



用户手册

DSO 3000(A) 系列

V1.0.1

目录

| | |
|-----------------------|-----------|
| 安全事项..... | 1 |
| 第一章 操作入门..... | 2 |
| 1.1 系统要求..... | 3 |
| 1.2 软件安装..... | 4 |
| 1.3 驱动安装..... | 6 |
| 1.4 连接设备..... | 10 |
| 1.5 基本特点..... | 13 |
| 1.6 一般性检查..... | 14 |
| 1.7 探头补偿..... | 14 |
| 1.8 功能检查..... | 15 |
| 1.9 自校正..... | 16 |
| 第二章 基本操作..... | 17 |
| 2.1 用户界面..... | 18 |
| 2.2 菜单系统..... | 20 |
| 2.3 垂直系统..... | 22 |
| 2.4 水平系统..... | 23 |
| 2.5 触发系统..... | 23 |
| 2.6 输入连接..... | 24 |
| 第三章 示波器功能..... | 25 |
| 3.1 设置示波器..... | 26 |
| 3.2 设置垂直系统..... | 26 |
| 3.3 设置水平系统..... | 28 |
| 3.4 设置触发系统..... | 29 |
| 3.5 设置 MATH..... | 30 |
| 3.6 设置 REF..... | 33 |
| 3.7 FFT..... | 34 |
| 3.8 保存/加载..... | 35 |
| 3.9 辅助功能..... | 35 |
| 3.10 测量信号..... | 38 |
| 3.11 显示系统..... | 42 |
| 3.12 缩放波形..... | 46 |
| 3.13 获取..... | 46 |
| 3.14 打印和打印预览..... | 47 |

| | |
|--------------------------|-----------|
| 第四章 应用实例 | 48 |
| 4.1 简单测量..... | 49 |
| 4.2 捕捉单次信号 | 50 |
| 4.3 X-Y 模式的应用 | 50 |
| 4.4 光标测量..... | 52 |
| 第五章 逻辑分析仪功能 | 54 |
| 第六章 信号发生器 | 57 |
| 6.1 产生波形..... | 58 |
| 6.2 同步输出..... | 61 |
| 6.3 字信号发生器 | 62 |
| 第七章 附录 | 65 |
| 附录 A: 指标..... | 66 |
| 附录 B: 附件..... | 67 |
| 附录 C: 日常维护 | 68 |

安全事项

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

只有专业授权人员才能执行维修。

避免起火和人身伤害。

使用正确的电源线。只使用所在国家认可的本产品专用电源线。

正确连接与断开。在探头连接到被测量电路之前，请先将探头连接示波器；在探头与示波器断开之前，请先将探头和被测电路断开。

将产品接地。为避免电击，本产品通过电源线的接地导体接地，接地导体必须与地相连在连接本产品的输入或输出端前，请务必将本产品正确接地。

正确连接探头。探头地线与地电势相同请勿将地线连接到高电压上。

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

请勿开盖操作。外盖或面板打开时请勿运行本产品。

避免电路外露。电源接通后请勿接触外露的接头和元件。

怀疑产品出现故障时，请勿进行操作。如果您怀疑此产品已被损坏，可请合格的维修人员进行检查。

保持适当的通风。

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易燃易爆的环境下操作。

请保持产品表面的清洁和干燥。

第一章 操作入门

示波器是一种体积小，重量轻，无外部电源的便携式示波器。可广泛应用于工程测量、外出施工、研究、设计、教育和实习训练等领域，包括虚拟电路测量和故障解决等。

本章介绍了一下要点：

- ◆ [系统要求](#)
- ◆ [软件安装](#)
- ◆ [驱动安装](#)
- ◆ [连接设备](#)
- ◆ [基本特点](#)
- ◆ [一般性检查](#)
- ◆ [探头补偿](#)
- ◆ [功能检查](#)
- ◆ [自校正](#)

1.1 系统要求

运行示波器软件，系统配置要求如下：

最小系统需求

操作系统

Window XP/Vista/Win 7/Win 8/Win 10

处理器

Upwards of 1.00G processor

内存

256M byte

硬盘

500M disk free space

屏幕分辨率

800 x 600

推荐配置

操作系统

Windows XP SP3 System

处理器

2.4G Processor

内存

1G Byte Memory

硬盘

80G Disk Space

屏幕分辨率

1024 x 768 or 1280 x 1024 resolution

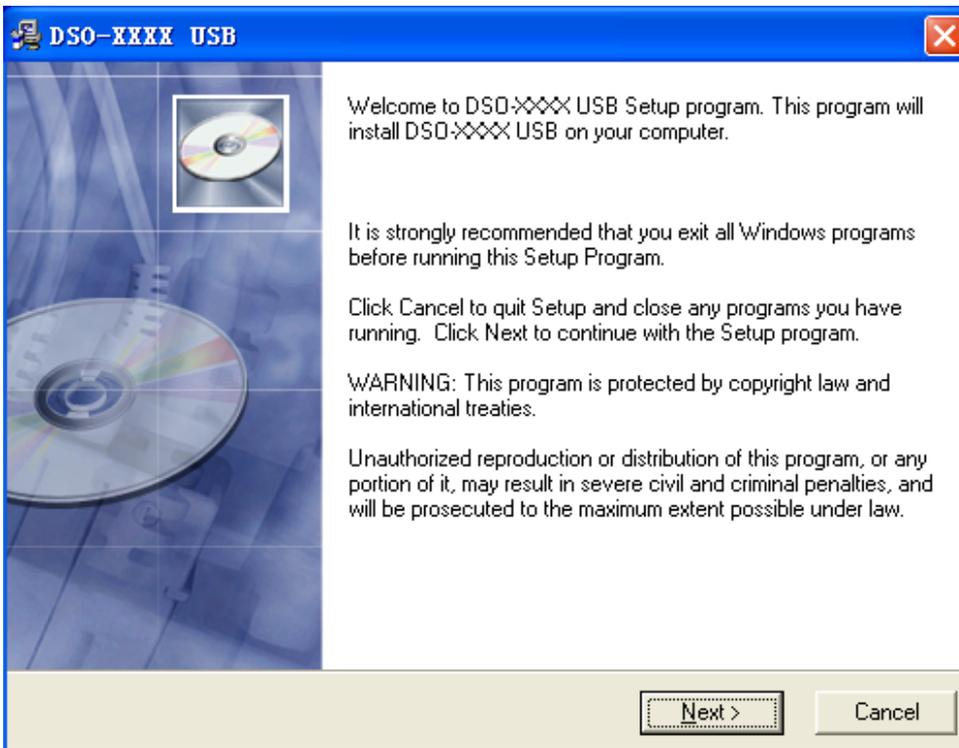
DPI 设置

Normal Size (96DPI)

