

UTG1000X 系列函数/任意波形发生器

使用手册

REV 0

2023. 01. 06

UNI-T[®]

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)股份有限公司版权所有。

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）股份有限公司[UNI-TREND TECHNOLOGY(CHINA)CO., LTD]的注册商标。

如果原购买者自购买该产品之日起一年内，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一年内。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为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。

第一章 使用指南

本章将介绍本函数/任意波形发生器的安全须知以及关于使用的基础信息。

1.1 检查货品包装和装箱清单

当您接收到本仪器时，请务必参考以下步骤检查货品包装以及核对装箱清单：

- 检查货品包装箱和衬垫材料是否有因外力造成的挤压或撕裂的痕迹，进一步检查仪器是否有外观损伤。如果您对货品有任何问题，或需要相关咨询服务，请和经销此产品的经销商或当地办事处联系。
- 小心取出包装箱内的物品并对照装箱清单进行核对。

1.2 安全信息

本节包含着在相应安全条件下保持仪器运行必须遵守的信息和警告。除本节中指明的安全注意事项外，您还必须遵守公认的安全程序。













安全注意事项

警告	为避免可能的电击和人身安全，请遵循以下指南进行操作：
	在本仪器的操作、服务和维修的各个阶段中，必须遵循下面的常规安全预防措施。对于用户由于未遵循下列安全注意事项而造成的人身安全和财产损失，优利德将不承担任何责任。本设备是为专业用户和负责机构而设计，旨在用于测量用途。
	请勿以制造商未指定的任何方式使用本设备。除非产品说明文件中另有指定说明，否则本设备仅用于室内。

安全声明

警告	“警告”声明表示存在危险。它提醒用户注意某一操作过程、操作方法或类似情况。如果不能正确执行或遵守规则，可能会造成人身伤害或死亡。在完全理解和满足所指出的“警告”声明条件之前，不要继续执行下一步。
小心	“小心”符号表示存在危险。它提醒用户注意某一操作过程、操作方法或类似情况。如果不能正确执行或遵守规则，可能会对产品造成损坏或丢失重要数据。在完全理解和满足所指出的“小心”条件之前，不要继续执行下一步。
注意	“注意”声明表示重要信息。提示用户注意程序、做法、条件等，有必要突出显示。

安全标志

	危险	表示警示可能存在电击危险，可能会造成人身伤害或死亡。
	警告	表示需要小心的地方，可能会造成人身伤害或仪器损坏。
	小心	表示潜在危险，需要遵循某个程序或者条件，可能会损坏仪器或其他设备；如果标明“小心”标志那么只能满足所有条件才能继续操作使用。
	注意	表示潜在问题，需要遵循某个程序或者条件，可能会使仪器功能不正常；如果标明“注意”标志那么只能满足所有条件才能保证仪器功能能够正常工作。
	交流电	仪器交流电，请确认区域电压范围。
	直流电	仪器直流电，请确认区域电压范围。
	接地	框架、机箱接地端子。
	接地	保护接地端子。
	接地	测量接地端子。
	关	主电源关闭。
	开	主电源打开。
	电源	待机电源，当电源开关关闭时，仪器未与交流电源完全断开链接。
CAT I		通过变压器或者类似设备连接到墙上插座的二次电气线路，例如电子仪器设备类。有保护措施的电子设备、任何高压、低压回路，如办公室内部的复印机等。
CAT II		CAT II：通过电源线连接到室内插座的用电设备的一次电气线路，如移动式工具，家电等。家用电器、便携工具(电钻等)、家用插座，距离三类线路 10 米以上的插座或者距离四类线路 20 米以上的插座。
CAT III		直接连接到配电盘的大型设备的一次线路及配电盘与插座之间的电路线路(三相分配电路包括单个商业照明电路)。位置固定的设备，如多相马达、多相闸盒；大型建设物内部的照明设备、线路；工业现场(车间)的机床、电源配电盘等。
CAT IV		三相公用供电设备和室外供电线路设备。设计到“初始连接”的设备，如电站的电力分配系统；电力仪表，前端过置保护，任何室外输电线路。
	认证	CE 标志是欧盟的注册商标。
	认证	UKCA 标志是英国的注册商标。
	认证	符合 UL STD 61010-1、61010-2-030，符合 CSA STD C22.2 No. 61010-1 和 61010-2-030。
	废弃	不要将设备及其附件放在垃圾桶中。物品必须按照当地法规妥善处理。
	环保	环保使用期限标志，该符号表示在所示时间内，危险或有毒物质不会产生泄露或损坏，该产品环保使用期限是 40 年，在此期间内可以放心使用，超过规定时间应该进入回收系统。

安全要求

警告	
使用前准备	请使用提供的电源线将本设备连接至 AC 电源中； 线路 AC 输入电压符合本设备额定值；具体额定值详情本产品使用手册。 本设备线路电压开关与线路电压匹配； 本设备线路保险丝的线路电压正确； 不要用于测量主电路。
查看所有终端额定值	为避免起火和过大电流的冲击，请查看产品上所有的额定值和标记说明，请在连接产品前查阅产品手册以了解额定值的详细信息。
正确使用电源线	只能使用当地国家认可的仪器专用电源线，检查导线的绝缘层是否损坏或导线是否裸露 在外，检查测试导线是否导通，若导线存在损坏，请更换后再使用仪器。
仪器接地	为避免电击，接地导体必须与地相连，本产品通过电源的接地导线接地，在本产品通电前，请务必将本产品接地。
AC 电源要求	请使用本设备指定的 AC 交流电源供电，请使用所在国家认可的电源线并确认绝缘层未遭破坏。
防静电保护	静电会造成仪器损坏，应尽可能在防静电区进行测试。在连接电缆到仪器前，应将其内外导体短暂接地以释放静电。本设备在接触式放电 4kV，空气放电 8kV 的防护等级。
测量配件	测量配件是较低类别的测量配件，绝对不适用主电源测量，绝对不适用 CAT II，CAT III 或者 CAT IV 电路测量。IEC 61010-031 范围内的探针组件和附件以及 IEC 61010-2-032 范围内的电流传感器应满足其要求。
正确使用设备输入/输出端口	本设备所提供的输入和输出端口，请确保正确使用输入/输出端口。禁止在本设备输出端口加载输入信号，禁止在本设备输入端口加载不符合额定值的信号，确保探头或者其他连接配件有效的接地，以免设备损坏或者功能异常。请查看使用手册查看本设备输入/输出端口额定值。
电源保险丝	使用指定规格的电源保险丝。如需更换保险丝，必须由优利德授权的维修人员更换符合本产品指定规格的保险丝。
拆机清洁	内部没有操作人员可以使用的部件。不要拆下保护盖。 必须由具有相应资质的人员进行保养。
工作环境	本设备用于室内，在干净干燥的环境中，环境温度范围为 10 °C ~+40 °C。 不得在易爆性、多尘或潮湿的空气中操作设备。
勿在潮湿环境下操作	避免仪器内部电路短路或发生电击的危险，请勿在潮湿环境下操作仪器。

勿在易燃易爆的环境下操作	为避免仪器损坏或人身伤害，请勿在易燃易爆的环境下操作仪器。
小心	
异常情况	如果怀疑本产品出现故障时，请联系优利德授权的维修人员进行检测；任何维护、调整或者零件更换必须有优利德相关负责人执行。
冷却要求	不要堵住位于设备侧面和后面的通风孔； 不要让任何外部物体通过通风孔等进入设备； 保证充分通风，在设备两侧、前面和后面至少要留出 15 cm 的间隙。
注意搬运安全	为避免仪器在搬运过程中滑落，造成仪器面板上的按键、旋钮或接口等部件损坏，请注意搬运安全。
保持适当的通风	通风不良会引起仪器温度升高，进而引起仪器损坏。 使用时应保持有良好的通风，定期检查通风口和风扇。
请保持清洁和干燥	避免灰尘或空气中的水分影响仪器性能，请保持产品表面的清洁和干燥。
注意	
校准	推荐校准周期是一年。只应由具有相应资质的人员进行校准。

1.3 环境要求

本仪器适用于以下的环境中：

- 室内使用
- 污染等级 2
- 操作时：海拔低于 2000 米；非操作时：海拔低于 15000 米
- 没有特殊说明的前提下操作温度为 10 到 + 40°C；储藏温度为 -20 到 + 60°C
- 湿度操作为 +35°C 以下 ≤ 90% 相对湿度，非操作湿度为 +35°C ~ +40°C ≤ 60% 相对湿度

仪器的后面板和侧板上分别有通风口，请保持仪器外壳通风口的空气流通。为防止过多的灰尘堵塞通风口，请定期清洁仪器外壳。但外壳不防水，清洁时，请先切断电源，用干布或稍许湿润的软布擦拭外壳。

1.4 连接电源

设备可输入交流电源的规格为：

电压范围	频率
100-240VAC (波动 ± 10%)	50/60Hz
100-120VAC (波动 ± 10%)	400Hz

请使用附件提供的电源线连接至电源端口。

连接供电电缆

本仪器是 I 级安全产品。所提供的电源线能够提供良好的外壳接地性能。此任意波形发生器配有一个符合国际安全标准的三芯电源线，能够提供良好的外壳接地性能，适用于所在国家或地区的规范。

