旋钮或依次按**参数**→**调制源**→**外部**更改。





### 1) 内部源

当调制源选择内部时，内部调制波是占空比为50%的方波（内置且不可调），可通过设置ASK速率来指定已调制波形幅度跳变的频率。

### 2) 外部源

当调制源选择外部时，参数列表会隐藏速率选项，此时将使用一个外部波形调制载波波形。ASK输出幅度由外部数字调制接口（FSK Trig连接器）上的逻辑电平决定。例如，外部输入逻辑低时，输出当前设置的载波幅度；外部输入逻辑高时，输出幅度小于当前设置的载波幅度。

#### 设置ASK速率

当调制源选择为内部时，可以设置ASK幅度跳变的频率。在您启用ASK功能后，可以对ASK速率设置，可设置范围为2mHz~100kHz，默认为100Hz。若要进行更改，可设置范围为2mHz~100kHz，默认为100Hz。若要进行更改，可以在启用幅移键控功能界

面利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**速率**进行更改。

#### 综合实例

首先让仪器工作于幅移键控（ASK）模式，然后设置一个来自仪器内部的300Hz的逻辑信号作为调制信号和一个频率为15kHz、幅度为2Vpp的正弦波作为载波信号。具体步骤如下：

注：只能对这个信号的频率进行设置，这个频率就是ASK幅度跳变的速率，逻辑信号由仪器内部自行配置。



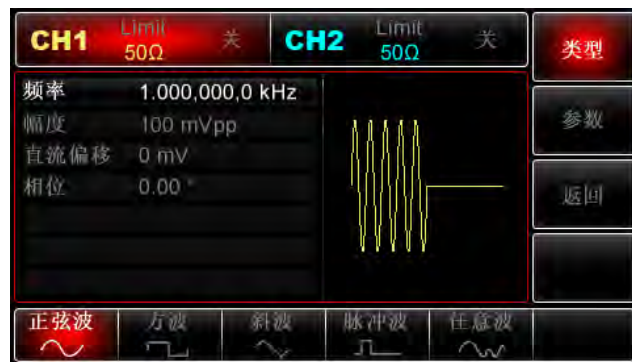
## 1) 启用幅移键控（ASK）功能

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **幅移键控**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中）来启用ASK功能。

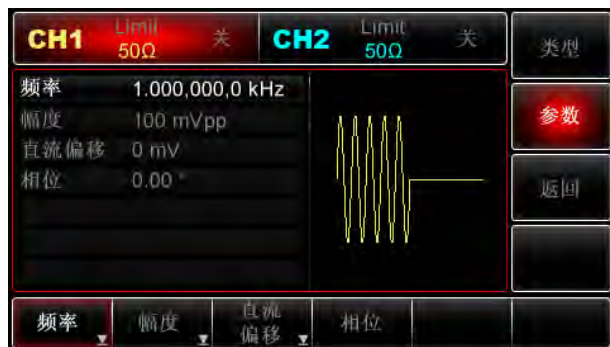


## 2) 设置载波信号参数

依次按**载波参数**→**类型**→**正弦波**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中）选择载波信号为正弦波，默认的载波信号就是正弦波，所以此例不用更改。



此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以再次按**参数**软键，此时会弹出如下界面：

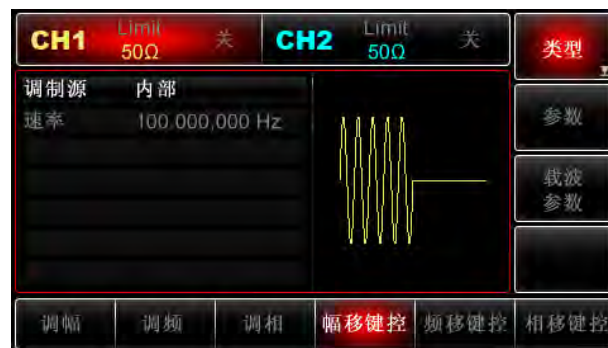


要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。

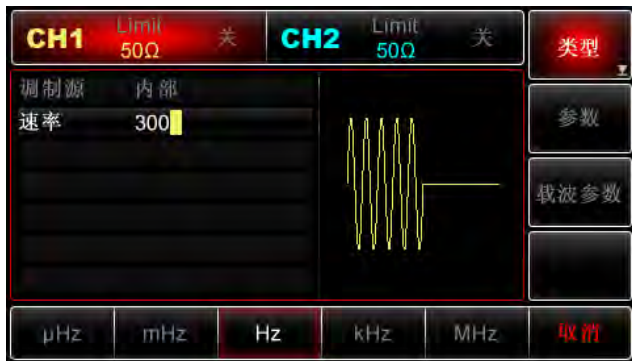


### 3) 设置ASK速率

在设置完载波参数后按返回软键回到如下界面  
对ASK速率进行设置。



此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以再次按**参数**→**速率**软键后通过数字键盘输入数字300再按**Hz**软键来完成对ASK速率的设置。

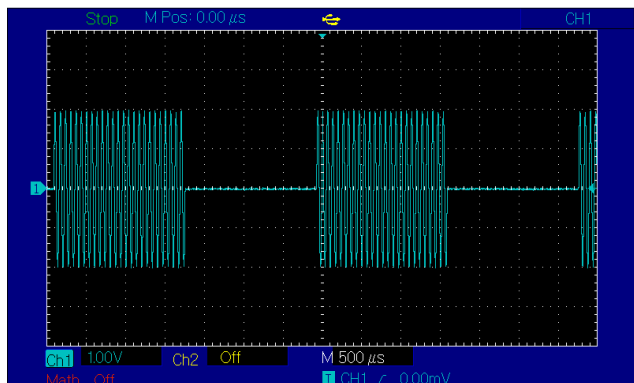


#### 4) 启用通道输出

按前面板上的**CH1**键快速开启通道一输出，您也可以通过按**Utility**键弹出标签后再按**通道一设置**软键来启用输出。通道输出开启后**CH1**键背光灯亮同时在CH1信息标签的右边由灰色的“关”字样显示为黄色的“调制”字样, 以表示开启通道一输出。



通过示波器查看ASK调制波形的形状如下图所示：



## 频移键控 (FSK)

在频移键控中，可以配置函数/任意波形发生器在两个预置频率（载波频率和跳跃频率）间移动。根据调制信号的逻辑高低来输出载波信号频率或跳跃信号频率。两个通道的调制模式相互独立，您可以对通道一和通道二配置相同或不同的调制模式。选择FSK调制

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **频移键控** 来启用FSK功能（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中），启用FSK功能后，UTG2000A函数/任意波形发生器将以当前设置输出已调波形。



## 选择载波波形

FSK载波波形可以是：正弦波、方波、斜波或任意波（DC除外），默认为正弦波。在选择FSK调制后，按**载波参数**软键进入载波波形选择界面。



## 设置载波频率

不同的载波波形，可设置的载波频率范围是不同的，所有载波的频率默认都为1kHz，各载波的频率设置范围参见下表：

载波波形	频率			
	UTG2062A		UTG2025A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1uHz	60MHz	1uHz	25MHz
方波	1uHz	25MHz	1uHz	5MHz
斜波	1uHz	400kHz	1uHz	400KHz
脉冲波	500uHz	25MHz	500uHz	5MHz
任意波	1uHz	12MHz	1uHz	5MHz

要设置载波频率请在选择载波波形后利用多功能旋钮和方向键的配合进行此参数设置或者依次按**参数**→**频率**软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。若当前载波波形符合您的要求，您也可以在选择FSK调制的界面中直接对载波频率进行设置，为您提供了更灵活更直观的输入方式。

### 选择调制源

UTG2000A函数/任意波形发生器可以选择来自内部或外部的调制源。在您启用FSK功能后，可以看到调制源默认为内部，若要进行更改，可以在启用频移键控功能界面利用多功能旋钮或依次按**参数**→**调制源**→**外部**更改。



#### 1) 内部源

当调制源选择内部时，内部调制波是占空比为50%的方波（内置且不可调），可通过设置FSK速率来指定载波频率与跳跃频率之间移动的频率。

#### 2) 外部源

当调制源选择外部时，参数列表会隐藏速率选项，此时将使用一个外部波形调制载波波形。FSK输出频率由外部数字调制接口（FSK Trig连接器）上的逻辑电平决定。例如，外部输入逻辑低时，输出载波频率，外部输入逻辑高时，输出跳跃频率。

#### 设置跳跃频率

在您启用FSK功能后，可以看到跳跃频率默认为10kHz，若要进行更改，可以在启用频移键控功能界面利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**跳跃频率**进行更改，跳跃频率可设置的范围取决于载波波形，各载波的频率设置范围参见下表：

载波波形	频率			
	UTG2062A		UTG2025A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1uHz	60MHz	1uHz	25MHz
方波	1uHz	25MHz	1uHz	5MHz
斜波	1uHz	400kHz	1uHz	400KHz
脉冲波	500uHz	25MHz	500uHz	5MHz
任意波	1uHz	12MHz	1uHz	5MHz

## 设置FSK速率

当调制源选择为内部时，可以设置载波频率与跳跃频率之间移动的频率。在您启用FSK功能后，可以对FSK速率设置，可设置范围为2mHz~100kHz，默认为100Hz。若要进行更改，可以在启用频移键控功能界面利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**速率**进行更改。

注：只有先启用FSK功能后才能对FSK速率进行更改，依次按**Menu**→**调制**→**类型**→**频移键控**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中）来启用FSK功能。

## 综合实例

首先让仪器工作于频移键控（FSK）模式，然后设置一个来自仪器内部的2kHz、1Vpp的正弦波作为载波信号，将跳跃频率设为800Hz，最后让载波频率与跳跃频率之间以200Hz的频率移动。具体步骤如下：