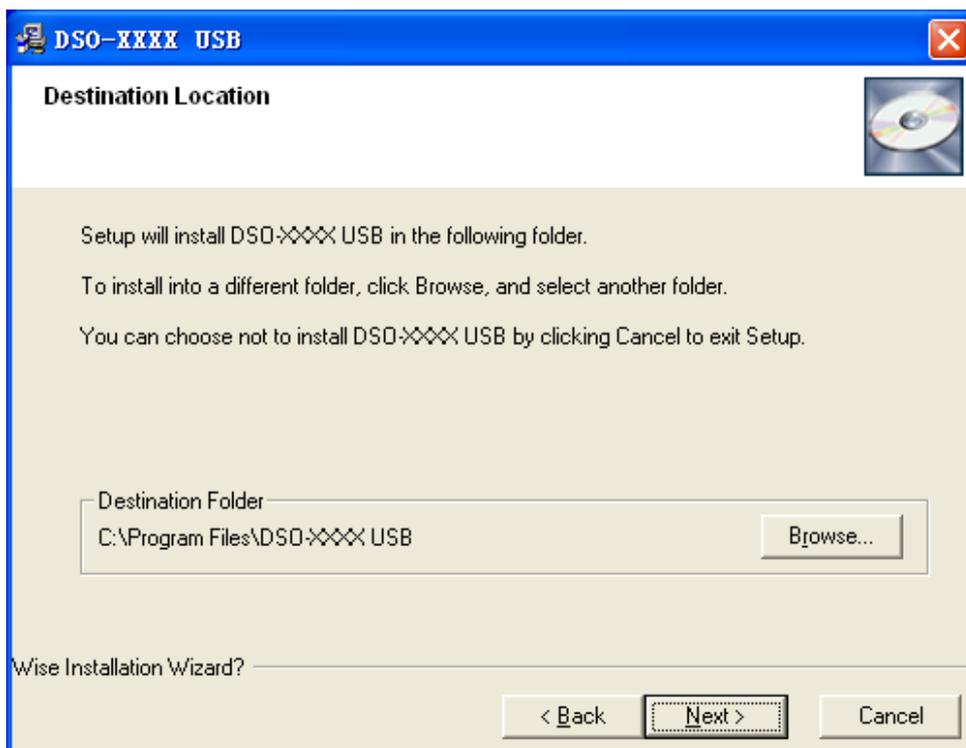
1.2 软件安装

注意：使用示波器前，您必须安装软件。

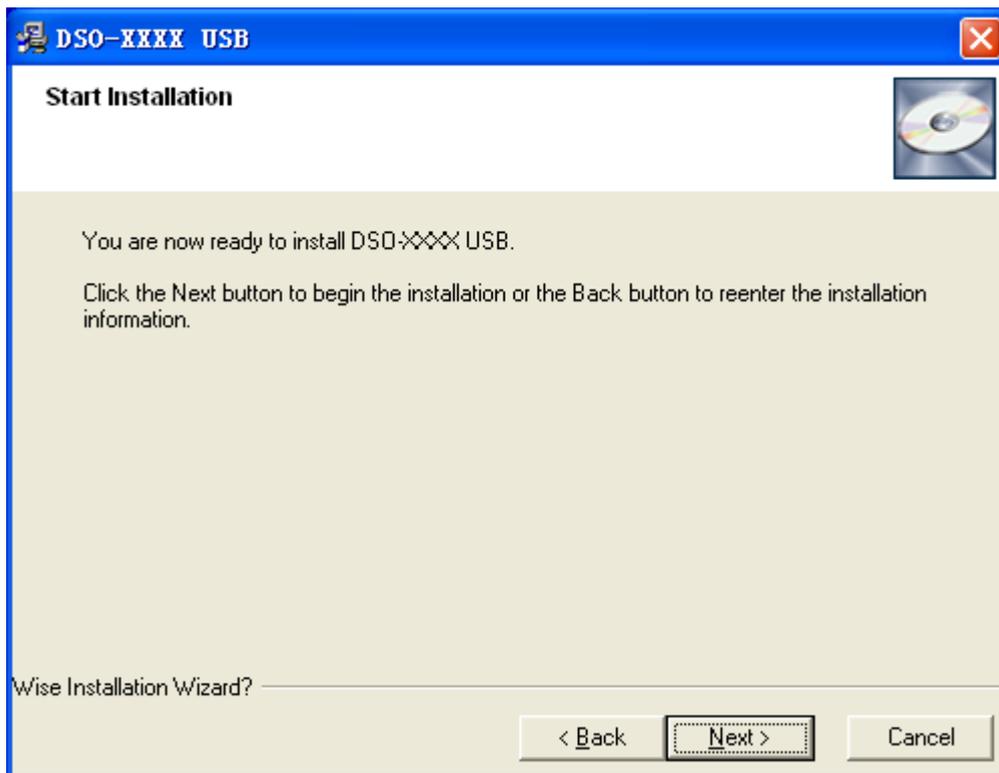
1. 在 Windows 操作系统下，将光盘插入 CD 光驱。
2. 安装将会自动开始，否则打开 Windows 资源管理器，打开 CD 所在盘然后运行 Setup.exe。
3. 软件安装已经开始。点击“Next”继续安装。