请按照下述步骤来安装您的交流电源线：

- 确认电源线没有损坏。
- 安装本仪器时请留出足够的空间方便您连接电源线。
- 将随机所附三芯电源线插头插入接地良好的电源插座中。


1.5 静电防护

静电释放会造成元件损坏，元件在运输、存储和使用过程中，静电释放都可能对其造成不可见的损坏。

以下措施降低测试设备过程中可能发生的静电释放损坏：

- 应尽可能在防静电区域进行测试；
- 在连接电缆到仪器之前，应将其内外导体短暂接地，以释放静电；
- 确保所有仪器正确接地，以防止静电负荷积累。

1.6 准备工作

- 1 连接电源线，将电源插头插入带有保护接地的插座里；根据您的视角需要使用倾斜度调节架。
- 2 按下前面板上的软开关 ，开机启动。

1.7 远程控制

UTG1000X 系列函数/任意波形发生器支持通过 USB 接口与计算机进行通信。用户通过这些接口，结合相应的编程语言或 NI-VISA，使用基于 SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) 命令集，可对仪器进行远程编程控制，以及和其他支持 SCPI 命令集的可编程仪器进行互操作。

关于安装，使用远程控制模式以及编程的详细信息，请参考

<https://www.uni-trend.com.cn> 官网中的 《UTG1000X 系列编程手册》。

1.8 帮助信息

任意波形发生器内置帮助系统提供了前面板上各功能按键及菜单控制键的帮助信息，长按任何软键或按钮可查看按键的帮助信息。

第二章 UTG1000X 系列函数/任意波形发生器简介

本产品使用直接数字合成技术以产生精确、稳定的波形输出,低至1 μ Hz的分辨率,是一款经济型、高性能、多功能的函数/任意波形发生器。可生成精确、稳定、纯净、低失真的输出信号。操作便捷、优越的技术指标及人性化的图形显示,是一款满足学习、测试需求、提高工作效率的多用途设备。

2.1 主要特点

- ▶ 双通道等性能最大输出频率 40 MHz, 最大输出幅度 20 Vpp
- ▶ 200MSa/s 采样率, 16-bit 垂直分辨率
- ▶ 方波最高频率 20MHz, 抖动低
- ▶ 丰富的模拟和数字调制功能: AM、FM、PM、FSK、ASK、PSK 和 PWM
- ▶ 支持扫频和脉冲串输出
- ▶ 可通过上位机任意波形编辑器生成任意波形
- ▶ 内置功率放大模块, 最大输出功率 4W (仅-PA 机型)
- ▶ 具有 7 位硬件频率计功能
- ▶ 内置 200 种任意波形
- ▶ 标配 USB Host, USB Device 接口
- ▶ 4.3 英寸 TFT LCD 显示屏

2.2 输出特性

通道	CH1, CH2
幅度范围	1mVpp~10Vpp (50 Ω)
波形	正弦波, 方波, 脉冲波, 斜坡, 任意波, 噪声, 直流
调制	AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, PWM
扫频	对数, 线性

2.3 面板和按键介绍

2.3.1 前面板

本产品提供了简洁、直观、易操作的前面板，如下图所示：



1. 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1和通道2的输出状态、功能菜单和其它重要信息，以及人性化的系统界面使人机交互变得更简捷，提高了您的工作效率。

2. 功能按键

功能按键有Mode, Wave, Utility, 通过这些按键进行调制设置，基波选择和辅助功能设置等。

3. 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“+/-”。左方向键退格并清除当前输入的前一位。

4. 多功能旋钮/方向键

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。

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。

5. CH1/CH2控制输出键

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)。若通道 1 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 1 设置** 软键来设置。打开通道输出时, 背光灯亮, 同时在信息标签会显示输出的功能模式 (“波形” 或 “调制” 字样或 “线性” 字样或 “对数” 字样), 同时输出端输出信号。关闭时 **CH1** 键或 **CH2** 键, 背光灯灭, 同时在信息标签会显示 “OFF” 字样, 同时关闭输出端。

6. 通道2

CH2输出接口。

7. 通道1

CH1输出接口。

8. 外部数字调制或频率计接口或同步输出接口

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）。

9. 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。

10. 电源开关

电源开关按下时，设备开机，再次按下后，设备关机。

11. USB 接口

本仪器支持FAT32格式的U盘，支持最大容量32G。通过USB接口可以用来读取或导入已存入U盘中的任意波形数据文件。通过此USB口，可以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程序版本

注意

通道输出端设有过压保护功能，满足下列条件之一则产生过压保护。

仪器幅度设置大于 250mVpp，输入电压大于 $|\pm 12.5V|$ ，频率小于 10kHz。

仪器幅度设置小于等于 250mVpp，输入电压大于 $|\pm 2.5V|$ ，频率小于 10kHz。

产生过压保护时，通道自动断开输出。

2.3.2 后面板

如下图所示：



1. Power Output

功率输出接口（仅-PA 机型）。

2. 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程序版本)。

3. 安全锁孔

可以使用安全锁(需单独购买)通过该锁孔将示波器锁定在固定位置。

4. AC 电源输入端

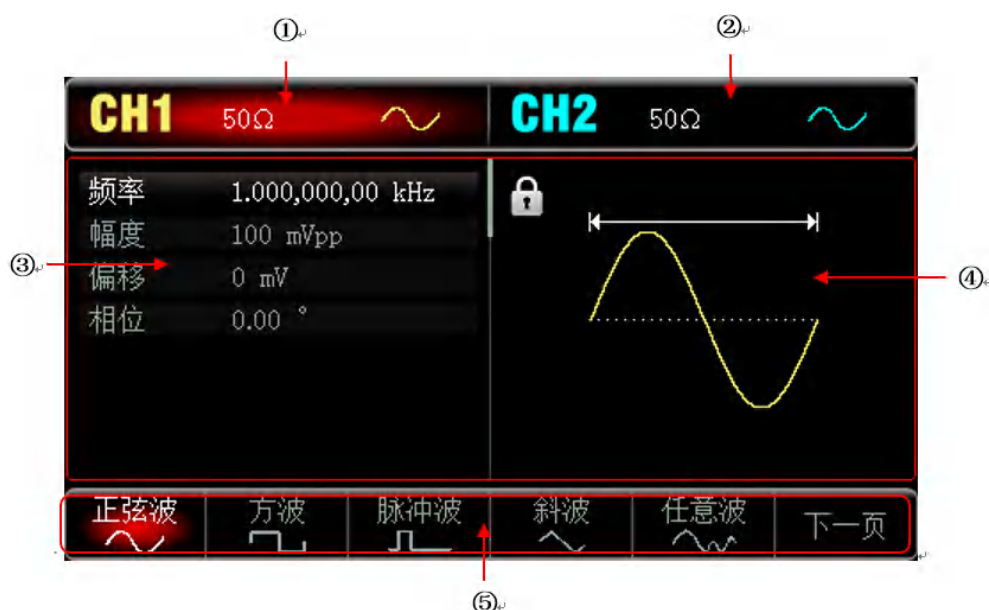
本函数/任意波形发生器支持的交流电源规格为: 参照[连接电源](#)章节, 电源保险丝: 250V, T2A。

5. 接地连接器

提供一个电气接地连接点, 以便连接防静电腕带在您搬运或连接 DUT 时降低静电损坏(ESD)。


2.3.3 功能界面

如下图所示:



1. CH1信息, 当前选中的通道标识会高亮显示。

“50Ω”表示输出端要匹配的阻抗50Ω(1Ω至999Ω可调, 或为高阻, 出厂默认为Highz)。

“”表示当前为正弦波。(不同工作模式下可能为“基波波形”、“调制”、“线性”、“对数”、“OFF”等字样)

2. CH2信息, 同CH1。

3. 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。

4. 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。

5. 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。

第三章 快速入门

3.1 输出基本波形

3.1.1 设置输出频率

波形默认配置：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：

依次按 **Wave** → **正弦波** → **频率** 键，使用数字键盘输入2.5，然后选择参数单位 **MHz** 即可。

3.1.2 设置输出幅度

波形默认配置为：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：

依次按 **Wave** → **正弦波** → **幅度** 键，使用数字键盘输入300，然后选择参数单位 **mVpp** 即可。

3.1.3 设置DC偏移电压

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：

依次按 **Wave** → **正弦波** → **偏移** 键，使用数字键盘输入-150，然后选择参数单位 **mVpp** 即可。

注：多功能旋钮和方向键的配合也可进行此参数设置。

3.1.4 设置相位

波形默认相位为0°，将相位设置为90°。

按 **相位** 键，使用数字键盘输入90，然后选择参数单位 **°** 即可。

3.1.5 设置脉冲波占空比

脉冲波默认频率为1kHz，占空比为50%，以占空比（受最低脉冲宽度规格22ns的限制）为25%，具体步骤如下：

依次按 **Wave** → **脉冲波** → **占空比** 键，使用数字键盘输入25，然后选择参数单位 **%** 即可。

3.1.6 设置斜波对称度

斜波默认频率为1kHz，以对称度为75%的三角波为例，具体步骤如下：

依次按 **Wave** → **斜波** → **对称度** 键，使用数字键盘输入75，然后选择参数单位 **%** 即可。

3.1.7 设置直流电压

直流电压默认为0V，将直流电压改为3V，具体步骤如下：

依次按 **Wave** → **下一页** → **直流** 键，使用数字键盘输入 3，然后选择参数单位 **V** 即可。

3.1.8 设置噪声波

系统默认的是幅度为 100mVpp，直流偏移为 0V 的准高斯噪声。以设置幅度为 300mVpp，直流偏移 1V 的准高斯噪声为例，具体步骤如下：

依次按 **Wave** → **下一页** → **噪声** → **幅度** 键，使用数字键盘输入 300，再选择参数单位 **mVpp** 即可，然后按 **偏移** 键，使用数字键盘输入 1，然后选择参数单位 **V** 即可。