### 1) 启用频移键控（FSK）功能

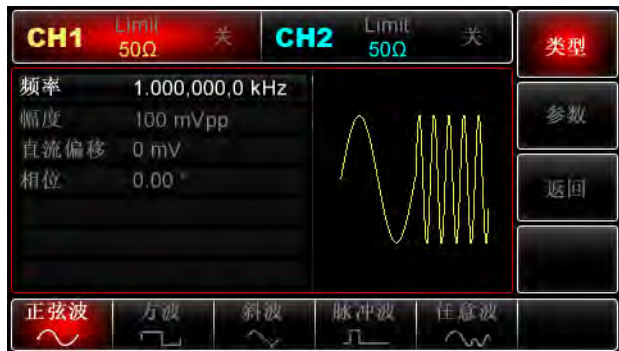
依次按**Menu**→**调制**→**类型**→**频移键控**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中）来启用FSK功能。



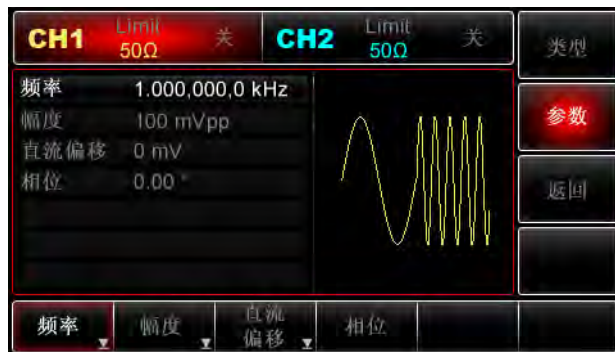


## 2) 设置载波信号参数

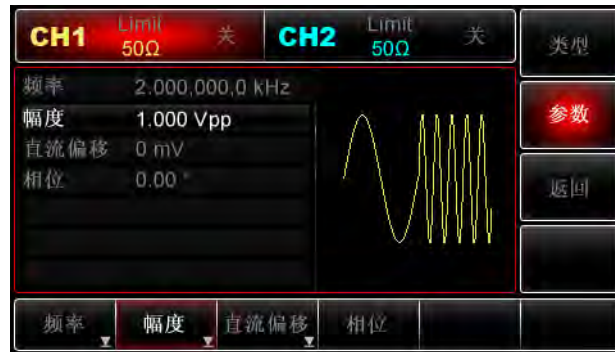
依次按**载波参数**→**类型**→**正弦波**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中）选择载波信号为正弦波，默认的载波信号就是正弦波，所以此例不用更改。



此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以再次按**参数**软键，此时会弹出如下界面：



要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。





### 3) 设置跳跃频率和FSK速率

在设置完载波参数后按**返回**软键回到如下界面：



此界面上可以直接利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以再次按**参数**软键，此时会弹出如下界面：



要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。

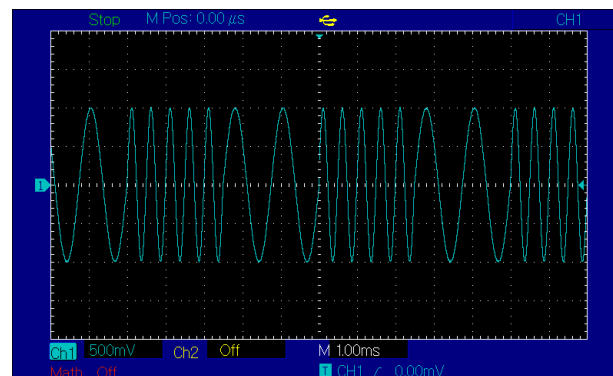


## 4) 启用通道输出

按前面板上的 **[CH1]** 键快速开启通道一输出，您也可以通过按 **[Utility]** 键弹出标签后再按通道一设置软键来启用输出。通道输出开启后 **[CH1]** 键背光灯亮同时在CH1信息标签的右边由灰色的“关”字样显示为黄色的“调制”字样，以表示开启通道一输出。



通过示波器查看FSK调制波形的形状如下图所示：



## 相移键控 (PSK)

在相移键控中，可以配置函数/任意波形发生器在两个预置相位（载波相位和调制相位）间移动。根据调制信号的逻辑高低来输出载波信号相位或调制信号相位。两个通道的调制模式相互独立，您可以对通道一和通道二配置相同或不同的调制模式。选择PSK调制

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **相移键控** 来启用PSK功能（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中），启用PSK功能后，UTG2000A函数/任意波形发生器将以当前的载波相位（默认为0°且不可调）和调制相位输出已调波形。



## 选择载波波形

PSK载波波形可以是：正弦波、方波、斜波或任意波（DC除外），默认为正弦波。在选择PSK调制后，按**载波参数**软键进入载波波形选择界面。



### 设置载波频率

不同的载波波形，可设置的载波频率范围是不同的，所有载波的频率默认都为1kHz，各载波的频率设置范围参见下表：

载波波形	频率			
	UTG2062A		UTG2025A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1uHz	60MHz	1uHz	25MHz
方波	1uHz	25MHz	1uHz	5MHz
斜波	1uHz	400kHz	1uHz	400KHz
脉冲波	500uHz	25MHz	500uHz	5MHz
任意波	1uHz	12MHz	1uHz	5MHz

要设置载波频率请在选择载波波形后利用多功能旋钮和方向键的配合进行此参数设置或者依次按**参数**→**频率**软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。

### 选择调制源

UTG2000A函数/任意波形发生器可以选择来自内部或外部的调制源。在您启用PSK功能后, 可以看到调制源默认为内部, 若要进行更改, 可以在启用相移键控功能界面利用多功能旋钮或依次按**参数**→**调制源**→**外部**更改。



### 1) 内部源

当调制源选择内部时，内部调制波是占空比为50%的方波（内置且不可调），可通过设置PSK速率来指定载波相位与调制相位之间移动的频率。

### 2) 外部源

当调制源选择外部时，参数列表会隐藏速率选项，此时将使用一个外部波形调制载波波形。PSK输出相位由外部数字调制接口（FSK Trig连接器）上的逻辑电平决定。例如，外部输入逻辑低时，输出载波相位，外部输入逻辑高时，输出调制相位。

#### 设置PSK速率

当调制源选择为内部时，可以设置载波相位与调制相位之间移动的频率。在您启用PSK功能后，可以对PSK速率设置，可设置范围为2mHz~100kHz，默认为100Hz。若要进行更改，可以在启用相移键控功能界面利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**速率**进行更改。

#### 设置调制相位

调制相位表示已进行PSK调制的波形的相位相对于载波相位的变化。PSK调制相位的可设置范围为0°~360°，默认为180°。若要进行更改，可以在启用相移键控功能界面利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**相位**进行更改。

#### 综合实例

首先让仪器工作于相移键控（FSK）模式，然后设置一个来自仪器内部的2kHz、2Vpp的正弦波作为载波信号，最后让载波相位与调制相位之间以1kHz的频率移动。具体步骤如下：

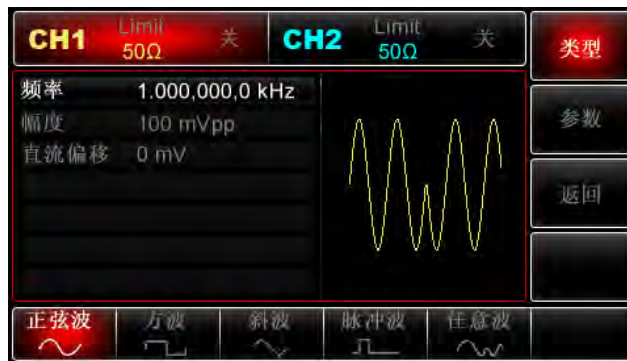
### 1) 启用相移键控（PSK）功能

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **相移键控**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中）来启用PSK功能。



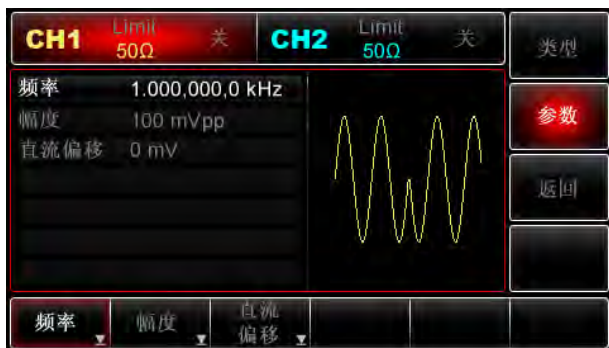
### 2) 设置载波信号参数

依次按 **载波参数** → **类型** → **正弦波**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中）选择载波信号为正弦波，默认的载波信号就是正弦波，所以此例不用更改。

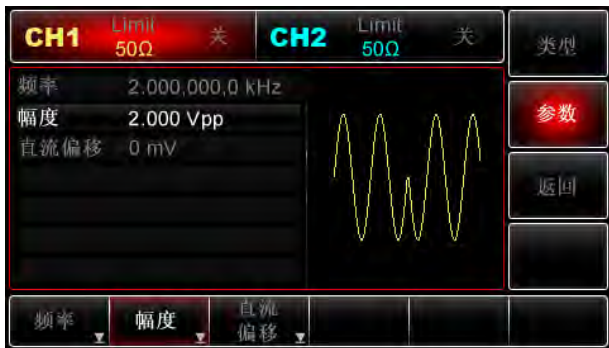


此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以再次按**参数**软键，此时会弹出如下界面：





要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。



### 3) 设置FSK速率和调制相位

在设置完载波参数后按**返回**软键回到如下界面：



此界面上可以直接利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以再次按**参数**软键，此时会弹出如下界面：