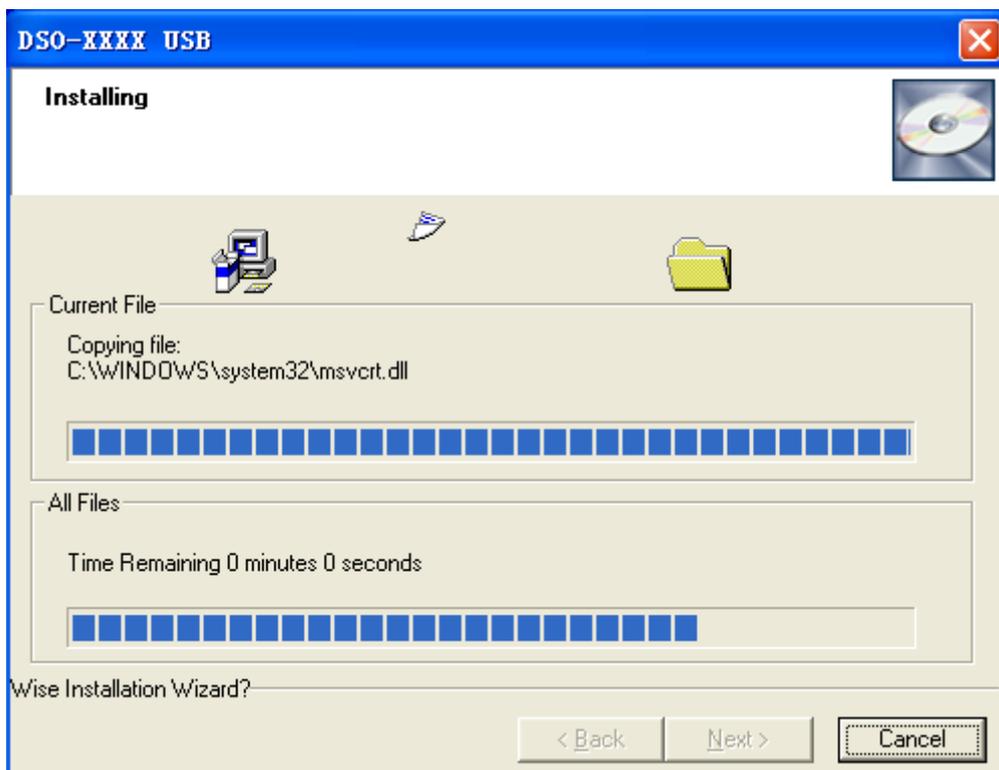
4. 选择软件安装目录，点击“Next”继续安装。



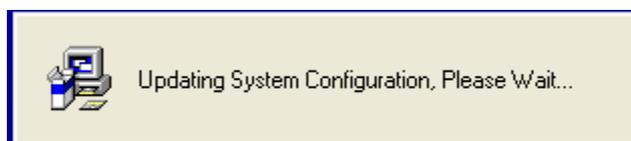
5. 选择 USB 驱动所在路径。



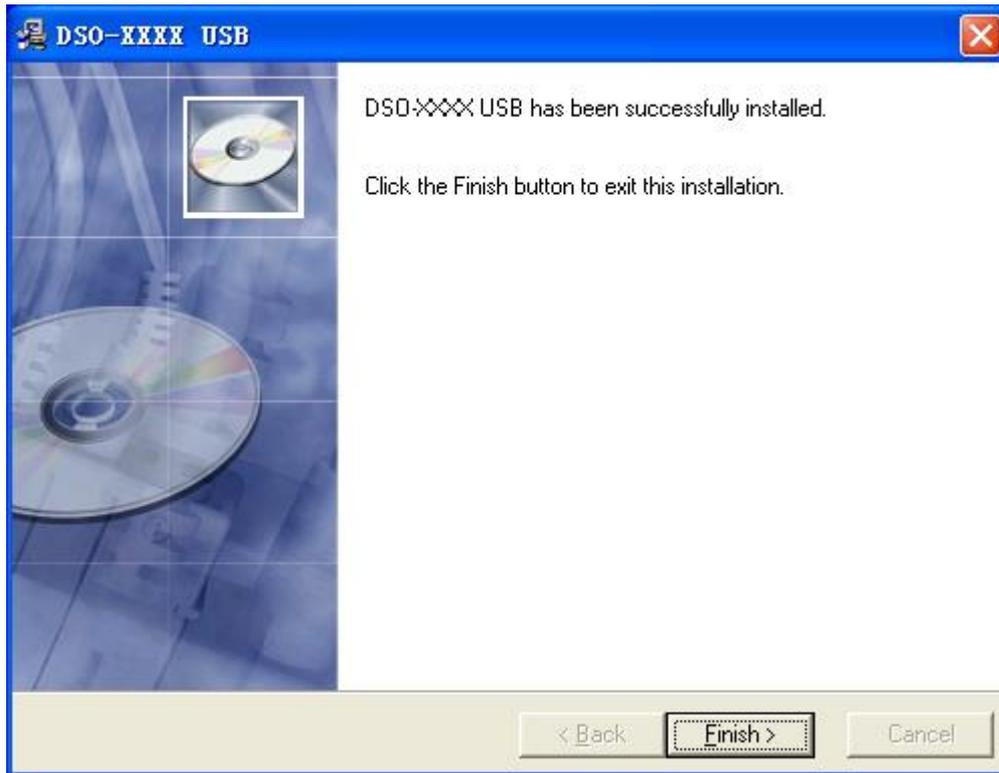
6. 安装向导开始搜索驱动文件。



7. 安装向导开始安装。



8. 安装向导完成安装。



1.3 驱动安装

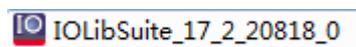
点击以下网址，下载最新的 Keysight IO Libraries Suite:

<http://www.keysight.com/main/software.jsp?ckey=2175637&lc=chi&cc=CN&nid=-11143.0.00&id=2175637>

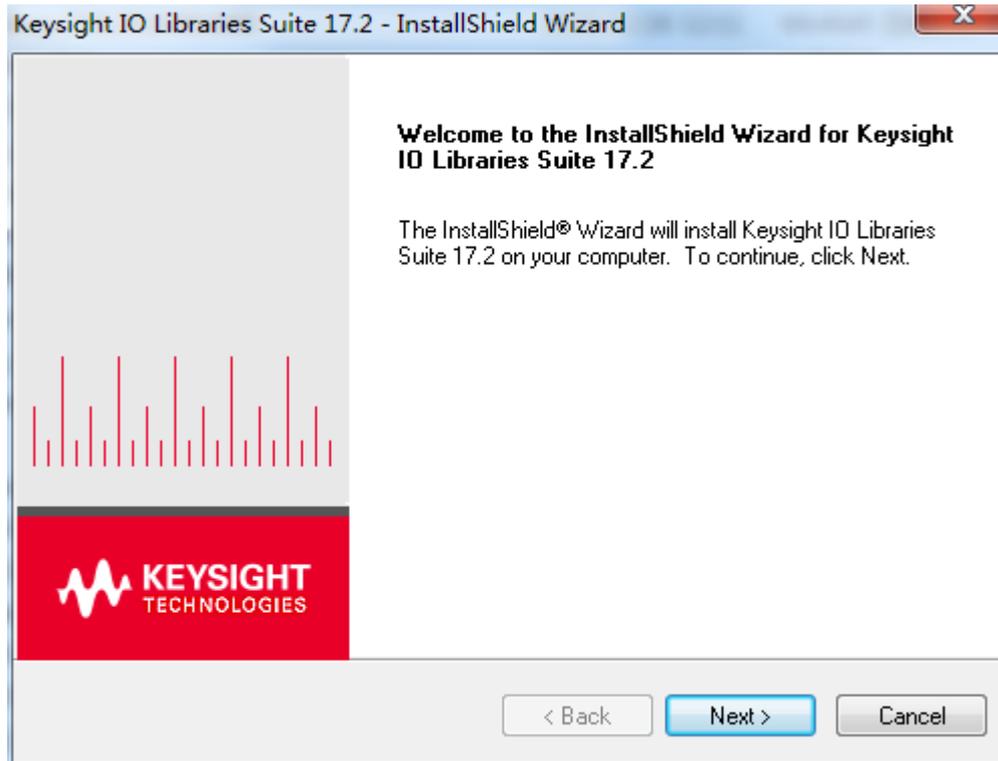
当然，您也可以直接安装光盘里的 Keysight IO Libraries Suite