3.1.9 功率输出

内置功率放大器的全功率带宽高达 100kHz，最大输出功率 4W，输出摆率 Slew Rate 大于 18V/μs。

按 **CH2** → **功率输出** → **开**，功率输出开表示功率放大器输出，输出接口位于后面板 BNC 接口。

3.2 辅助功能设置

辅助功能 (Utility) 可对通道 1/2 设置，频率计，系统。具体功能下表格：

3.2.1 通道设置

功能菜单	功能子菜单	设定	说明
通道 1 设置、通道 2 设置	通道输出	关、开	
	通道反向	关、开	
	同步输出	通道 1，通道 2，关	
	负载	50Ω、高阻	1Ω 至 999Ω
	幅度限制	关、开	
	幅度上限		设定通道幅度输出的上限值
	幅度下限		设定通道幅度输出的下限值

依次选择 **Utility** → **通道 1 设置** (或通道 2 设置)，进行通道设置：

1. 通道输出

选择 **通道输出**，可选择“关”或“开”，注意：可通过按前面板上的 **CH1**、**CH2** 键快速开启通道输出。

2. 通道反向

选择 **通道反向**，可选择“关”或“开”。

3. 同步输出

选择 **同步输出**，可选择“CH1”、“CH2”和“关”。

4. 负载

选择 **负载**，可输入范围 1Ω 至 999Ω，也可以选择 50Ω、高阻。

5. 幅度限制

支持幅度限制输出，以便保护负载。

选择 **幅度限制**，可选择“关”或“开”。

6. 幅度上限

选择**幅度上限**，设定幅度的上限范围。

7. 幅度下限

选择**幅度下限**，设定幅度的下限范围。

3.2.2 频率计

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/CNT/Sync 连接器) 输入兼容 TTL 电平的信号。

依次选择 **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/CNT/Sync 连接器) 输入兼容 TTL 电平的信号，频率计才刷新显示。

3.2.3 任意波管理器

对本地任意波查看，用户任意波进行删除、导出，外部存储设备的任意波进行导入操作。

本地任意波，查看

依次选择 **Utility** → **工具** → **任意波管理器** → **本地** → **确定** → **Other** → **确定**，Other 列表中所有任意波可浏览查看。

用户任意波，删除

依次选择 **Utility** → **工具** → **任意波管理器** → **用户** → **确定**，列表中选择需要删除的任意波如“ABA_1_2.bsv”，按**删除**，该任意波被删除。

用户任意波，删除当前页

依次选择 **Utility** → **工具** → **任意波管理器** → **用户** → **确定**，按**删除当前页**，当前页面的任意波被删除。

用户任意波，删除全部

依次选择 **Utility** → **工具** → **任意波管理器** → **用户** → **确定**，按**删除全部**，当前文件夹的任意波全部被删除。

用户任意波，导出

依次选择 **Utility** → **工具** → **任意波管理器** → **用户** → **确定**，Other 列表中选择需要导出的任意波如“ALT_03.bsv”，按**导出**，该任意波被导出到外部存储设备。

用户任意波，导出全部

依次选择 **Utility** → **工具** → **任意波管理器** → **用户** → **确定**，按**导出全部**，当前文件夹的任意波全部被导出到外部存储设备。

外部任意波，导入

依次选择 **Utility** → **工具** → **任意波管理器** → **外部** → **确定**，选择一个任意波目录，按按钮确定，打开任意波列表，列表中选择需要导入的任意波如“ABA_1_2. bsv”，按**导入**，该任意波被导入到任意波形管理器的用户目录下。

外部任意波，导入当前页

依次选择 **Utility** → **工具** → **任意波管理器** → **外部** → **确定**，选择一个任意波目录，按按钮确定，打开任意波列表，按**导入当前页**，当前页面的任意波被导入到任意波形管理器的用户目录下。

外部任意波，导入全部

依次选择 **Utility** → **工具** → **任意波管理器** → **外部** → **确定**，选择一个任意波目录，按按钮确定，打开任意波列表，当前文件夹中的任意波全部被导入到任意波形管理器的用户目录下。

3.2.4 系统

功能菜单	功能子菜单	设定	说明
	起始相位	独立、同步	
	语言	English、中文、Deutsch	
	声音	关、开	
	数字分隔符	逗号、空格、无	
	背光	10%、30%、50%、70%、90%、100%	
	屏幕保护	关闭，1 分钟，5 分钟，15 分钟，30 分钟，1 小时	
	默认设置		恢复出厂设置
	帮助		帮助说明
	关于		显示型号，版本信息，公司网址
	固件更新		连接上位机后可升级，需要上位机软件。

依次选择 **Utility** → **系统** 键，进入系统设置。

备注：由于**系统**选择菜单较多，所以有两页，需要按**下一页**键。

1. 起始相位

选择`起始相位`，可选择“独立”和“同步”。独立：CH1 和 CH2 输出的相位没有关联；同步：CH1 和 CH2 输出的起始相位同步。

2. 语言

设置设备的系统语言，按下`语言`后可选择所需语言。

3. 声音

设置按键时是否有蜂鸣器提示，按下`声音`后可选择关、开。

4. 数字分隔符

设置通道参数的数值之间分割符号，按下`数字分隔符`后可选择逗号、空格、无。

5. 背光

设置屏幕显示的亮度，按下`背光`后可选择 10%、30%、50%、70%、90%、100%。

6. 屏幕保护

按下`屏幕保护`后可选择关闭，1分钟，5分钟，15分钟，30分钟，1小时。无任意操作时，经过设定的时间仪器进入屏幕保护状态，`Mode`键变为闪烁状态，按任意键恢复。

7. 默认设置

恢复出厂设置选择。

8. 帮助

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。查看按键的帮助信息长按任何软键或按钮，如`Wave`，按任意键或旋钮退出帮助

9. 关于

按下`关于`后可查看设备的型号，版本信息，公司网址等信息。

10. 固件更新

支持设备连接 PC 进行固件升级，操作步骤如下：

- a. 通过 USB 连接到电脑；
- b. 按住 Utility 按钮并打开信号源电源，然后松开按钮；
- c. 通过官方提供的烧写工具将固件烧写到信号源，再重新启动即可。

第四章 高级应用

本章介绍包括 AM, PM, FM, ASK, FSK, PSK, PWM 调制, 通过按 **Mode** 键进入调制, 再次按下 **Mode** 键则退出调制。

4.1 输出调制波形

4.1.1 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1和通道2配置相同或不同的调制模式。

选择AM调制

依次按 **Mode** → **调制** → **调幅**, 启用AM功能后, 设备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

载波波形可以是: 正弦波、方波、斜波或任意波, 默认为正弦波。在选择AM调制后, 按 **Wave** 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, 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			
	UTG1042X		UTG1022X/-PA	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1 μ Hz	40MHz	1 μ Hz	20MHz
方波	1 μ Hz	20MHz	1 μ Hz	10MHz
斜波	1 μ Hz	1MHz	1 μ Hz	400kHz
脉冲波	1 μ Hz	20MHz	1 μ Hz	10MHz
任意波	1 μ Hz	10MHz	1 μ Hz	5MHz

要设置载波频率请在选择载波波形后利用多功能旋钮进行此参数设置, 或者按**频率**软键, 再通过数字键盘输入数字并按对应的单位软键来完成设置。

选择调制波

本产品的调制源来自内部, 则调制波可以是: 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按**调制波**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 4kpts
- 噪声: 白高斯噪声



设置调制频率

设置调制波的频率, 范围为 2mHz~1MHz (默认为 100Hz)。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 AM 功能界面利用多功能旋钮进行更改, 或者按**调制频率**软键, 再通过数字键盘输入数字并按对应的单位软键来完成设置。

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，仪器的输出幅度不会超过 10Vpp（负载为 50Ω）。
若要进行更改，可以在启用调幅功能界面利用多功能旋钮进行更改，或者按[调制深度]软键，再通过数字键盘输入数字并按对应的单位软键来完成设置。

综合实例

首先让仪器工作于幅度调制（AM）模式，然后设置设备内部的200Hz的正弦波作为调制信号和一个频率为10kHz、幅度为200mVpp、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 [Mode] → [调制] → [调幅] 来启用 AM。