要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。



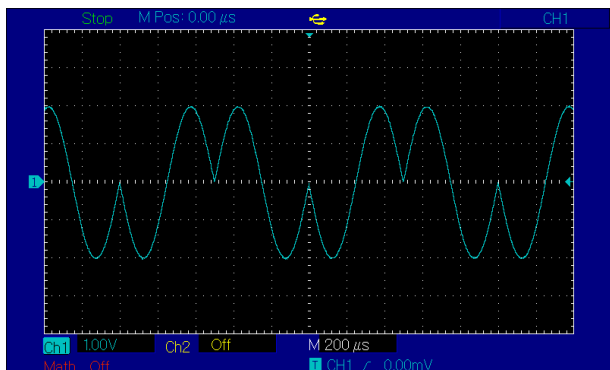
#### 4) 启用通道输出

按前面板上的 **[CH1]** 键快速开启通道一输出，您也可以通过按 **[Utility]** 键弹出标签后再按 **通道一设置** 软键来启用输出。通道输出开启后 **[CH1]** 键背光灯亮同时在CH1信息标签的右边由灰色的“关”字样显示为黄色的“调制”字样，以表示开启通道一输出。





通过示波器查看PSK调制波形的形状如下图所示：



## 脉宽调制（PWM）

在脉宽调制中，已调制波形通常由载波和调制波组成，载波的脉宽将随着调制波的幅度的变化而变化。两个通道的调制模式相互独立，您可以对通道一和通道二配置相同或不同的调制模式。

选择PWM调制

依次按 **Menu** → **调制** → **类型** → **脉宽调制** 来启用

PWM功能（如果**类型**标签处于非高亮显示，可能需要连续两次按**类型**软键进行下一屏子标签显示），启用PWM功能后，UTG2000A函数/任意波形发生器将以当前设置的调制波形和载波输出已调波形。



## UTG2000A使用手册

### 载波波形

PWM载波波形只能是脉冲波。在选择PWM调制后，按载波参数软键进入载波波形选择界面可以看到自动将脉冲波标签选中。



### 设置载波频率

脉冲波的频率的可设置范围为500uH~25MHz，默认频率为1kHz。要设置载波频率请在按载波参数软键弹出的界面中利用多功能旋钮和方向键的配合进行此参数设置或者依次按参数→频率软键，再输入

所需数值，然后选择单位即可。

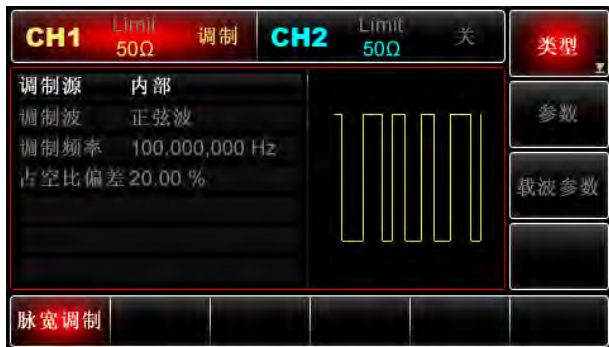
### 设置载波占空比

脉冲波的占空比可设置范围为0.01%~99.99%，默认占空比为50%。要设置载波占空比请在按载波参数软键弹出的界面中利用多功能旋钮和方向键的配合进行此参数设置或者依次按参数→频率软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。

### 选择调制源

UTG2000A函数/任意波形发生器可以选择来自内部或外部的调制源。在您启用PWM功能后，可以看到调制源默认为内部，若要进行更改，可以在启用调频功能界面利用多功能旋钮或依次按参数→调制源→外部更改。

注：只有先启用PWM功能后才能对调制源进行选择，依次按Menu→调制→类型→脉宽调制（如果类型标签处于非高亮显示，可能需要连续两次按类型软键进行下一屏子标签显示）来启用PWM功能。



## 1) 内部源

当调制源选择内部时，调制波可以是：正弦波、方波、上升斜波、下降斜波、任意波、噪声，默认为正弦波。在您启用PWM功能后，可以看到调制波默认为正弦波，若要进行更改，可以在启用脉宽调制功能界面利用多功能旋钮或依次按**参数**→**调制波形**进行更改。

- 方波：占空比为50%
- 上升斜波：对称度为100%
- 下降斜波：对称度为0%
- 任意波：选择任意波作为调制波形时，函数/任意波形发生器通过自动抽点的方式将任意波长度限制为1kpts
- 噪声：白高斯噪声

## 2) 外部源

当调制源选择外部时，参数列表会隐藏调制波和调制频率选项，此时将使用一个外部波形调制载波波形。PWM的占空比偏差由后面板的外部模拟调制输入端（Modulation In连接器）上的±5V信号电平控制。例如，如果已将参数列表中的占空比偏差值设置为15%，则在外部调制信号为+5V时，载波信号（脉冲波）占空比增加15%，较低的外部信号电平产生较少的偏差。

### 设置调制波频率

当调制源选择为内部时，可以设置调制波的频率。在您启用PWM功能后，可以看到调制波频率默认为100Hz，若要进行更改，可以在启用脉宽调制功能界面利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**调制频率**进行更改，调制频率范围2mHz~50kHz。

当调制源选择为外部时，参数列表会隐藏调制波和调制频率选项，此时将使用一个外部波形调制载波波形（脉冲波），外部输入的调制信号的频率范围为0Hz~20kHz。

### 设置占空比偏差

占空比偏差表示已调波形相对于当前设定的载波占空比的偏差。PWM占空比的可设置范围为0%~49.99%，默认为20%。若要进行更改，可以在启用脉宽调制功能界面利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**占空比偏差**进行更改。

- 占空比偏差表示已调波形相对于原始脉冲波形的占空比的变化（以%表示）。
- 占空比偏差不能超过当前脉冲波的占空比。
- 占空比偏差与当前脉冲波的占空比之和必须≤99.99%
- 占空比偏差受到脉冲波最小占空比和当前边沿时间的限制。

### 综合实例

首先让仪器工作于脉宽调制（PWM）模式，然后设置一个来自仪器内部的1kHz的正弦波作为调制信号和一个频率为10kHz、幅度为2V<sub>pp</sub>、占空比为50%、上升/下降时间设为100ns的脉冲波作为载波信号，最后把占空比偏差设为40%。具体步骤如下：

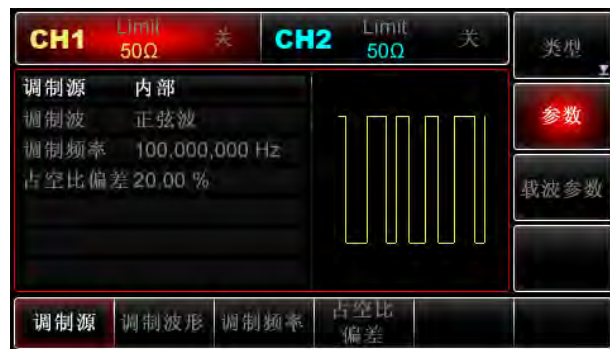
#### 1) 启用脉宽调制（PWM）功能

依次按**Menu**→**调制**→**类型**→**脉宽调制**（如果**类型**标签处于非高亮显示，可能需要连续两次按**类型**软键进行下一屏子标签显示）来启用PWM功能。



## 2) 设置调制信号参数

通上上面启用PWM功能后，利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以在上面启用PWM功能的界面中按**参数**软键，此时会弹出如下界面：



要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。



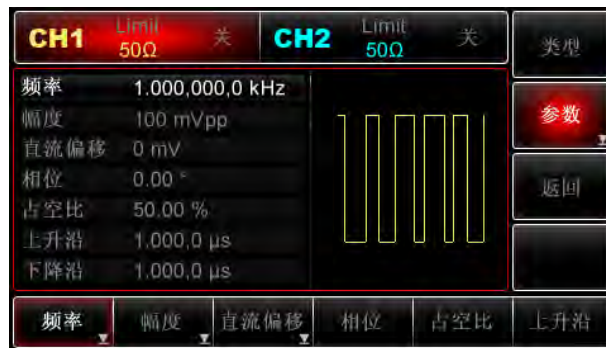
## UTG2000A使用手册

### 3) 设置载波信号参数

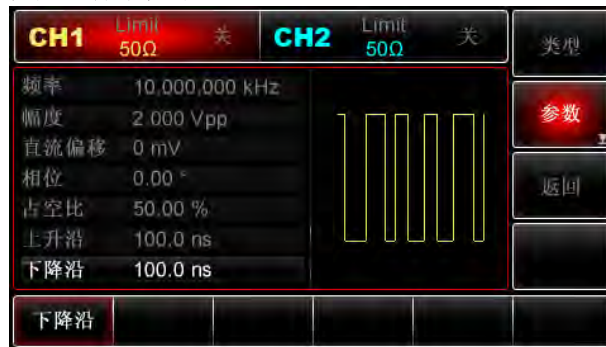
在启用PWM功能的界面中按**载波参数**软键进入载波参数设置界面



此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以再次按**参数**软键，此时会弹出如下界面：



要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。



## 4) 设置占空比偏差

在设置完载波参数后按**返回**软键回到如下界面对频率偏差进行设置。



此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以再次按**参数**→**占空比偏差**软键后通过数字键盘输入数字40再按**%**软键来完成对占空比偏差的设置。