注意：Windows XP 系统的电脑，请下载安装 *IOLibSuite_16_3_17218.exe* 版本。

1. 双击运用程序图标，开始安装。



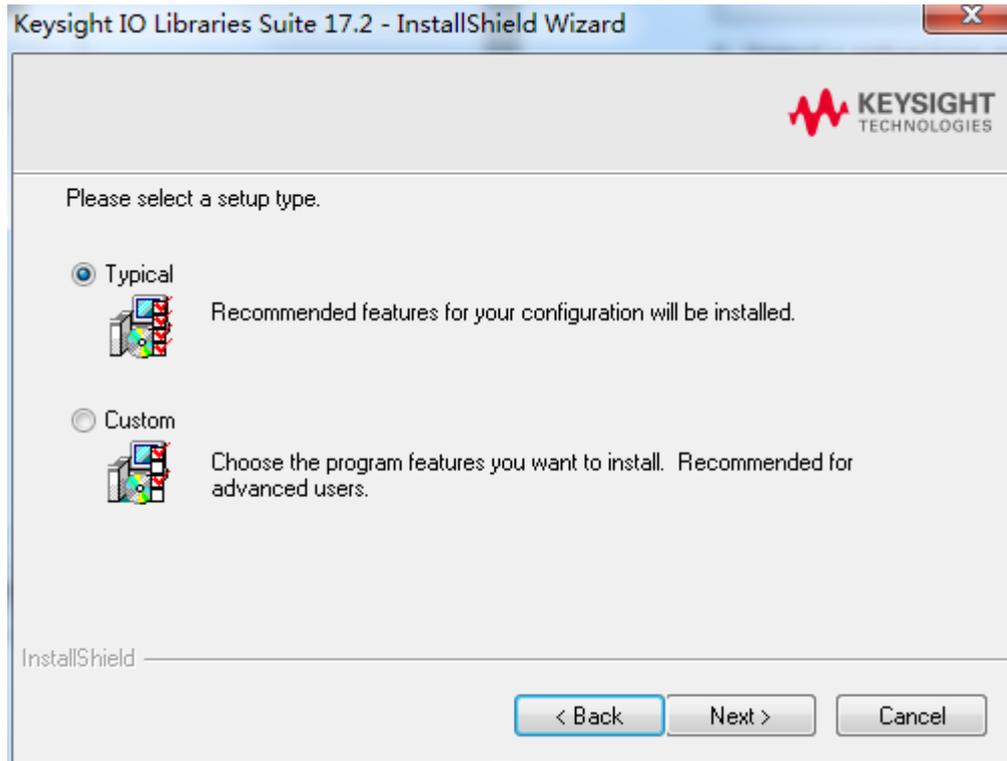
2. 点击“Next”继续。



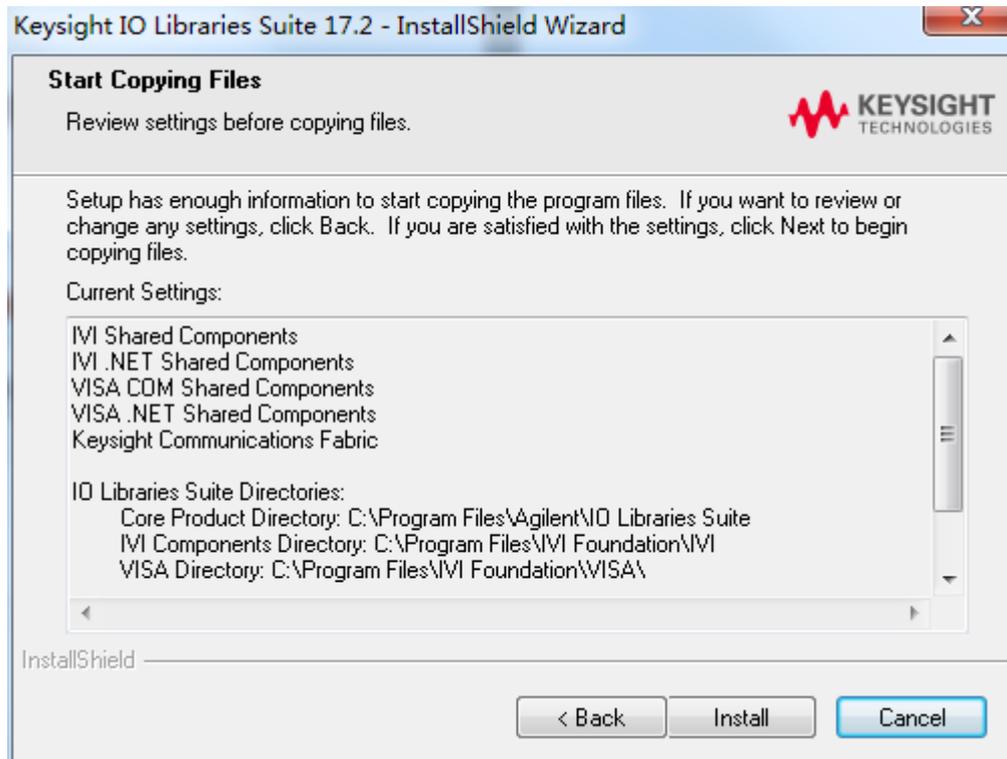
3. 阅读并接受许可协议，点击“Next”继续。



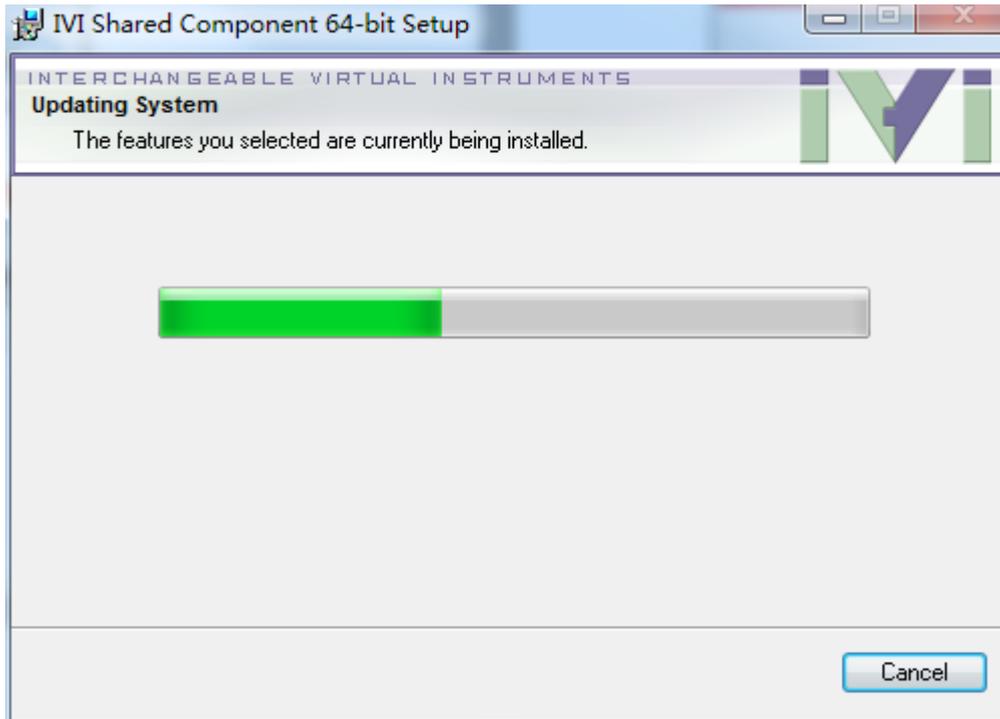
4. 选择安装类型，点击“Next”继续。