2) 设置调制信号参数

接步骤 1)，按 [调制频率] 键并使用数字键盘输入 200，然后选择参数单位 [Hz]。



3) 设置载波信号波形和参数

按 [Wave] 键进入载波波形选择界面，选择方波作为载波（默认为正弦波）。



按 **频率** 软键设置频率，使用数字键盘输入 1 ，然后选择参数单位 **kHz**；

按 **幅度** 软键设置幅度，使用数字键盘输入 200，然后选择参数单位 **mVpp**；

按 **占空比** 软键设置占空比，使用数字键盘输入 45，然后选择参数单位 **%**。如下图所示：



4) 设置调制深度

载波参数设置完成后，依次按 **Mode** → **调制** → **调幅** 软键，进入调幅设置：

按 **调制深度** 软键再使用数字键盘输入 80，然后选择参数单位 **%**。

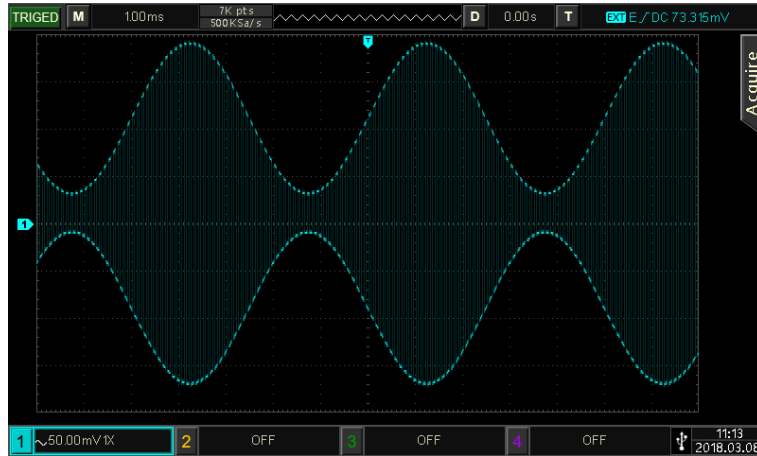


5) 启用通道输出

按 **CH1** 键，灯亮表示已开启通道输出。



通过示波器查看 AM 调制波形的形状如下图所示：



4.1.2 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。

依次按 **Mode** → **调制** → **调频**，启用FM后，仪器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

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



设置载波频率

请参考 [AM 载波频率](#)

选择调制波

本产品的调制源来自内部，则调制波可以是：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，可以在启用调幅功能界面利用多功能旋钮或按 **调制波** 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 4kpts
- 噪声：白高斯噪声



设置调制频率

设置调制波的频率，范围为 2mHz~1MHz (默认为 100Hz)。在您启 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 FM 功能界面利用多功能旋钮进行更改，或者按 **调制频率** 软键，再通过数字键盘输入数字并按对应的单位软键来完成设置。

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最小 DC 到最

大当前载波带宽的一半，系统默认频偏为 1kHz。若要更改：

启动 FM 后，按**频偏**软键进行更改。

- 频率偏差 \leq 载波频率，如果频偏值大于载波频率的值，仪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 \leq 当前载波允许设置的最大频率，如频偏值设置为一个无效值，仪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

让仪器工作于频率调制（FM）模式，然后设置来自仪器内部的2kHz的方波作为调制信号和频率为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) 启用相位调制（FM）功能

依次按 **Mode** → **调制** → **调频**，启用 FM。



2) 设置调制信号参数和波形

接步骤 1)，按**调制波**软键，选择方波作为调制波形。再按**调制频率**软键，并使用数字键盘输入 2 ，然后选择参数单位 **kHz**。



3) 设置载波信号波形和参数

按 **Wave** 键进入载波波形选择界面，再选择正弦波作为载波（默认为正弦波）。



按 **频率** 软键设置频率，使用数字键盘输入 10，然后选择参数单位 **kHz**；
按 **幅度** 软键设置幅度，使用数字键盘输入 100，然后选择参数单位 **mV**。



4) 设置频率偏差

载波参数设置完成后，按 **Mode** → **调制** → **调频** 软键，进入调频设置：

按 **频偏** 软键，再使用数字键盘输入 5，然后选择参数单位 **kHz**。

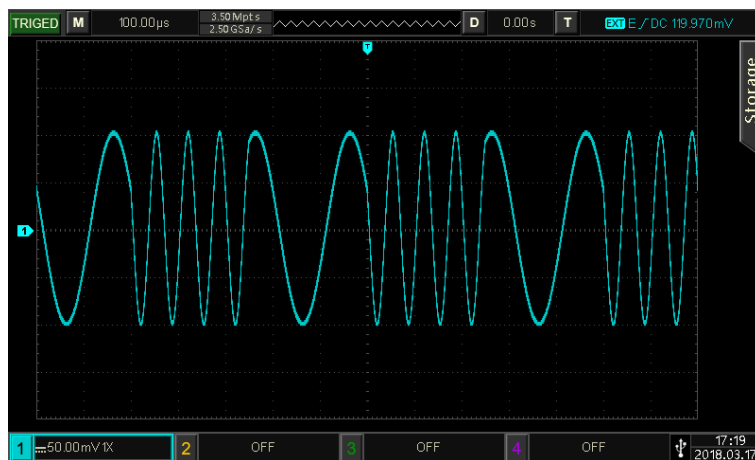


5) 启用通道输出

按 **CH1** 键，灯亮表示已开启通道输出。



通过示波器查看 FM 调制波形的形状如下图所示：



4.1.3 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。

依次按 **Mode** → **调制** → **调相**，启用PM后，设备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

载波波形可以是：正弦波、方波、斜波或任意波，默认为正弦波。在选择PM调制后，按 **Wave** 键进入载波波形选择界面。



设置载波频率

请参考 [AM 载波频率](#)

选择调制波

本产品的调制源来自内部，则调制波可以是：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，可以在启用调幅功能界面利用多功能旋钮或按 **调制波** 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 4kpts
- 噪声：白高斯噪声



设置调制频率

设置调制波的频率，范围为 2mHz~1MHz（默认为 100Hz）。在您启 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 PM 功能界面利用多功能旋钮进行更改，或者按 **调制频率** 软键，再通过数字键盘输入数字并按对应的单位软键来完成设置。

设置相位偏差

启动PM后，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调制的相偏可设置范围为 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ ，默认为 180° 。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按 **相偏** 进行更改。

综合实例

首先仪器处于相位调制（PM）模式，然后设置内部的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° 。具体步骤如下：

1) 启用相位调制（PM）功能

依次按 **Mode** → **调制** → **调相**，启用 PM。



2) 设置调制信号参数

按步骤 1)，按 **调制频率** 软键并使用数字键盘输入 200，然后选择参数单位 **Hz**。



3) 设置载波信号波形和参数

按 **Wave** 键进入载波波形选择界面，再选择正弦波作为载波（默认为正弦波）。



按 **频率** 软键设置频率，使用数字键盘输入 900 ，然后选择参数单位 **Hz**；
按 **幅度** 软键设置幅度，使用数字键盘输入 100，然后选择参数单位 **mVpp**。如下图所示：



4) 设置相位偏差

载波参数设置完成后，按 **Mode** → **调制** → **调相** 软键，进入调相设置：

按 **相偏** 软键再使用数字键盘输入 200，然后选择参数单位 **°**。

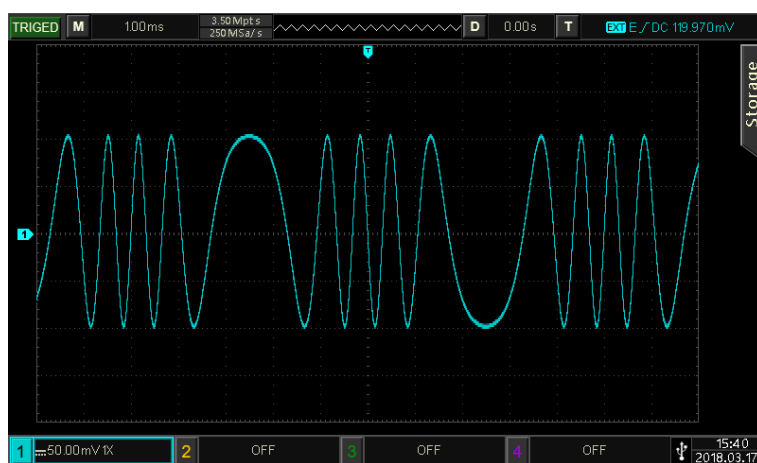


5) 启用通道输出

按 **CH1** 键，灯亮表示已开启通道输出。



通过示波器查看 PM 调制波形的形状如下图所示：



4.1.4 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 1 和通道 2 配置相同或不同的调制模式。

选择ASK调制

依次按 **Mode** → **调制** → **幅移键控**，启用 ASK 功能后，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Wave软键进入载波波形选择界面。



设置载波频率

请参考 [AM 载波频率](#)

选择调制源

本产品可以选择来自内部或外部的调制源。启用ASK功能后，调制源默认为内部；如需更改，可以在启用频移键控功能界面利用多功能旋钮或依次按调制源 → 外部软键，调制源变为外部。