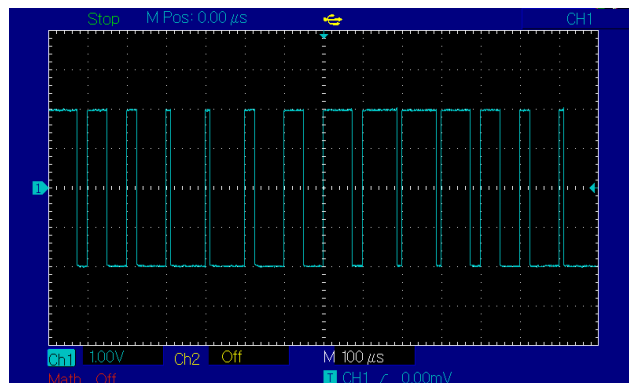


### 5) 启用通道输出

按前面板上的 **[CH1]** 键快速开启通道一输出，您也可以通过按 **[Utility]** 键弹出标签后再按通道一设置软键来启用输出。通道输出开启后 **[CH1]** 键背光灯亮同时在CH1信息标签的右边由灰色的“关”字样显示为黄色的“调制”字样，以表示开启通道一输出。



通过示波器查看PWM调制波形的形状如下图所示：





## 输出扫频波形

在选择扫频模式时，函数/任意波形发生器在指定的扫频时间内，输出频率是一个从起始频率到停止频率以线性或对数方式变化的。触发源可以是内部、外部或手动触发；对于正弦波、方波、斜波和任意波（DC除外），均可以产生扫频输出。两个通道的调制模式相互独立，您可以对通道一和通道二配置相同或不同的调制模式。

### 选择扫频

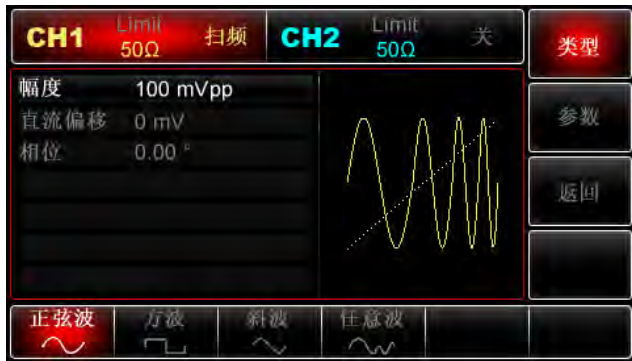
#### 1) 开启扫频功能

先按[Menu]键，再按扫频软键来开启扫频功能，启用扫频功能后，UTG2000A函数/任意波形发生器将以当前设置输出扫频波形。



## 2) 选择扫频波形

通上上面开启扫频功能后，按**载波参数**软键就可以对扫频波形进行选择，弹出的界面如下图所示：



## 设置起始和停止频率

起始频率和停止频率是频率扫描的频率上限和下限。函数/任意波形发生器总是从起始频率扫频到停止频率,然后又回到起始频率。要设置起始或停止频率请在设置完载波参数后按**返回**软键回到扫频模式界面,此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**起始频率**或**停止频率**软键后通过数字键盘输入数字再按对应的单位软键来完成设置。



- 当起始频率<停止频率时，函数/任意波形发生器从低频向高频扫描。
- 当起始频率>停止频率时，函数/任意波形发生器从高频向低频扫描。
- 当起始频率=停止频率时，函数/任意波形发生器输出固定频率。
- 扫频模式的同步信号是一个扫频起点到扫频时间中点为低、扫频时间中点至扫频时间结束为高的信号。

默认情况下，起始频率为1kHz，停止频率为2kHz，但不同的扫频波形起始和停止频率可设置的范围不同，各扫频波的频率设置范围参见下表：

载波波形	频率			
	UTG2062A		UTG2025A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1uHz	60MHz	1uHz	25MHz
方波	1uHz	25MHz	1uHz	5MHz
斜波	1uHz	400kHz	1uHz	400kHz
脉冲波	500uHz	25MHz	500uHz	5MHz
任意波	1uHz	12MHz	1uHz	5MHz

## 扫频方式

对于线性扫频，在扫频期间波形发生器以线性方式改变输出频率；对于对数扫频，波形发生器以对数方式改变输出频率。默认为线性扫频方式，若要进行更改，请在开启扫频模式界面中依次按**类型**→**对数**软键（如果当前为扫频波形选择界面，请先按**返回**软键）。





## 扫频时间

设定从起始频率到终止频率所需的时间，默认为1s，可设置范围为1ms~500s。若要更改可以在选择扫频方式界面中可以利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**扫频时间**软键后通过数字键盘输入数字再按对应的单位软键来完成更改。



## 选择触发源

信号发生器在接收到一个触发信号时，产生一次扫频输出，然后等待下一个触发信号。扫频的触发源可以是内部、外部或手动触发。若要更改可以在选择扫频方式界面中可以利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**触发源**软键来完成更改。

- 1) 在选择内部触发时，波形发生器将输出一个连续扫频，其速率由扫频时间决定。
- 2) 在选择外部触发时，波形发生器将接受一个已应用于后面板外部数字调制接口（FSK Trig连接器）的硬件触发。每次接收一个具有指定极性的TTL 脉冲时，波形发生器就会启动一次扫频。

注：触发源选择为外部时，参数列表中的触发输出选项会隐藏，因为触发输出也是通过外部数字调制接口（FSK Trig连接器）输出的，此接口不可能同时用作外部触发输入和内部触发输出。



- 3) 在选择手动触发时，前面板上的 **Trigger** 键背光灯闪烁，按一次 **Trigger** 键就输出一次扫频。

## 触发输出

当触发源选择内部或手动触发时，可以通过外部数字调制接口（FSK Trig连接器）输出触发信号（方波，信号与TTL电平兼容。默认触发输出选项是“关”，若要更改可以在选择扫频方式界面中可以利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数→触发输出→开**软键来完成更改。

- 内部触发时，信号发生器在扫频开始时从外部数字调制接口（FSK Trig连接器）输出一个占空比为50%的方波。触发周期取决于指定的扫频时间。
- 手动触发时，信号发生器在扫频开始时从外部数字调制接口（FSK Trig连接器）输出一个脉冲宽度大于1 $\mu$ s的脉冲。
- 外部触发时，参数列表中的触发输出选项会隐藏，因为触发输出也是通过外部数字调制接口（FSK Trig连接器）输出的，此接口不可能同时用作外部触发输入和内部触发输出。

## 触发沿

无论外部数字调制接口（FSK Trig连接器）上用作输入还是输出都可以指定边沿，当用作输入时（即触发源选择为外部），“上升沿”代表外部信号的上升沿触发输出一个扫频波，“下降沿”代表外部信号的下降沿触发输出一个扫频波。当用作输出时（即触发源为“内部”或“手动”触发时且触发输出为“开”），“上升沿”代表上升沿输出触发信号，“下降沿”则代表下降沿输出触发信号。默认为“上升沿”，若要更改可以在选择扫频方式界面中可以利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数→触发沿→下降沿**软键来完成更改。

## 综合实例

首先让仪器工作于扫频模式，然后设置一个幅度为1V<sub>pp</sub>、占空比为50%的方波信号作为扫频波，扫频方式设为线性，设置扫频时的起始频率为1kHz、停止频率为50kHz、扫频时间为2ms，最后使用内部源的上升沿触发输出扫频波。具体步骤如下：

## 1) 启用扫频功能

依次按 **Menu** → **扫频** → **类型** → **线性**（如果类型标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中）  
开启线性扫频功能。



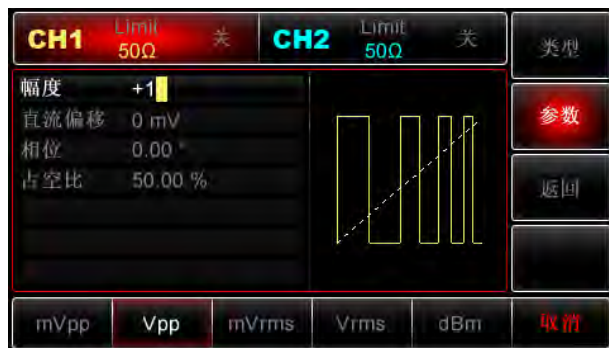
## 2) 选择扫频波形

通过上面启用线性扫频功能后，依次按**载波参数** → **方波**软键来选择扫频波形，此时会弹出如下界面：

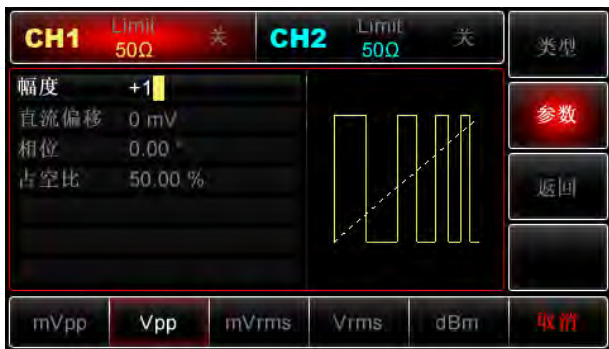


此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合进行幅度设置。您也可以再次按**参数**软键，此时会弹出如下界面：





要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。

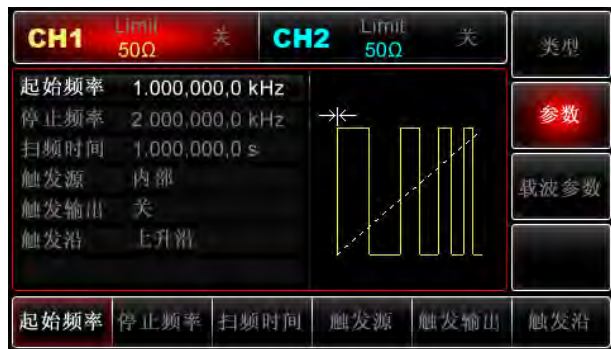


- 3) 设置起始/停止频率、扫频时间、触发源和触发沿选择好扫频波形和对相关参数后按**返回**软键回到如下界面：



此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置。您也可以再次按**参数**软键，此时会弹出如下界面：