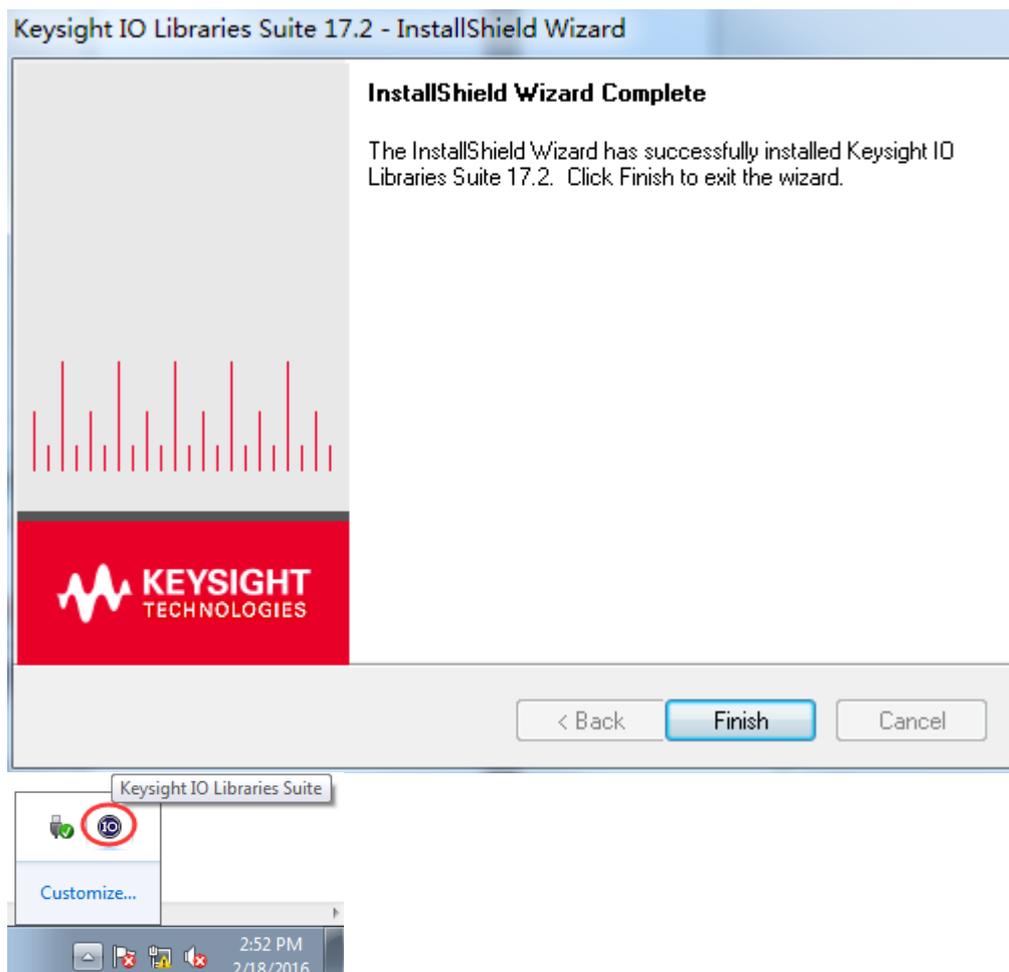
5. 点击“Install”开始复制文件。



6. 开始安装。



7. 安装完成。在屏幕的右下角看到运行的 IO 程序。



1.4 连接设备

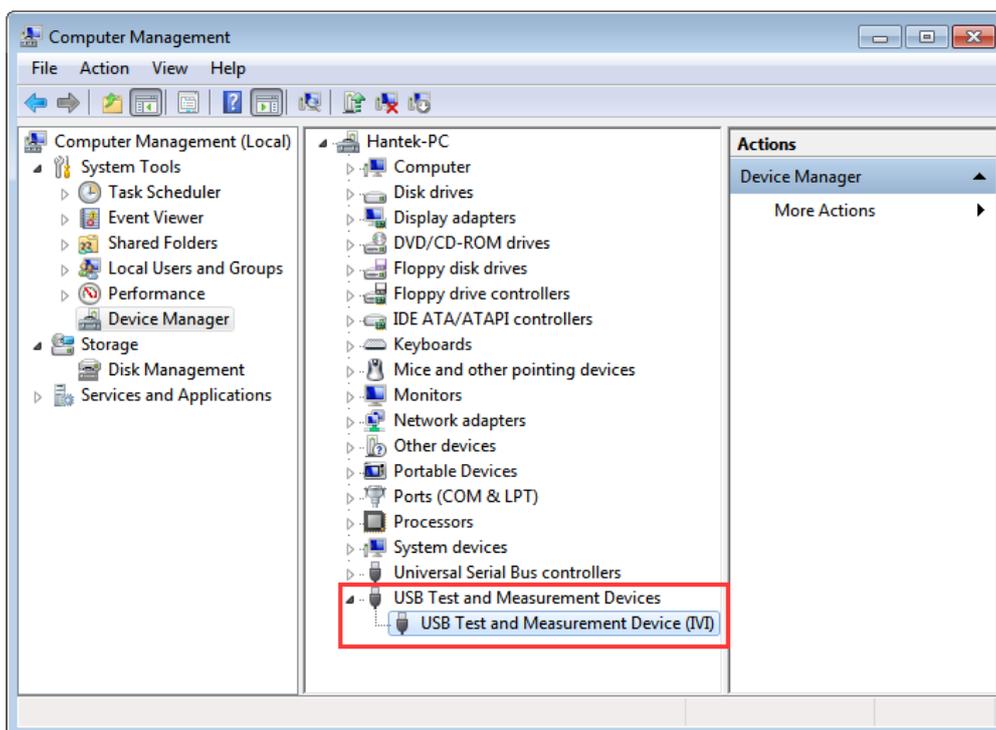
有 2 种连接方式：USB 模式和网口模式。

1. USB 模式连接

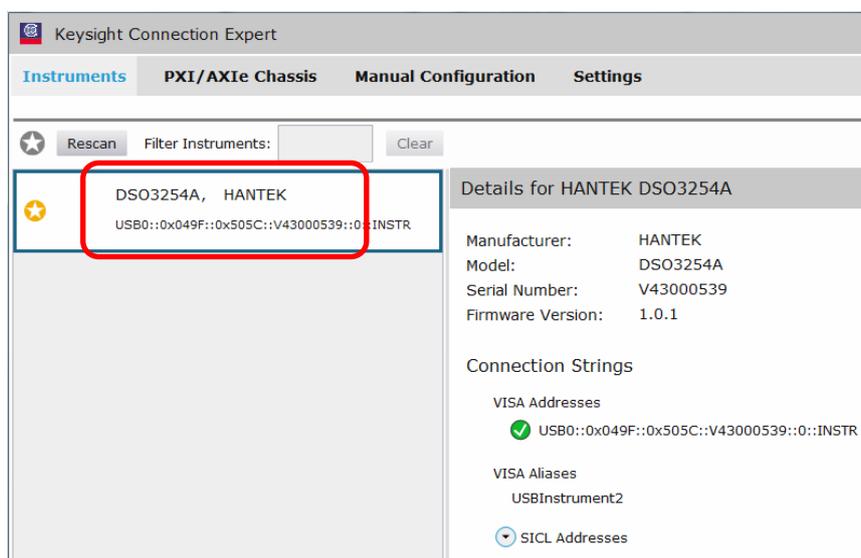
连接 12V 电源适配器，通过 USB 线连接示波器与电脑。驱动程序将会自动安装，可以看到安装成功提示，如下图。