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（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，将使用外部波形调制载波波形。ASK输出频率由外部数字调制接口（FSK/CNT/Sync 接口）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ASK速率

启用 ASK 功能后，可以对 ASK 速率设置 (范围为 2mHz~100kHz)，系统默认为 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按 **速率** 软键，再通过数字键盘输入数字并按对应的单位软键来完成设置。

综合实例

首先让仪器工作于幅移键控（ASK）模式，然后设置一个内部的2kHz、1Vpp的正弦波作为载波信号，让载波频率振幅以200Hz的频率切换。具体步骤如下：

1) 启用 ASK 功能

依次按 **Mode** → **调制** → **幅移键控**，启用 ASK。



2) 设置调制速率

按 **速率** 软键，并使用数字键盘输入 200，然后选择参数单位 **Hz**。



3) 设置载波信号

按 **Wave** 键进入载波波形选择界面，再选择正弦波作为载波（默认为正弦波）。



按 **频率** 软键设置频率，使用数字键盘输入 2，然后选择参数单位 **kHz**；

按 **幅度** 软键设置幅度，使用数字键盘输入 1，然后选择参数单位 **Vpp**；

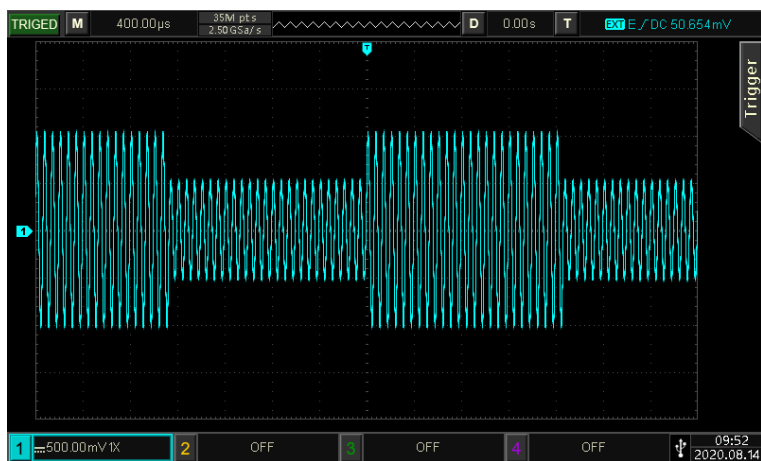


4) 启用通道输出

按 **CH1** 键，灯亮表示已开启通道输出。



通过示波器查看 ASK 调制波形的形状如下图所示：



4.1.5 频移键控 (FSK)

在频移键控中，可以配置仪器在载波频率和跳跃频率之间的切换速率。

选择FSK调制

依次按 **Mode** → **调制** → **频移键控**，启用FSK，仪器以当前设置输出已调波形。



选择载波波形

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



设置载波频率

请参考 [AM 载波频率](#)

选择调制源

本产品可以选择来自内部或外部的调制源。启用 FSK 功能后，调制源默认为内部；如需更改，可以在启用频移键控功能界面利用多功能旋钮或依次按 **调制源** → **外部** 软键，调制源变为外部。



3) 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（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。

4) 外部源

当调制源选择外部时，将使用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/CNT/Sync 接口）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

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按 **跳跃频率** 软键，再通过数字键盘输入数字并按对应的单位软键来完成设置。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：请参考 [AM 载波频率](#)

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切换频率。启用 FSK 功能后，可以对 FSK 速率设置（范围为 2mHz~100kHz），系统默认为 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按 **速率** 软键，再通过数字键盘输入数字并按对应的单位软键来完成设置。

综合实例

首先让仪器工作于频移键控（FSK）模式，然后设置一个内部的 2kHz、1Vpp 的正弦波作为载波信号，跳跃频率为 800Hz，让载波频率与跳跃频率以 200Hz 的频率切换。具体步骤如下：

1) 启用 FSK 功能

依次按 **Mode** → **调制** → **频移键控**，启用 FSK。



2) 设置跳跃频率和调制速率

接步骤 1)，按 **跳跃频率** 软键，并使用数字键盘输入 800，然后选择参数单位 **Hz**。



3) 设置调制速率

按 **速率** 软键，并使用数字键盘输入 200，然后选择参数单位 **Hz**。



4) 设置载波信号

按 **Wave** 键进入载波波形选择界面，再选择正弦波作为载波（默认为正弦波）。



按 **频率** 软键设置频率，使用数字键盘输入 2，然后选择参数单位 **kHz**；
 按 **幅度** 软键设置幅度，使用数字键盘输入 1，然后选择参数单位 **Vpp**；

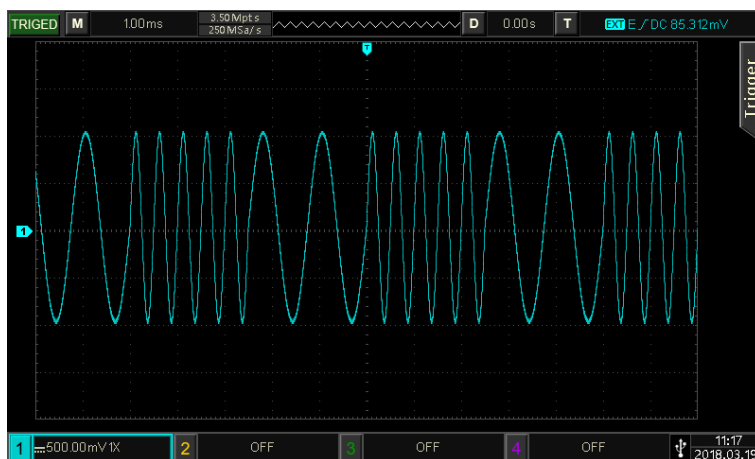


5) 启用通道输出

按 **CH1** 键，灯亮表示已开启通道输出。



通过示波器查看 FSK 调制波形的形状如下图所示：



4.1.6 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 1 和通道 2 配置相同或不同的调制模式。

选择PSK调制

依次按 **Mode** → **调制** → **相移键控**，启用PSK，仪器以当前设置输出已调波形。



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 **Wave** 键进入载波波形选择界面。



设置载波频率

请参考 [AM 载波频率](#)

选择调制源

本产品可以选择来自内部或外部的调制源。启用 PSK 功能后，调制源默认为内部；如需更改，可以在启用相移键控功能界面利用多功能旋钮或依次按 **调制源** → **外部** 软键，调制源变为外部。



5) 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。

6) 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/CNT/Sync 接口）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，输出相移相位。

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（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按 **速率** 软键，再通过数字键盘输入数字并按对应的单位软键来完成设置。

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 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ ，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按 **相位** 进行更改。

综合实例

首先让仪器工作于相移键控 (PSK) 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 PSK 功能

依次按 **Mode** → **调制** → **相移键控**，启用 PSK。



2) 设置调制速率

按 **速率** 软键，并使用数字键盘输入 500，然后选择参数单位 **Hz**。



3) 设置相位

按 **相位** 软键，并使用数字键盘输入 180，然后选择参数单位 **°**。



4) 设置载波信号

按 **Wave** 键进入载波波形选择界面，再选择正弦波作为载波（默认为正弦波）。



按 **频率** 软键设置频率，使用数字键盘输入 2 ，然后选择参数单位 **kHz**；
按 **幅度** 软键设置幅度，使用数字键盘输入 1，然后选择参数单位 **Vpp**；

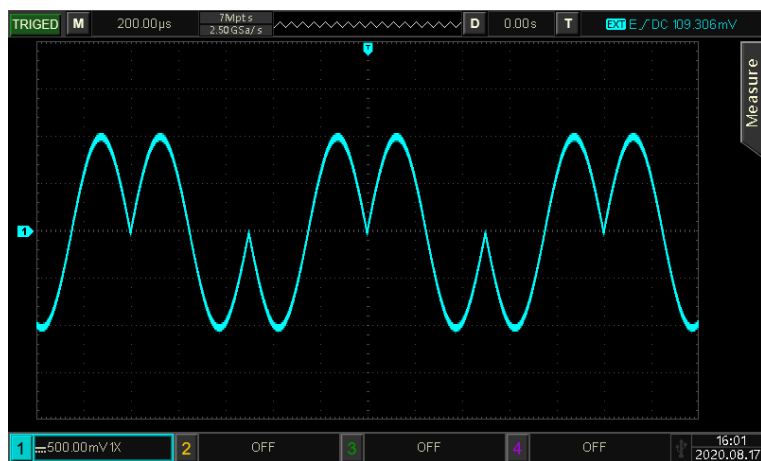


5) 启用通道输出

按 **CH1** 键，灯亮表示已开启通道输出。



通过示波器查看 PSK 调制波形的形状如下图所示：



4.1.7 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1和通道2配置相同或不同的调制模式。

选择PWM调制

依次按 **Mode** → **调制** → **脉宽调制**，启用PWM，仪器以当前设置输出已调波形。



选择载波波形

PWM载波波形只能是脉冲波。在选择PWM调制后，按 **Wave** 键进入载波波形选择界面。



设置载波频率

请参考 [AM 载波频率](#)