要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。

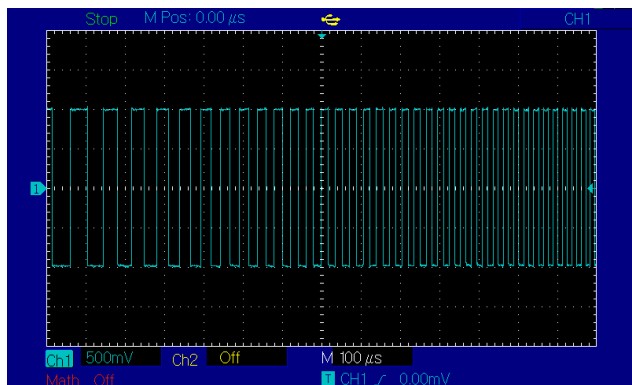


#### 4) 启用通道输出

按前面板上的 **[CH1]** 键快速开启通道一输出，您也可以通过按 **[Utility]** 键弹出标签后再按**通道一设置**软键来启用输出。通道输出开启后 **[CH1]** 键背光灯亮同时在CH1信息标签的右边由灰色的“关”字样显示为黄色的“扫频”字样，以表示开启通道一输出。



通过示波器查看扫频波形的形状如下图所示：



## 输出脉冲串

信号发生器能创建一个具有指定循环数目的波形（称为脉冲串）。UTG2000A支持由内部、外部或手动触发控制脉冲串输出；支持三种脉冲串类型，包括N循环、门控和无限。对于正弦波、方波、斜波、脉冲波、任意波（DC除外）或噪声（仅适用于门控脉冲串）均可以产生脉冲串。两个通道的调制模式相互独立，您可以对通道一和通道二配置相同或不同的调制模式。

## 选择脉冲串

### 1) 开启脉冲串功能

先按[Menu]键，再按脉冲串软键来开启脉冲器功能，启用脉冲串功能后，UTG2000A函数/任意波形发生器将以当前设置输出脉冲串。



### 2) 选择波形

- N循环模式支持：正弦波、方波、斜波、脉冲波和任意波（DC除外）。
- 门控模式支持：正弦波、方波、斜波、脉冲波、

任意波（DC除外）和噪声。

- 无限模式支持：正弦波、方波、斜波、脉冲波和任意波（DC除外）。

通上上面开启脉冲串功能后，按载波参数软键就可以对扫频波形进行选择，弹出的界面如下图所示：



### 3) 设置波形频率

在N循环和门控模式中，波形频率定义了脉冲串期间的信号频率。在N循环模式中，将以指定的循环次数和波形频率输出脉冲串。在门控模式中，当触发信号为高电平时以波形频率输出脉冲串。

注意：波形频率与脉冲串周期不同，脉冲串周期用于指定脉冲串之间的间隔（仅为N循环模式）。各波形默认频率为1kHz，设置范围参见下表：

载波波形	频率			
	UTG2062A		UTG2025A	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1uHz	60MHz	1uHz	25MHz
方波	1uHz	25MHz	1uHz	5MHz
斜波	1uHz	400kHz	1uHz	400kHz
脉冲波	500uHz	25MHz	500uHz	5MHz
任意波	1uHz	12MHz	1uHz	5MHz

要设置波形频率请在选择波形后利用多功能旋钮和方向键的配合进行此参数设置或者依次按**参数**→**频率**软键,再输入所需数值,然后选择单位即可。

### 脉冲串类型

UTG2000A可输出N循环、门控和无限三种类型的脉冲串，默认类型为N循环。

#### 1) N循环模式

在开启脉冲功能界面中依次按**类型**→**N-循环**软键进入N循环模式（如果当前为脉冲串波形选择界面，请先按**返回**软键），在这种模式下，每次收到触发时，波形发生器都将输出一个具有指定循环数的波形（脉冲串）。在已输出指定数量的循环之后，波形发生器将停止并等待下一个触发。此模式下脉冲串的触发源可以是内部、外部或手动触发。若要更改可以在选择脉冲串的类型界面中（如下图）可以利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**触发源**软键来完成更改。

注：触发源选择为外部时，参数列表中的触发输出选项会隐藏，因为触发输出也是通过外部数字调制接口（FSK Trig连接器）输出的，此接口不能同时用作外部触发输入和内部触发输出。



## 2) 门控模式

在开启脉冲功能界面中依次按**类型**→**门控**软键进入门控模式（如果当前为脉冲串波形选择界面，请先按**返回**软键），门控脉冲串模式下，参数列表自动隐藏触发源、触发输出、触发沿、猝发周期（脉冲串周期）和循环数选项。因为只能使用外部触发源，波形发生器根据后面板外部数字调制接口（FSK Trig连接器）的硬件触发。当极性设为正极性且触发输入信号为高电平时，输出一个连续波形；当触发输入信号为低电平时，首先完成当前的

波形周期，然后停止，同时保持在所选波形的起始相位对应的电平上。对于噪声波形，当门控信号变为假时，输出将立即停止。极性可在选定为门控模式界面中（如下图）可以利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**极性**软键来完成更改。



## 3) 无限模式

在开启脉冲功能界面中依次按**类型**→**无限**软键进入无限模式（如果当前为脉冲串波形选择界面，请先按**返回**软键），无限脉冲串模式下，参数列表自动隐藏猝发周期（脉冲串周期）和循环数选项，无限脉冲串相

于将波形循环次数设为无限大，信号发生器在接收到触发信号时，输出连续的波形。此模式下脉冲串的触发源可以是内部、外部或手动触发。若要更改可以在选择脉冲串的类型界面中（如下图）可以利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**触发源**软键来完成更改。

注：触发源选择为外部时，参数列表中的触发输出选项会隐藏，因为触发输出也是通过外部数字调制接口（FSK Trig连接器）输出的，此接口不能同时用作外部触发输入和内部触发输出。



### 脉冲串相位

脉冲串相位为脉冲串起始点的相位，可设置范围为 $-360^{\circ} \sim +360^{\circ}$ ，默认初始相位为 $0^{\circ}$ ，若要进行更改在选择脉冲串的类型界面中可以利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**起始相位**软键来完成更改。

- 对于正弦波、方波、斜波、脉冲波， $0^{\circ}$  是波形正向通过0V（或直流偏移值）的点。
- 对于任意波形， $0^{\circ}$  是下载到存储器的第一个波形点。
- 起始相位对噪声波没有影响。

## 脉冲串周期



猝发周期（脉冲串周期）仅适用于N循环模式，定义为从一个脉冲串开始到下一个脉冲串开始的时间，当触发源选择为外部和手动触发时，参数列表会隐藏猝发周期（脉冲串周期）选项。猝发周期（脉冲串周期）的可设置范围为1 $\mu$ s~500s，默认“猝发周期”时间为10ms，若要进行更改在选择脉冲串的类型为N循环后利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**猝发周期**软键来完成更改。

- 猝发周期（脉冲串周期） $\geq$ 波形周期 $\times$ 循环数（脉冲串个数）。此处，波形周期为“选择脉冲串”节中提到波形频率的倒数。
- 如果设置的猝发周期（脉冲串周期）过小，信号发生器将自动增加该周期以允许指定数量的循环输出。

## 脉冲串计数

在N循环模式下，脉冲串计数用来指定波形循环的个数。可设置范围为1~50000个周期，默认为1个，若要进行更改在选择脉冲串的类型为“N循环”后利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**循环数**软键来完成更改。

- 循环数 $\leq$ 猝发周期 $\times$ 波形频率。
- 如果循环数超出上述限制，信号发生器将自动增大脉冲串周期，以适应指定的脉冲串计数（但是不会改变波形频率）。



### 选择触发源

信号发生器在接受到一个触发信号时，产生一次脉冲串输出，然后等待下一个触发信号。脉冲串的触发源可以是内部、外部或手动触发。若要更改可以在选择脉冲串类型界面中可以利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**触发源**软键来完成更改。

- 1) 选择内部触发时，脉冲串以指定频率持续输出，输出的脉冲串频率由脉冲串周期决定。信号发生器可输出“N循环”或“无限”类型脉冲串。
- 2) 选择外部触发时，波形发生器将接受一个已应用于后面板外部数字调制接口（FSK Trig连接器）的硬件触发。每次接收一个具有指定极性的 TTL 脉冲时，波形发生器就会输出一个脉冲串。信号发生器可输出“N循环”、“门控”或“无限”类型脉冲串。

注：触发源选择为外部时，参数列表中的触发输出选项会隐藏，因为触发输出也是通过外部数字调制接口（FSK Trig连接器）输出的，此接口不可能同时用作外部触发输入和内部触发输出。

- 3) 在选择手动触发时，前面板上的 **Trigger** 键背光灯闪烁，按一次 **Trigger** 键就输出一个脉冲串。信号发生器可输出“N循环”或“无限”类型脉冲串。



## 触发输出

当触发源选择内部或手动触发时，可以通过外部数字调制接口（FSK Trig连接器）输出触发信号（方波），信号与TTL电平兼容。默认触发输出选项是“关”，若要更改可以在选择脉冲串的类型界面中可以利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数→触发输出→开**软键来完成更改。

- 内部触发时，信号发生器在脉冲串开始时从外部数字调制接口（FSK Trig连接器）输出一个占空比为50%的方波。波形的周期与指定的脉冲串周期相等。
- 手动触发时，信号发生器在脉冲串开始时从外部数字调制接口（FSK Trig连接器）输出一个脉冲宽度大于1 $\mu$ s的脉冲。
- 外部触发时，参数列表中的触发输出选项会隐藏，因为触发输出也是通过外部数字调制接口（FSK Trig连接器）输出的，此接口不可能同时用作外部触发输入和内部触发输出。