驱动安装成功后，可以在设备管理器中看到驱动信息：



右击右下角 Keysight IO libraries suite 图标，选择“Connection Expert”，可看到正常的设备信息：



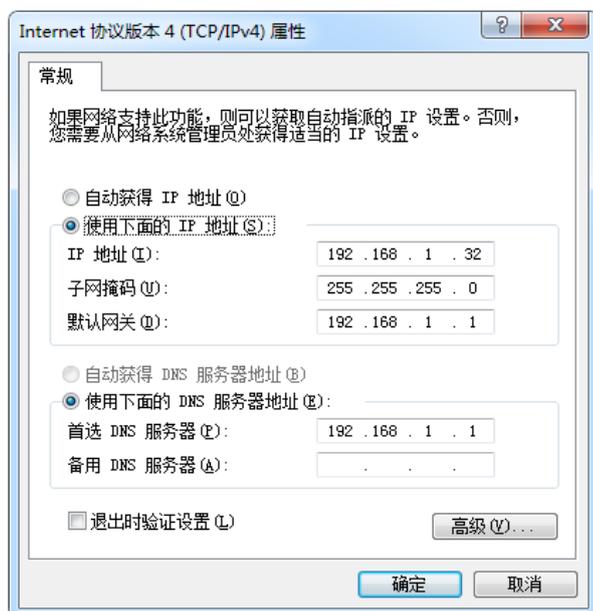
如果驱动自动安装不成功，右击鼠标->更新驱动，需要手动安装，驱动路径选择 C:\Program Files\IVI Foundation\VISA\IVI USB Staging\b841aa80\Windows

双击“DSO-xxxx”桌面快捷方式，打开软件，连接成功。您可以在软件界面左下角状态栏中看到“已连接”提示。

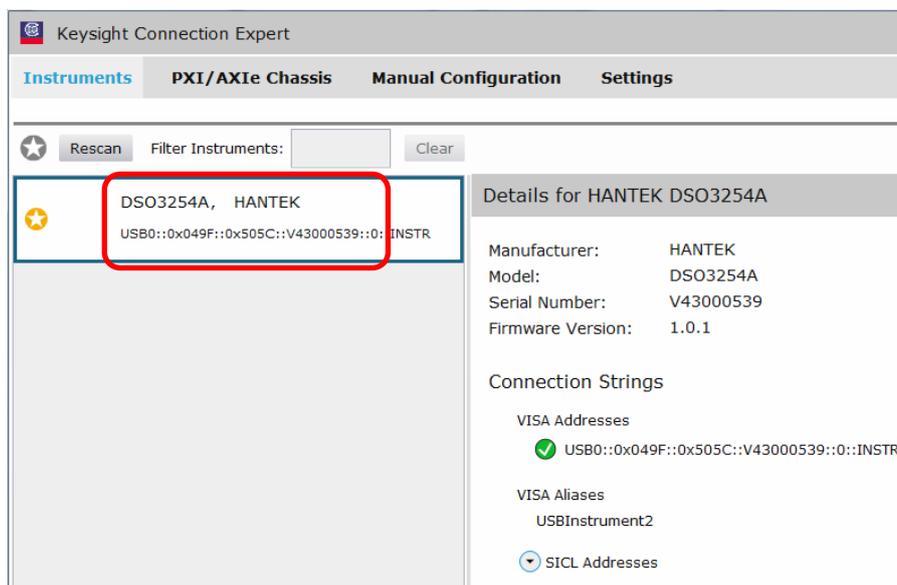
2. 网口模式连接

1) 搭建局域网

- a) 使用一条网线连接路由器与示波器，另一条网线连接路由器与电脑。
- b) 设置电脑的 IP 地址，使电脑的 IP 地址与设备的 IP 地址在同一个网段内。示波器默认 IP 为 192.168.1.127。电脑的 IP 地址可设为 192.168.1.2 或者其他（192.168.1.2 ~192.168.1.255 除示波器 IP 之外的任何一个即可），子网掩码设为默认值。



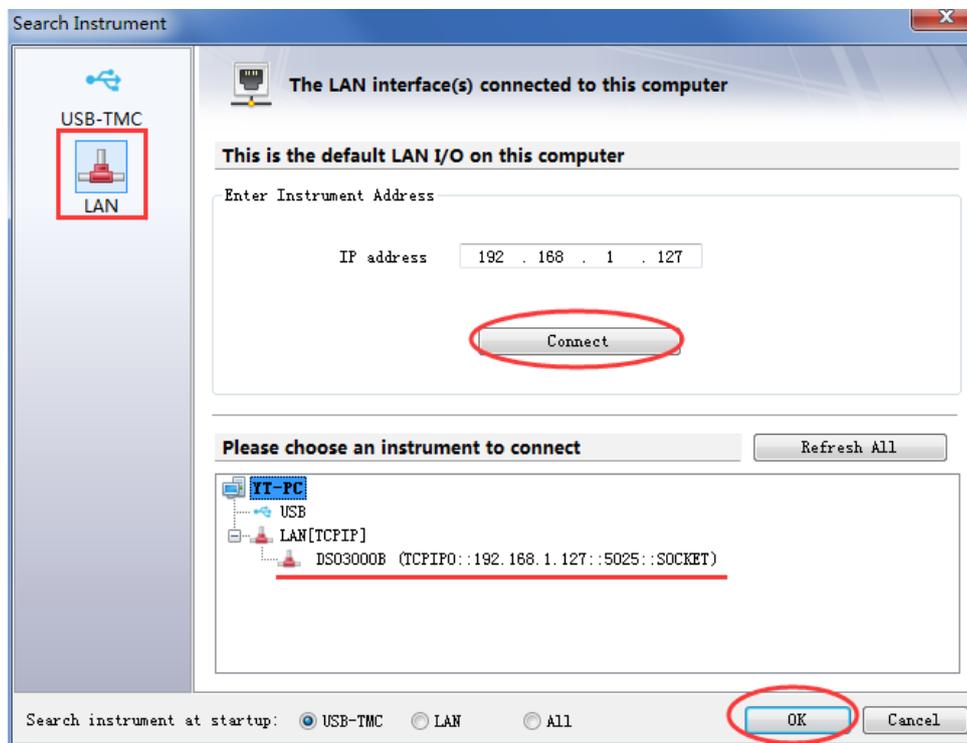
- c) 右击右下角 Keysight IO libraries suite 图标，选择“Connection Expert”，可看到设备信息：