设置PWM速率

在您启用 PWM 功能后，可以看到调制波频率（范围为 2mHz~1MHz）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按 **速率** 软键，再通过数字键盘输入数字并按对应的单位软键来完成设置。

设置占空比

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按 **占空比** 进行更改。

注意

- 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 $\leq 99.99\%$
- 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

首先让仪器工作于相移键控(PWM)模式，然后设置一个来自仪器内部的2kHz、2Vpp的脉冲波作为载波信号，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：

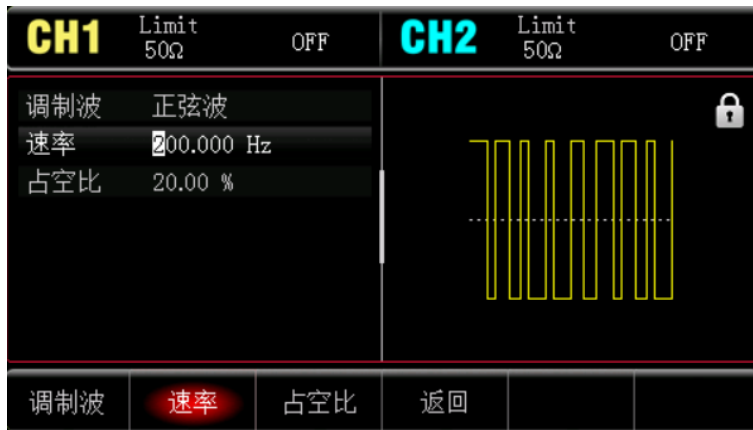
1) 启用 PWM 功能

依次按 **Mode** → **调制** → **脉宽调制**，启用 PWM。



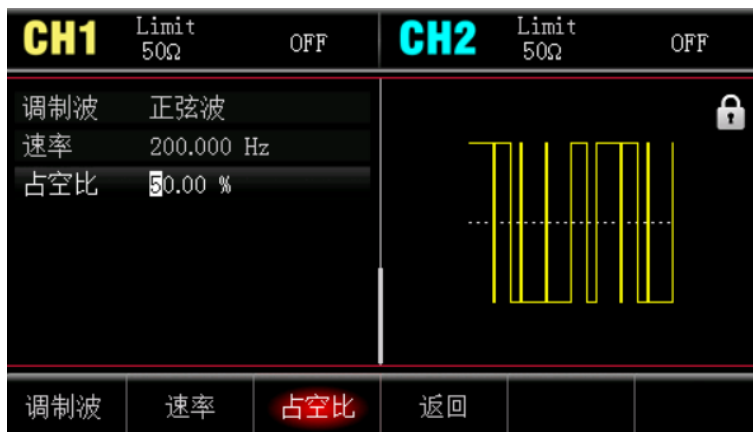
2) 设置调制速率

按 **速率** 软键，并使用数字键盘输入 200，然后选择参数单位 **Hz**。



3) 设置占空比

按 **占空比** 软键，并使用数字键盘输入 50，然后选择参数单位%。



4) 设置载波信号

按 **Wave** 键进入载波波形选择界面，再选择脉冲波作为载波（默认为脉冲波）。



按 **频率** 软键设置频率，使用数字键盘输入 2，然后选择参数单位 **kHz**；

按 **幅度** 软键设置幅度，使用数字键盘输入 1，然后选择参数单位 **Vpp**；

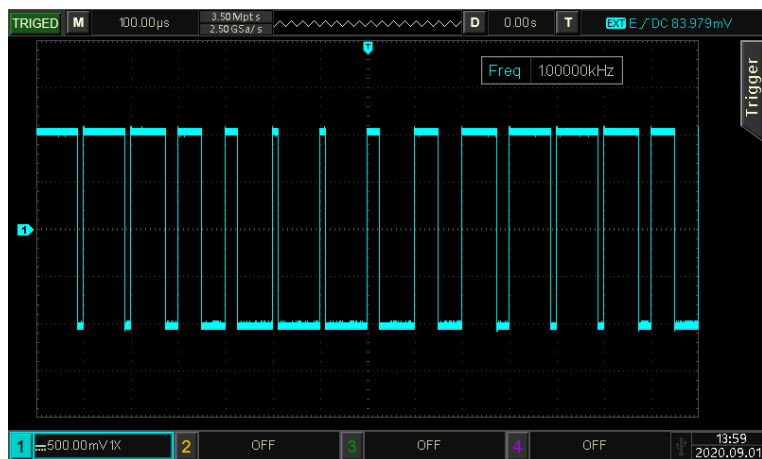


5) 启用通道输出

按 **CH1** 键，灯亮表示已开启通道输出。



通过示波器查看 PSK 调制波形的形状如下图所示：



4.2 输出扫频波形

扫频模式下，仪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。正弦波、方波、斜波和任意波（DC 除外），均可以产生扫频输出。

4.2.1 选择扫频

1) 开启扫频功能

依次按 **Mode** → **扫频** → **线性**，启用扫频，仪器将以当前设置输出扫频波形。如下图输出线性扫频设置



2) 选择扫频波形

扫频波形可以是：正弦波、脉冲波、斜波或任意波，默认为正弦波。在选择扫频后，按 **Wave** 键进入载波波形选择界面。



4.2.2 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。依次按 **Mode** → **扫频** → **线性**，进入扫频设置页面，此时可以利用多功能旋钮和方向键的配合或按 **开始频率** 或 **停止频率** 软键，再通过数字键盘输入数字并按对应的单位软键来完成设置。

注意

- 当开始频率 < 停止频率时，DDS 函数/任意波形发生器从低频向高频扫描。
- 当开始频率 > 停止频率时，DDS 函数/任意波形发生器从高频向低频扫描。
- 当开始频率 = 停止频率时，DDS 函数/任意波形发生器输出固定频率。

默认开始频率为 1kHz，停止频率为 20kHz，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			
	UTG1042X		UTG1022X/-PA	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1 μ Hz	40MHz	1 μ Hz	20MHz
方波	1 μ Hz	20MHz	1 μ Hz	10MHz
斜波	1 μ Hz	1MHz	1 μ Hz	400kHz
脉冲波	1 μ Hz	20MHz	1 μ Hz	10MHz
任意波	1 μ Hz	10MHz	1 μ Hz	5MHz

4.2.3 扫频方式

按 **扫频** 键，可以选择线性或对数：

线性：扫频期间波形发生器以线性方式改变输出频率；

对数：波形发生器以对数方式改变输出频率；

4.2.4 扫频时间

启用扫频功能后，扫频时间(范围为 1ms~500s)，系统默认为 1s，若要进行更改，在扫频设置页面，按 **扫频时间** 软键，再通过数字键盘输入数字并按对应的单位软键来完成设置。

4.2.5 综合实例

仪器在扫频模式下，设置一个幅度为 1Vpp、占空比为 50% 的方波信号作为扫频波，扫频方式设为线性，设置扫频时的开始频率为 1kHz、停止频率为 50kHz、扫频时间为 2ms，使用内部源触发输出扫频波。具体步骤如下：

1) 启用线性扫频功能

依次按 **Mode** → **扫频** → **线性**，启用线性扫频。



2) 选择扫频波形

按 **Wave** 键进入扫频波形选择界面，再按选择方波（默认为正弦波）。



按 **幅度** 软键设置幅度，使用数字键盘输入 1，然后选择参数单位 **Vpp**；

按 **占空比** 软键设置占空比，使用数字键盘输入 50，然后选择参数单位 **%**（占空比默认为 50%）。



3) 设置开始/停止频率、扫频时间

按 **Mode** → **扫频** → **线性**，进入线性扫频：



按 **开始频率** 或 **停止频率** 软键，再使用数字键盘输入 1，然后选择参数单位 **kHz**。起始频率默认为 1kHz。

按 **停止频率** 软键，再使用数字键盘输入 50，然后选择参数单位 **kHz**。

按 **扫频时间** 软键，再使用数字键盘输入 2，然后选择参数单位 **ms**。

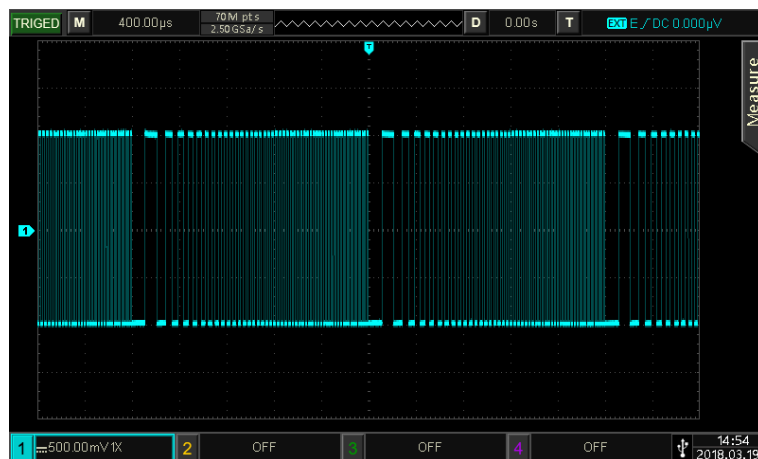


4) 启用通道输出

按 **CH1** 键，灯亮表示已开启通道输出。



通过示波器查看线性扫频波形的形状如下图所示：



4.3 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）。UTG1000X 支持由内部和外部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 1 和通道 2 配置相同或不同的调制模式