## 触发沿

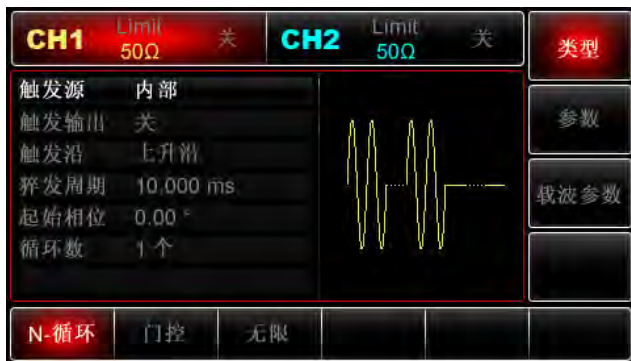
无论外部数字调制接口（FSK Trig连接器）上用作输入还是输出都可以指定触发边沿，当用作输入时（即触发源选择为外部），“上升沿”代表外部信号的上升沿触发输出一个脉冲串，“下降沿”代表外部信号的下降沿触发输出一个脉冲串；门控模式时，参数列表中的极性为“正极性”时，则为外部信号为高电平时触发输出一个脉冲串，“负极性”代表外部信号的低电平触发输出一个脉冲串。当用作输出时（即触发源为“内部”或“手动”触发时且触发输出为“开”），“上升沿”代表上升沿输出触发信号，“下降沿”则代表下降沿输出触发信号。默认为“上升沿”，若要更改可以在选择脉冲串的类型界面中可以利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数→触发沿→下降沿**（门控模式应依次按**参数→极性→负极性**）软键来完成更改。

## 综合实例

首先让仪器工作于脉冲串模式，然后将一个周期为5ms、幅度为500mVpp的正弦波信号作为脉冲串波形，脉冲串类型设为N-循环，脉冲串周期15ms，最后将循环数为2个。具体步骤如下：

### 1) 启用脉冲串功能

依次按 **Menu** → **脉冲串** → **类型** → **N-循环**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中）将脉冲串类型设为“N-循环”模式。

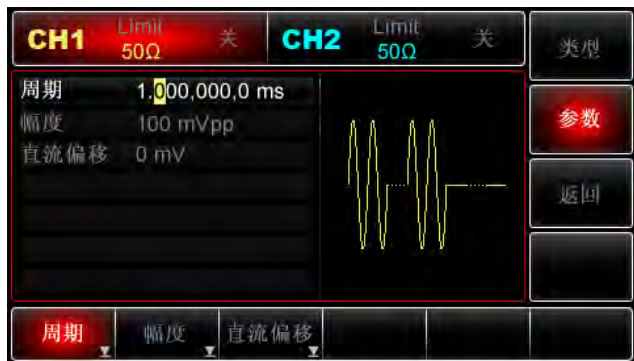


### 2) 选择脉冲串波形

通上上面将脉冲串设为N-循环模式后，依次按 **载波参数** → **类型** → **正弦波**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选中）选择载波信号为正弦波，默认的脉冲串波形就是正弦波，所以此例不用更改。



此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合进行幅度设置（注：此处若显示为频率则只能对频率进行设置，也就是说不能实现频率与周期的转换。若显示为频率，则2ms的周期对应500Hz的频率，它们成倒数关系，即： $T=1/f$ ）。您也可以再次按**参数**→**频率**→**频率**软键（第二次按**频率**软键用于对参数列表的频率与周期进行转换），此时会弹出如下界面：



要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。

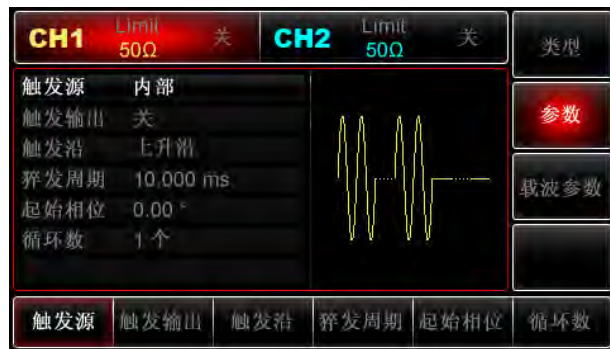


### 3) 设置脉冲串周期和波形循环个数

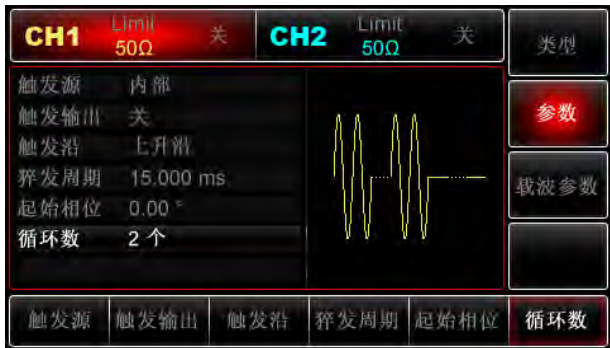
选择好脉冲串波形和对相关参数后按**返回**软键回到如下界面：



此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合进行设置，您也可以再次按**参数**软键，此时会弹出如下界面：



要设置某项参数先按对应的软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。

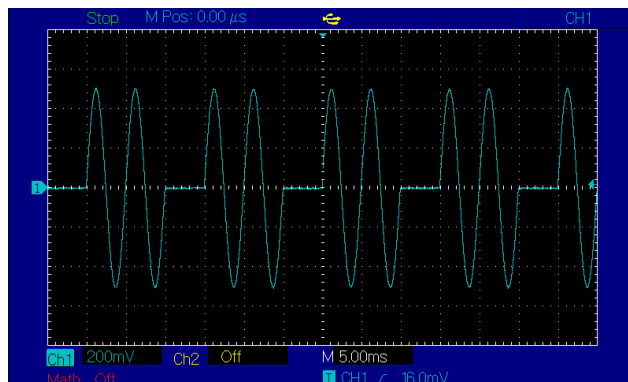


## 4) 启用通道输出

按前面板上的 **[CH1]** 键快速开启通道一输出，您也可以通过按 **[Utility]** 键弹出标签后再按 **通道一设置** 软键来启用输出。通道输出开启后 **[CH1]** 键背光灯亮同时在CH1信息标签的右边由灰色的“关”字样显示为黄色的“脉冲串”字样，以表示开启通道一输出。



通过示波器查看脉冲串的形状如下图所示：



### 输出任意波

UTG2000A在非易失性存储器中一共存储了48种类型的标准波形，各波形名称见表4-1（内置任意波列表）。仪器通过上位机软件创建和编辑任意波形，通过前面板的USB接口读取已存入U盘中的任意波形数据文件。

#### 启用任意波功能

依次按 **Menu** → **波形** → **类型** → **任意波**（如果**类型**标签处于非高亮显示，才需要按**类型**软键进行选择）启用任意波功能，启用任意波功能后，UTG2000A函数/任意波形发生器将以当前设置输出任意波形。



#### 逐点输出\播放模式

UTG2000A支持逐点输出任意波形。逐点输出模式下，信号发生器自动根据波形长度（如：1,048,576点）和采样率计算输出信号的频率（238.4185791015625Hz）。信号发生器以该频率逐个输出波形点。逐点输出模式可以防止重要的波形点丢失。默认为否，在这种情况下波形通过软件自动插值或抽点的方式以固定的长度(4,096点)和参数列表中的频率输出任意波形，若要进行更改，可

以在启用任意波功能界面利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**播放模式**进行更改。当播放模式选择为“是”时，参数列表会隐藏频率和相位选项。



注\*：UTG2025A无逐点输出模式，是通过软件自动插值或抽点的方式以固定的长度（8192点）和参数列表中的频率输出任意波形。

## 选择任意波

UTG2000A允许用户选择仪器内部或外部存储器中的任意波形进行输出。可以在启用任意波功能界面中利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**选任意波**软键来选择您需要的任意波。

注：将U盘插入前面板的USB接口后，利用多功能旋钮和方向键的配合或依次按**参数**→**选任意波**软键是先进行存储器选择，然后再选择您需要的任意波形。UTG2062A支持波形长度小于约400K个点的\*.csv文件或波形长度小于1M个点的\*.bsv文件；UTG2025A支持波形长度小于8K个点的\*.csv或\*.bsv文件。



表4-1 内置任意波列表

类型	名称	说明
常用函数	Sin	正弦函数
	Square	方波
	Ramp	锯齿波
	NegRamp	反锯齿波
	PPulse	正脉冲
	Npulse	负脉冲
	Noise	噪声波
	Sinc	Sinc函数
	Cardiac	心电图
	EEG	脑电图
	DualTone	双音频信号
	AbsSine	正弦绝对值
	StairDn	阶梯下降
	StairUp	阶梯上升
	Trapezia	梯形
数学函数	ExpFall	指数下降函数
	ExpRise	指数上升函数
	Log	以10为底的对数函数
	Ln	自然对数函数
	HaverSine	半正矢函数
	Lorentz	洛伦兹函数
	Dlorentz	反洛伦兹函数
	Sqrt	平方根函数
	ARB_X2	平方函数
	Cubic	立方函数
	Gauss	高斯分布, 或称正态分布

类型	名称	说明
数学函数	LogNormal	对数正态分布
	Laplace	拉普拉斯分布
三角函数	SinH	双曲正弦
	CosH	双曲余弦
	CosInt	余弦积分
	Cot	余切函数
	Tan	正切函数
	TanH	双曲正切
	Asin	反正弦函数
	ASinH	反双曲正弦函数
	Acos	反余弦函数
	ACosH	反双曲余弦函数
	Atan	反正切函数
	AtanH	反双曲正切函数
窗函数	Boxcar	矩形窗
	Triang	三角窗
	Blackman	布莱克曼窗
	ChebWin	切比雪夫窗
	FlatTopWin	平顶窗
	Hamming	汉明窗
	Hanning	汉宁窗
	Kaiser	凯塞窗