4.3.1 选择脉冲串

1) 开启脉冲串功能

依次按 **Mode** → **脉冲串** 软键来开启脉冲器功能，启用脉冲串功能后，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）。

通过上面开启脉冲串功能后，按 **Wave** 键进入载波波形选择界面。



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 4-3：

表 4-3

载波波形	频率			
	UTG1042X		UTG1022X/-PA	
	最小值	最大值	最小值	最大值
正弦波	1 μ Hz	40MHz	1 μ Hz	20MHz
方波	1 μ Hz	20MHz	1 μ Hz	10MHz
斜波	1 μ Hz	1MHz	1 μ Hz	400kHz
脉冲波	1 μ Hz	20MHz	1 μ Hz	10MHz
任意波	1 μ Hz	10MHz	1 μ Hz	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**频率**软键，再输入所需数值，然后选择单位即可。

4.3.2 脉冲串类型

UTG1000X 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。

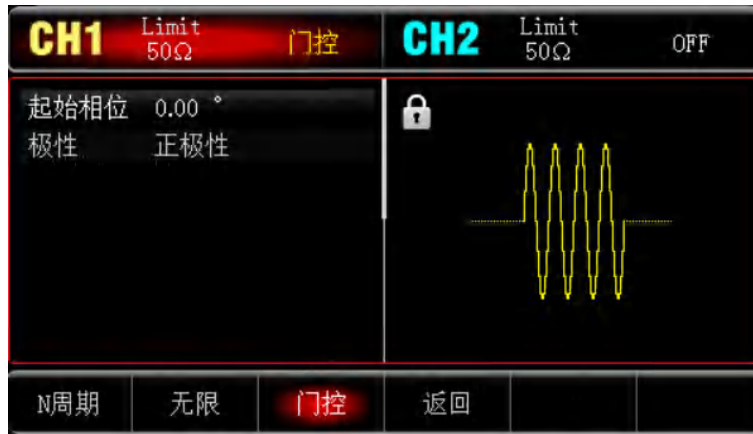
1) N 循环模式

在开启脉冲功能界面中按**N 周期**软键进入 N 周期模式，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和外部触发。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按**触发源**软键来完成更改。



2) 门控模式

在开启脉冲功能界面中按**门控**软键进入门控模式，门控脉冲串模式下，参数列表自动隐藏触发源、触发沿、猝发周期和循环数选项。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/CNT/Sync 接口）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按**极性**软键来完成更改。



3) 无限模式

在开启脉冲功能界面中按**无限**软键进入无限模式，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，无限脉冲串相当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和外部触发。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按**触发源**软键来完成更改。



4.3.3 脉冲串起始相位

脉冲串相位为脉冲串起始点的相位，可设置范围为 $0^\circ \sim +360^\circ$ ，默认初始相位为 0° ，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按**起始相位**软键来完成更改。

- 对于正弦波、方波、斜波、脉冲波， 0° 是波形正向通过 $0V$ （或直流偏移值）的点。
- 对于任意波形， 0° 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。

4.3.4 脉冲串猝发周期



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1us~500s，默认“猝发周期”时间为1.001ms，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按**猝发周期**软键来完成更改。

注意

- 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”节中提到的波形频率的倒数。
- 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。

4.3.5 脉冲串循环数

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按**循环数**软键来完成更改。

注意

- 循环数 $<$ 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）。

4.3.6 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和外部触发。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按**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/CNT/Sync 接口）的硬件触

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。

4.3.7 触发沿

外部数字调制接口（FSK/CNT/Sync 接口）用作输入（即触发源选择为外部），即可设置上升沿和下降沿，“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。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 **触发边沿** → **下降沿**（门控模式应依次按 **极性** → **负极性**）软键来完成更改。

4.3.8 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周期，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 **Mode** → **脉冲串** → **N 周期**，将脉冲串类型设为“N 周期”模式。



2) 选择脉冲串波形

通过上面将脉冲串设为 N 周期模式后，依次按 **Wave** → **正弦波** 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 **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 **Mode** → **脉冲串** → **N 周期** 软键回到如下界面：



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。

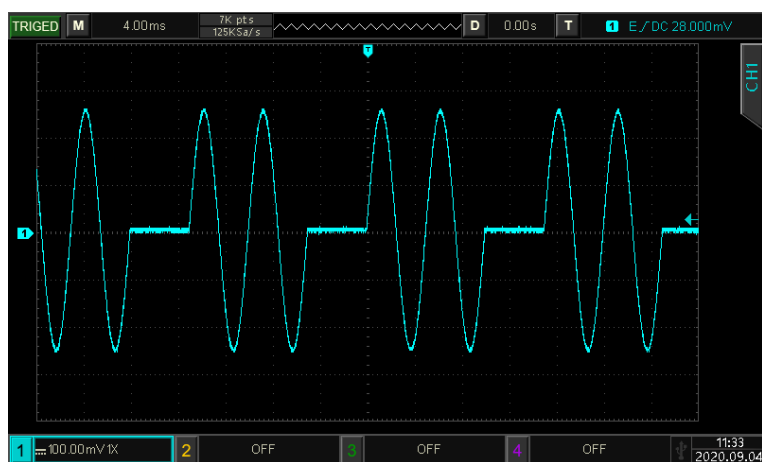


4) 启用通道输出

按前面板上的 **CH1** 键快速开启通道 1 输出，您也可以通过按 **Utility** 键弹出标签后再按 **通道 1 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“N 周期”字样，以表示开启通道 1 输出。



通过示波器查看脉冲串的形状如下图所示：



4.4 输出任意波

本产品存储了200种任意波形，部分波形名称见（内置任意波列表）。

4.4.1 启用任意波功能

依次按 **Wave** → **任意波** 软键，启用任意波功能，仪器以当前设置输出任意波形。



4.4.2 选择任意波

用户可以选择仪器内置的任意波形。启用任意波功能后，利用多功能旋钮和方向键的配合或 **波形文件** 软键来选择您需要的任意波。

内置任意波列表：[请见附录 C](#)

第五章 故障处理

下面列举仪器在使用过程中可能出现的故障及排查方法，请按照相应的步骤进行处理，如不能处理，请与经销商或当地办事处联系，同时请提供机器的设备信息（获取方法：依次按 **Utility** → **System** → **关于**）。

5.1 屏幕无显示

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) 前面板的电源开关是否按下。
- 3) 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。

5.2 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) 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。

第六章 服务与支持

6.1 保养和清洁维护

(1) 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或探头上，以免损坏仪器或探头。

(2) 清洁

根据操作情况经常对仪器进行检查。按照下列步骤清洁仪器外表面：

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。

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。

6.2 保修概要

UNI-T（优利德科技（中国）股份有限公司）保证其生产及销售的产品，在授权经销商发货之日起一年内，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。

6.3 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）股份有限公司（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

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
通道参数	
当前载波	正弦波
输出负载	High
同步输出	关
通道输出	关
通道输出反相	关
幅度限止	关
幅度上限	+10V
幅度下限	-10V
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%
斜波对称度	50%
脉冲波占空比	50%
脉冲波上升沿	15ns
脉冲波下降沿	15ns
任意波	
内建任意波	AbsSine
AM 调制	
调制波	正弦波
调制频率	100Hz
调制深度	100%
FM 调制	
调制波	正弦波
调制频率	100Hz

频偏	1kHz
PM 调制	
调制波	正弦波
调相频率	100Hz
相偏	180°
ASK 调制	
调制源	内部
ASK 速率	100Hz
FSK 调制	
调制源	内部
速率	100Hz
跳跃频率	10kHz
PSK 调制	
调制源	内部
速率	100Hz
相位	180°
PWM 调制	
调制波	正弦波
速率	100Hz
占空比	20%
扫频	
扫频类型	线性
起始频率	1kHz
停止频率	20kHz
扫频时间	100ms
脉冲串	
触发源	内部
起始相位	0°

极性	正极性
猝发周期	1.0001ms
循环数	1
系统参数	
蜂鸣器声音	开
数字分隔符	,
背光	90%
语言	取决于出厂设置

附录 B：中英文参数对照表

中文菜单			English Menu		
	类型	参数		Type	Params
波形	正弦波	频率/周期	Wave	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		Freq/Period	
		幅度/高电平		Amp/High	
		直流偏移/低电平		Offset/Low	
		相位		Phase	
		占空比		Duty	
	斜波	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	
		对称度		Symmetry	
	脉冲波	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	
		占空比/脉宽		Duty/Width	
		上升沿		Rise	
		下降沿		Fall	

	任意波	波形文件		Arb	WaveFile
		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	调制波	Mod	AM	ModWave
		调制频率			ModFreq
		调制深度			Depth
	调频	调制波		FM	ModWave
		调制频率			ModFreq
		频偏			FreqDev
	调相	调制波		PM	ModWave
		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
	相移键控	调制源		PSK	Source
		速率			Rate
		相位			Phase
	脉宽调制	调制波		PWM	Shape
		调制频率			ModFreq
占空比偏差		DutyDev			
扫频	线性 / 对数	起始频率	Sweep	Line/Log	StartFreq
		停止频率			StopFreq
		扫频时间			Sweeptime
脉冲串	N-循环	起始相位	Burst	NCyc	Phase
		猝发周期			Period
		循环数			Cycles
		触发源			Source