### 创建和编辑任意波形

UTG2000A是通过强大的上位机软件来创建和编辑复杂的任意波形（可以任意幅度，任意形状），具体操作请参见《UTG2000A任意波形编辑软件操作手册》。



## 第五章故障处理

下面列举了UTG2000A在使用过程中可能出现的故障及排查方法。当您遇到这些故障时，请按照相应的步骤进行处理，如不能处理，请与经销此产品的经销商或当地办事处联系，同时请提供您机器的设备信息（获取方法：依次按 **Utility** → **系统** → **系统** → **关于**）。

### 屏幕无显示（黑屏）

如果按下前面板电源开关信号发生器仍然黑屏，没有任何显示

- 1) 检查电源是否接好。
- 2) 检查后面板的电源开关是否接好和置“1”。
- 3) 前面板的电源开关是否接好。
- 4) 重新启动仪器。
- 5) 如果仍然无法正常使用本产品，请与经销商或当地办事处联系，让我们为您服务。

### 无波形输出

设置正确但没有波形输出

- 1) 检查BNC电缆与通道输出端是否正确连接。
- 2) 检查按键 **CH1** 或 **CH2** 是否打开。
- 3) 将仪器当前设置保存到U盘后“恢复出厂设置”，然后重新启动仪器。
- 4) 如果仍然无法正常使用本产品，请与经销商或当地办事处联系，让我们为您服务。

### 不能正确识别U盘

- 1) 检查U盘设备是否可以正常工作。
- 2) 确保使用的是Flash型U盘设备，本仪器不支持硬盘型U盘设备。
- 3) 重新启动仪器，再次插入U盘是否能正常工作。
- 4) 如果仍然不能正确识别U盘，请与经销商或当地办事处联系，让我们为您服务。

## 第六章 服务和支持

### 产品程序升级

用户通过UNI-T公司市场部或公司网站两种途径获得程序升级包后，利用函数/任意波形发生器内嵌的程序升级系统对当前函数/任意波形发生器的程序进行升级，以确保当前函数/任意波形发生器的程序为UNI-T公司最新发布的程序版本。

1. 拥有一台UNI-T公司生产的UTG2000A函数/任意波形发生器, 并通过依次按 **Utility** → **系统** → **系统** → **关于** 软键获取当前函数/任意波形发生器的型号、硬件版本、软件版本信息。

2. 通过UNI-T公司的网站或市场部获得与待升级函数/任意波形发生器的型号相同的程序文件及升级说明文件，按照升级说明文件中的步骤进行升级。

### 保修概要

UNI-T（优利德科技（中国）有限公司）保证其生产及销售的产品，在授权经销商发货之日起三年内，无任何材料和工艺缺陷。如产品在保证期内证明有缺陷，UNI-T 将根据保修单的详细规定予以修理和更换。

若欲安排维修或索取保修单全文，请与最近的UNI-T销售和维修处联系。

除本概要或其他适用的保用证所提供的保证以外，UNI-T公司不提供其他任何明示或暗示的保证，包括但不限于对产品可交易性和特殊用途适用性之任何暗示保证。在任何情况下，UNI-T公司对间接的，特殊的或继起的损失不承担任何责任。

## 联系我们

如您在使用此产品的过程中有任何不便之处，  
在中国大陆可直接和优利德科技(中国)有限公司  
(UNI-T, Inc.) 联系：

北京时间上午八时至下午五时三十分，星期一至星期五或者通过电子邮件与我们联系。我们的邮件地址是：[infosh@uni-trend.com.cn](mailto:infosh@uni-trend.com.cn)

中国大陆以外地区的产品支持，请与当地的UNI-T经销商或销售中心联系。

服务支持UNI-T的许多产品都有延长保证期和校准期的计划供选择，请与当地的UNI-T经销商或销售中心联系。

欲获得各地服务中心的地址列表，请访问我们的网站。

网址：<http://www.uni-trend.com.cn>

## 附录A：出厂重置状态

参数	出厂默认值	参数	出厂默认值
通道参数			
当前载波	正弦波	输出负载	50Ω
同步输出	通道一	通道输出	关
通道输出反相	关	幅度限止	关
幅度上限	+5V	幅度下限	-5V
基本波			
频率	1kHz	幅度	100mVpp
直流偏移	0mV	起始相位	0°
方波占空比	50%	脉冲波占空比	50%
斜波对称度	50%	脉冲波下降沿	1us
脉冲波上升沿	1us		
任意波			
内建任意波	Sinc	播放模式	否

AM调制			
调制源	内部	调制波	正弦波
调制频率	100Hz	调制深度	100%
FM调制			
调制源	内部	调制波	正弦波
调制频率	100Hz	频偏	1kHz
PM调制			
调制源	内部	调制波	正弦波
调相频率	100Hz	相偏	180°
PWM调制			
调制源	内部	调制波	脉冲波
调制频率	100Hz	占空比偏差	20%

参数	出厂默认值	参数	出厂默认值
ASK调制			
调制源	内部	ASK速率	100Hz
FSK调制			
调制源	内部	FSK速率	100Hz
跳跃频率	10kHz		
PSK调制			
调制源	内部	PSK速率	100Hz
PSK相位	180°		
扫频			
扫频类型	线性	起始频率	1kHz
停止频率	2kHz	扫频时间	1s
触发源	内部	触发输出	关
触发沿	上升沿		

脉冲串			
脉冲串模式	N循环	起始相位	0°
猝发周期 (脉冲串周期)	10ms	循环数	1个
门控极性	正极性	触发源	内部
触发输出	关	触发沿	上升沿
系统参数			
IP类型	DHCP	时钟源	内部
时钟输出	关	蜂鸣器声音	开
数字分隔符	,	背光	100%
语言*	取决于出厂设置		

## 附录B：性能指标

型号	UTG2062A		UTG2025A	
通道	2通道		2通道	
最高频率	60MHz		25MHz	
采样率	250MSa/s		125MSa/s	
波形	正弦波、方波、斜波、脉冲波、噪声、直流DC、任意波形			
工作模式	输出选通、持续、调制、扫描、猝发			
调制类型	AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、PWM			
波形特征				
正弦波				
频率范围	1uHz~60MHz		1uHz~25MHz	
分辨率	1uHz			
准确度	90天内±50ppm，1年内±100ppm(18° C至28° C)			
谐波失真 (典型值)	测试条件: 输出功率 <b>0dBm</b>			
	DC~20kHz	-70dBc	DC~100kHz	-60dBc
	20kHz~100kHz	-65dBc	100kHz~1MHz	-50dBc
	100kHz~1MHz	-50dBc	1MHz~25MHz	-35dBc
	1MHz~20MHz	-40dBc		
	20MHz~60MHz	-35dBc		

总谐波失真 (典型值)	DC~20kHz, 1Vpp<0. 2%	
寄生信号 (非谐波, 典型值)	DC~10MHz, <-70dBc	DC~1MHz, <-70dBc
	10MHz~60MHz <-70dBc+6dB/octave	1MHz~5MHz, <-60dBc
		5MHz~25MHz, <-50dBc
相位噪声 (典型值)	1kHz 偏置: -105dBc/Hz	
	10kHz 偏置: -115dBc/Hz	
	100kHz 偏置: -125dBc/Hz	
方波		
频率范围	1 μ Hz~25MHz	1 μ Hz~5MHz
分辨率	1 μ Hz	
上升/下降 时间	<13ns (典型值, 1kHz, 1Vpp)	<24ns (典型值, 1kHz, 1Vpp)
过冲 (典型值)	<2%	
占空比	0. 01%~99. 99%	
对称性 (在 50%占空比 下)	周期的1%+4ns	

抖动 (典型值)	1ns+周期的100ppm	
斜波		
频率范围	1 μ Hz～400kHz	
分辨率	1uHz	
非线性度	小于峰值输出的0.1%（典型值，1kHz，1Vpp，对称性100%）	
对称性	0.0%至100.0%	
脉冲波		
频率范围	500 μ Hz～25MHz	500 μ Hz～5MHz
分辨率	1 μ Hz	
脉冲宽度	20ns～2000s	40ns～2000s
可变边沿	12ns～2ms	20ns～2ms（典型值24ns）
过冲 (典型值)	<2%	
抖动	1ns+周期的100ppm	
高斯噪声		
带宽	60MHz带宽（-3dB）典型值	25MHz带宽（-3dB）典型值
直流偏移		
范围	±5V（50 Ω）	
（峰值AC+DC）	±10（高阻）	
偏移精度	±（ 偏移设置的1% +幅度的0.5%+5mV）	

任意波形特征		
频率范围	1 μ Hz～12MHz	1 μ Hz～5MHz
分辨率	1 μ Hz	
波形长度	2～1M点	2～8k点
垂直分辨率	14bits(包括符号)	
采样率	250MSa/s	125MSa/s
最小上升/ 下降时间	35ns，典型值	
抖动（RMS， 典型值）	6ns+30ppm	15ns+100ppm
非易失存储	48个波形	
输出特性		
幅度范围	0～10MHz：1mVpp～10Vpp;10MHz～60MHz：1mVpp～5Vpp(50 Ω)	
	0～10MHz：2mVpp～20Vpp;10MHz～60MHz：2mVpp～10Vpp(高阻)	
精度（1kHz 正弦波）	±（设置值的1%+2mVpp）	
幅度平坦度 (相对于 1kHz正弦 波, 1Vpp/ 50 Ω)	<200kHz                      0. 1dB	<100kHz                      0. 1dB
	200kHz～60MHz            0. 2dB	100kHz～25MHz            0. 2dB

## UTG2000A使用手册

波形输出		
阻抗	50 Ω 典型值	
绝缘	到地线最大42Vpk	
保护	短路保护，前面板所有BNC只能作为输出	
调制类型		
AM调制		
载波	正弦、方波、斜波、任意波	
源	内部/外部	
调制波	正弦、方波、斜波、噪声、任意波	
调制频率	2mHz~50kHz	
调制深度	0%~120%	
FM调制		
载波	正弦、方波、斜波、任意波	
源	内部/外部	
调制波	正弦、方波、斜波、噪声、任意波	
调制频率	2mHz~50kHz	
频偏	1uHz~30MHz	1uHz~12.5MHz
PM调制		
载波	正弦、方波、斜波、任意波	
源	内部/外部	

调制波	正弦、方波、斜波、噪声、任意波
调制频率	2mHz~50kHz
相偏	0° ~ 360°
<b>ASK调制</b>	
载波	正弦、方波、斜波、任意波
源	内部/外部
调制波	50%占空比的方波
调制频率	2mHz~100kHz
<b>FSK调制</b>	
载波	正弦、方波、斜波、任意波
源	内部/外部
调制波	50%占空比的方波
调制频率	2mHz~100kHz
<b>PWM调制</b>	
载波	脉冲波
源	内部/外部
调制波	正弦、方波、斜波、噪声、任意波
调制频率	2mHz~50kHz
宽度偏差	脉冲宽度的0%~49.99%
<b>扫频</b>	



载波	正弦、方波、斜波、任意波	
类型	线性、对数	
扫频时间	1ms~500s±0.1%	
触发源	手动、外部、内部	
脉冲串		
波形	正弦、方波、斜波、脉冲、噪声、任意波	
类型	计数(1~50000个周期)、无限、门控	
起止相位	-360° ~ +360°	
内部周期	1us~500s±1%	
门控源	外部触发	
触发源	手动、外部、内部	
同步信号		
输出电平	TTL兼容	
输出频率	1 μ Hz ~ 10MHz	1 μ Hz ~ 10MHz
输出阻抗	50 Ω , 典型值	
耦合方式	直流	
后面板连接器		
调制输入	±5Vpk全量程	
	20k Ω 输入阻抗	

10MHz输入/ 输出频率 范围	10MHz±500Hz	
10MHz输入/ 输出电平 范围	TTL兼容	
10MHz输入/ 输出阻抗	10KΩ (输入)/50Ω (输出), 典型值, 输入直流耦合, 输出交流耦合	10KΩ (输入)/50Ω (输出), 典型值, 输入直流耦合, 输出直流耦合
锁定时间	<2s, 典型值	
外部触发	TTL兼容	
触发输入		
输入电平	TTL兼容	
斜率	上升或下降, 可选	
脉冲宽度	>100ns	
输入阻抗	>10kΩ, DC耦合	
反应时间	扫频, <500μs, 典型值	
	脉冲串, <500ns, 典型值	
触发输出		
电平	TTL兼容至50Ω	
脉冲宽度	>400ns, 典型值	

## UTG2000A使用手册

输出阻抗	50 Ω 典型值	
最大频率	1MHz	
频率计		
输入电平	TTL兼容	
输入频率范围	100mHz～200MHz	
精度	±51ppm	
频率分辨率	6位/秒	
耦合方式	直流、交流	
一般技术规格		
显示		
显示类型	4.3寸TFT彩色液晶显示器	
显示分辨率	480水平×272垂直	
电源		
电源电压	100～240 VAC, 45～440Hz, CAT II	
耗电	小于50W	小于40W
保险丝	2A, T级, 250V	
环境		
温度范围	操作：10℃～+40℃	
	非操作：-20℃～+60℃	

冷却方法	风扇冷却
温度范围	+35℃以下: ≤90%相对湿度
	+35℃~+40℃: ≤60%相对湿度
海拔高度	操作3000米以下
	非操作15000米以下
<b>机械规格</b>	
尺寸 (参考数据)	305mm×230×93
净重	3.10kg
毛重	4.10kg

## 附录C：配件清单

型号	UTG2000A（双通道）
标配	一根符合所在国标准的电源线
	一根 USB 数据线
	一根 BNC 电缆（1 米）、一根 BNC+红黑鳄鱼夹连接线（1 米）
	一本用户手册
	一张用户光盘
	一份产品保修卡
选配	LAN 口（UTG2062A）

## 附录D：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
- 为避免损坏仪器或连接线，请勿将其置于雾气、液体或溶剂中。

### 清洁维护

- 请根据使用情况经常对仪器进行清洁。
- 先断开电源，然后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，不要使用含苯，甲苯，二甲苯和丙酮等烈性物质的化学药品或清洁剂）。
- 清洁带有液晶显示屏的仪器时，请注意不要划伤LCD保护屏。
- 请勿使任何腐蚀性的液体沾到仪器上，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。

## 附录E：中英文菜单对照表

中文菜单			English Menu		
波形	类型	参数	Wave	Type	Params
	正弦波	频率/周期		Sine	Freq/Period
		幅度/高电平			Amp/High
		直流偏移/低电平			Offset/Low
		相位			Phase
	方波	频率/周期		Square	Freq/Period
		幅度/高电平			Amp/High
		直流偏移/低电平			Offset/Low
		相位			Phase
		占空比			DutyCycle
	斜波	频率/周期		Ramp	Freq/Period
		幅度/高电平			Amp/High
		直流偏移/低电平			Offset/Low
		相位			Phase
		对称度			Symmetry
	脉冲波	频率/周期		Pulse	Freq/Period
		幅度/高电平			Amp/High

## UTG2000A使用手册

中文菜单			English Menu		
波形	类型	参数	Wave	Type	Params
	脉冲波	直流偏移/低电平		Pulse	Offset/Low
		相位			Phase
		占空比			DutyCycle
		上升沿			LeadEdge
		下降沿			TailEdge
	任意波	播放模式*		Arb	PlayMode
		选择任意波			ArbSel
		频率/周期			Freq/Period
		幅度/高电平			Amp/High
		直流偏移/低电平			Offset/Low
		相位			Phase
	噪声	幅度/高电平		Noise	Amp/High
		直流偏移/低电平			Offset/Low
	直流	直流偏移		DC	Offset
调制	调幅	调制源	Mod	AM	Source
		调制波			Shape

中文菜单			English Menu		
调制	类型	参数	Mod	Type	Params
	调幅	调制频率		AM	ModFreq
		调制深度			Depth
	调频	调制源		FM	source
		调制波			Shape
		调制频率			ModFreq
		频偏			FreqDev
	调相	调制源		PM	Source
		调制波			Shape
		调制频率			ModFreq
		相偏			PhaseDev
	幅移键控	调制源		ASK	Source
		速率			Rate
	频移键控	调制源		FSK	Source
		载波频率			CarrierFreq
		跳跃频率			HopFreq
		速率			Rate

中文菜单			English Menu		
调制	类型	参数	Mod	Type	Params
	相移键控	调制源		PSK	Source
		速率			Rate
		相位			Phase
	脉宽调制	调制源		PWM	Source
		调制波			Shape
		调制频率			ModFreq
		占空比偏差			DutyDev
扫频	线性/对数	起始频率	Sweep	Linear/Log	StartFreq
		停止频率			StopFreq
		扫频时间			SwpTime
		触发源			TrigSrc
		触发输出			TrigOut
		触发沿			TrigEdge
脉冲串	N - 循环	起始相位	Burst	N-Cycle	StartPhase
		猝发（脉冲串）周期			BstPeriod
		循环数			Cycles



中文菜单			English Menu		
脉冲串	类型	参数	Burst	Type	Params
	N - 循环	触发源		N-Cycle	TrigSrc
		触发输出			TrigOut
		触发沿			TrigEdge
	门控	起始相位		Gated	StartPhase
		极性			Polarity
	无限	起始相位		Infinite	StartPhase
		触发源			TrigSrc
		触发输出			TrigOut
		触发沿			TrigEdge
	通道一/二设置	通道一/二输出		CH1/CH2 Setting	CH1/CH2 Output
		反相			Invert
		负载			OutLoad
		同步输出			SyncOut
		幅度限制			Limit
		幅度上限			Limit High
		幅度下限			Limit Low

## UTG2000A使用手册

中文菜单		English Menu			
	类型	参数		Type	Params
	I/O (频率计)	IP类型/频率		I/O (Freq Meter)	IP Type/Freq
		IP地址/周期			IP Addr/Period
		子网掩码/占空比			Subnet Mask/DutyCycle
		网关*			Gateway*
		DNS			DNS*
		物理地址*			Mac Addr*
	系统	语言		System	Language
		时钟源			Clk Source
		时钟输出			ClkOut
		声音			Beep
		数字分隔符			NumFormat
		背光			BackLight
		载入设置			Load Setting
		保存设置			Save Setting
		关于			About
		帮助			Help
载波参数		Carrier			
返回		Return			

本说明书内容如有变更，恕不另行通知！



® 北京海洋兴业科技股份有限公司 (证券代码: 839145)

北京市西三旗东黄平路19号龙旗广场4号楼(E座)906室

电话: 010-62176775 62178811 62176785 邮编: 100096

传真: 010-62176619

企业官网: [www.hxyyq.com](http://www.hxyyq.com)

邮箱: [market@oitek.com.cn](mailto:market@oitek.com.cn)

购线网: [www.gooxian.com](http://www.gooxian.com)



公司官网



微信公众号



微信视频号