	门控	触发沿		Gated	TrigEdge
		起始相位			Phase
		极性			Polarity
	无限	起始相位		Infinite	Phase
		触发源			Source
		触发沿			TrigEdge
通道1/二设置	通道1/二输出	通道1/二设置	CH1/CH2 Output		
	反相		Inversion		
	负载		Load		
	同步输出		Sync		
	幅度限制		Amp Limit		
	幅度上限		Upper		
	幅度下限		Lower		
系统	功率	System	Power		
	起始相位		PhaseSync		
	Language		Language		
	声音		Beep		
	数字分隔符		NumFormat		
	背光		BackLight		
	屏幕保护		ScrnSvr		
	默认设置		Preset		
	帮助		Help		
	关于		About		

附录 C：内置任意波列表

类型	名称	说明
常用函数 Common (15种)	AbsSine	正弦绝对值
	AbsSineHalf	半正弦绝对值
	AmpALT	放大正弦
	AttALT	衰减正弦
	Gaussian_monopulse	高斯单脉冲
	GaussPulse	高斯脉冲
	NegRamp	下降斜坡
	NPulse	N-Pulse 信号

	PPulse	P-Pulse 信号
	SineTra	Tra 正弦信号
	SineVer	Ver 正弦信号
	StairUD	梯形阶梯
	StairDn	阶梯下降
	StairUp	阶梯上升
	Trapezia	梯形
工程 Engine (25 种)	BandLimited	带限信号
	BlaseiWave	爆破震动“时间-振速”曲线
	Butterworth	巴特沃斯滤波器
	Chebyshev1	I 型切比雪夫滤波器
	Chebyshev2	II 型切比雪夫滤波器
	Combin	组合函数
	CPulse	C-Pulse 信号
	CWPulse	CW 脉冲信号
	DampedOsc	阻尼振荡“时间-位移”曲线
	DualTone	双音频信号
	Gamma	Gamma 信号
	GateVibar	闸门自激振荡信号
	LFMPulse	线性调频脉冲信号
	MCNoise	机械施工噪声
	Discharge	镍氢电池放电曲线
	Pahcur	直流无刷电机电流波形
	Quake	地震波
	Radar	雷达信号
	Ripple	电源纹波
	RoundHalf	半球波
	RoundsPM	RoundsPM 波形
	StepResp	阶跃响应信号
	SwingOsc	秋千振荡动能-时间曲线
	TV	电视信号
	Voice	语音信号
数学 Maths (27 种)	Airy	Airy 函数
	Besselj	第 I 类贝塞尔函数
	Besselk	Besselk 函数
	Bessely	第 II 类贝塞尔函数
	Cauchy	柯西分布
	Cubic	立方函数
	Dirichlet	狄利克雷函数
	Erf	误差函数
	Erfc	补余误差函数
	ErfcInv	反补余误差函数
	ErfInv	反误差函数

	ExpFall	指数下降函数
	ExpRise	指数上升函数
	Gammaln	伽玛函数的自然对数
	Gauss	高斯分布, 或称正态分布
	HaverSine	半正矢函数
	Laguerre	四次拉盖尔多项式
	Laplace	拉普拉斯分布
	Legend	五次勒让德多项式
	Log10	以 10 为底的对数函数
	LogNormal	对数正态分布
	Lorentz	洛伦兹函数
	Maxwell	麦克斯韦分布
	Rayleigh	瑞利分布
	Versiera	箕舌线
	Weibull	韦伯分布
	ARB_X2	平方函数
分段调制 SectMod (5 种)	AM	正弦分段调幅波
	FM	正弦分段调频波
	PFM	脉冲分段调频波
	PM	正弦分段调相波
	PWM	脉宽分段调频波
生物 Bioelect (6 种)	Cardiac	心电信号
	EOG	眼电图
	EEG	脑电图
	EMG	肌电图
	Pulseilogram	常人脉搏曲线
	ResSpeed	常人呼气流速曲线
医疗 Medical (4 种)	LFPulse	低频脉冲电疗波形
	Tens1	神经电刺激疗法波形 1
	Tens2	神经电刺激疗法波形 2
	Tens3	神经电刺激疗法波形 3
汽车 Automotive (17 种)	Ignition	汽车内燃机点火波形
	IS016750-2 SP	具有振荡的汽车启动剖面图
	IS016750-2 Starting1	启动导致的汽车电压波形 1
	IS016750-2 Starting2	启动导致的汽车电压波形 2
	IS016750-2 Starting3	启动导致的汽车电压波形 3
	IS016750-2 Starting4	启动导致的汽车电压波形 4
	IS016750-2 VR	重新设置时, 汽车的工作电压剖面图
	IS07637-2 TP1	由于切断电源导致的汽车瞬变现象
	IS07637-2 TP2A	由于配线中的电感导致的汽车瞬变现象
	IS07637-2 TP2B	由于启动转换关闭导致的汽车瞬变现象

	IS07637-2 TP3A	由于转换导致的汽车瞬变现象
	IS07637-2 TP3B	由于转换导致的汽车瞬变现象
	IS07637-2 TP4	启动过程中的汽车工作剖面图
	IS07637-2 TP5A	由于切断电池电源导致的汽车瞬变现象
	IS07637-2 TP5B	由于切断电池电源导致的汽车瞬变现象
	SCR	SCR 烧结温度发布图
	Surge	浪涌信号
三角函数 Trigonome (21 种)	CosH	双曲余弦
	CosInt	余弦积分
	Cot	余切函数
	CotHCon	凹陷的双曲余切
	CotHPro	凸起的双曲余切
	CscCon	凹陷的余割
	CscPro	凸起的余割
	CotH	双曲余切
	CschCon	凹陷的双曲余割
	CschPro	凸起的双曲余割
	RecipCon	凹陷的倒数
	RecipPro	凸起的倒数
	SecCon	凹陷的正割
	SecPro	凸起的正割
	SecH	双曲正割
	Sinc	Sinc 函数
	SinH	双曲正弦
	SinInt	正弦积分
	Sqrt	平方根函数
	Tan	正切函数
	TanH	双曲正切
反三角 AntiTrigonome (16 种)	ACosH	反双曲余弦函数
	ACotCon	凹陷的反余切函数
	ACotPro	凸起反余切函数
	ACotHCon	凹陷的反双曲余切函数
	ACotHPro	凸起反双曲余切函数
	ACscCon	凹陷的反余割函数
	ACscPro	凸起反余割函数
	ACschCon	凹陷的反双曲余割函数
	ACschPro	凸起反双曲余割函数
	ASecCon	凹陷的反正割函数
	ASecPro	凸起反正割函数
	ASecH	反双曲正割函数

	ASin	反正弦函数
	ASinH	反双曲正弦函数
	ATan	反正切函数
	ATanH	反双曲正切函数
噪声 Noise (6 种)	NoiseBlue	蓝噪声
	NoiseBrown	褐色噪声(红噪声)
	NoiseGray	灰色噪声
	NoisePink	粉红噪声
	NoisePurple	紫噪声
	Noisewhite	白噪声
窗函数 Window (17 种)	Bartlett	巴特利特窗
	BarthannWin	修正的巴特利特窗
	Blackman	布莱克曼窗
	BlackmanH	BlackmanH 窗
	BohmanWin	BohmanWin 窗
	Boxcar	矩形窗
	ChebWin	切比雪夫窗
	GaussWin	高斯窗
	FlatTopWin	平顶窗
	Hamming	汉明窗
	Hanning	汉宁窗
	Kaiser	凯塞窗
	NuttallWin	最小四项布莱克曼-哈里斯窗
	ParzenWin	Parzen 窗
	TaylorWin	Taylor 窗
	Triang	三角窗, 也称 Fejer 窗
	TukeyWin	Tukey 窗
复数小波 Complex Wavelets (7 种)	Complex Frequency B-spline	复 Frequency B-spline 函数
	Complex Gaussian	复高斯函数
	Complex Morlet	复 Morlet 小波
	Complex Shannon	复香农函数
	Mexican hat	墨西哥帽小波
	Meyer	Meyer 小波
	Morlet	Morlet 小波
其它 Other (34 种)	ABA_1_1	
	ABA_1_2	
	ALT_03	
	ALT_04	
	ALT_05	
	AUDIO	
	COIL_2_1	
	COIL_2_2	
	DC_04	
	ECT_1_2	

EGR_2	
EGR_3_2	
EST_03_2	
IAC_1_1	
INJ_1_1	
INJ_2	
INJ_3	
INJ_4	
INJ_5_6	
INJ_7	
KS_1_1	
MAF_1_1	
MAF_1_2	
MAF_5_3	
MAP_1_1	
MAP_1_2	
MC_3	
Mexican hat	墨西哥帽小波
O2PROPA1	
O2PROPA2	
O2SNAP	
STAR02_1	
TPS_1_1	
TPS_1_2	