2) 连接设备

双击“DSO-xxxx”桌面快捷方式（或者点击菜单“文件->连接”），打开软件界面，弹出如下连接设置窗口：

a) 选择“LAN”模式：



b) 点击“Connect”按钮，示波器与电脑之间通讯连接成功。您可以在左下角状态栏中看到“Connected”提示。



1.5 基本特点

产品特点:

- ◆ 四通道, 带宽:
 - 100MHz (DSO3104, DSO3104A)
 - 200MHz (DSO3204, DSO3204A)
 - 250MHz (DSO3254, DSO3254A)
- ◆ 最大实时采样率:
 - 1GSa/s
- ◆ 存储深度:
 - 1.6K-128M/CH
- ◆ 自动设置(AUTOSET)
- ◆ 通过测试
- ◆ 快速傅立叶变换(FFT)
- ◆ 20种自动测量
- ◆ 光标测量
- ◆ 波形存储, 记录和回放动态波形
- ◆ 自校准
- ◆ 加, 减, 乘和除计算
- ◆ 20MHz带宽限制
- ◆ 外触发
- ◆ 波形平均
- ◆ 可调波形清晰度

1.6 一般性检查

用户收到示波器后请按照下列步骤检查设备：

1. 检查是否有因运输造成的损坏。

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

2. 检查附件

关于提供的附件明细，在本说明书后面的“附录B：附件”中进行了说明。您可以参照此说明检查附件是否有缺失或损坏。如果发现附件缺少或损坏，请和负责此业务的经销商联系。

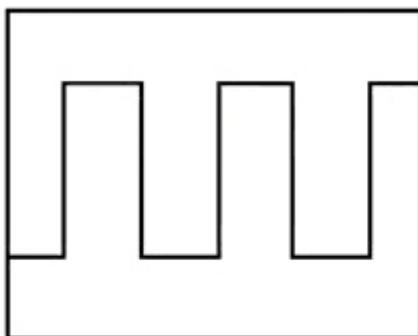
3. 检查整机

如果发现仪器外观破损，仪器工作不正常，或未能通过性能测试，请和负责此业务的经销商联系。如果因运输造成仪器的损坏，请注意保留包装。通知运输部门和负责此业务的经销商。我们会为您安排维修或更换。

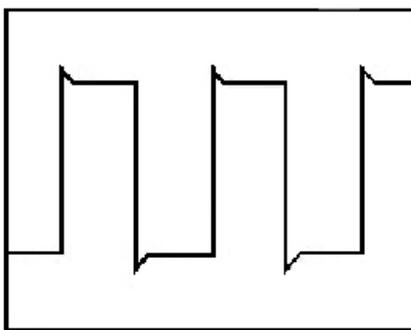
1.7 探头补偿

初次将探头与任一输入通道连接时，需要进行探头检查，使探头与输入通道相配。未经补偿或补偿偏差的探头会导致测量误差或错误。

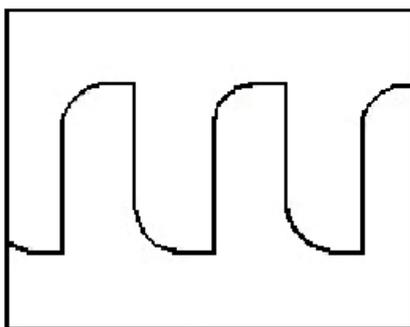
- 设置软件选择X10。设置探头衰减系数X10，并且将探头连接到CH1通道若使用钩形探头，应确保探头与CH1紧密接触。将探头端部与探头补偿器的信号输出连接器相连，基准导线夹与探头补偿器的地线连接器相连。
- 检查显示波形的形状，确定探头补偿是否正确，打开CH1，然后按下“**AUTO**”键。
- 检查显示波形的形状，确定探头补偿是否正确。



补偿正确



补偿过度



补偿不足

1. 如必要,用非金属质地的改锥调整探头上的可变电容器,直到屏幕显示的波形如上图“补偿正确”。
2. 必要时,重复以上步骤。

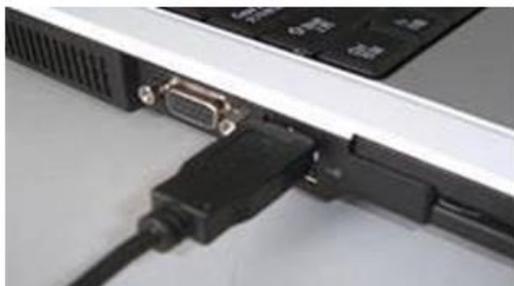
警告:为避免使用探头时被电击或触电,请确保探头的绝缘导线完好,并且连接高压源时请不要接触探头的金属部分。

1.8 功能检查

对示波器进行功能检查以确保示波器工作正常。

连接示波器

您必须将USB线的A型插头一端连接到电脑的USB口,将USB的B型插头连接到示波器的USB口。



给示波器的一个通道输入信号

示波器配有四个通道。

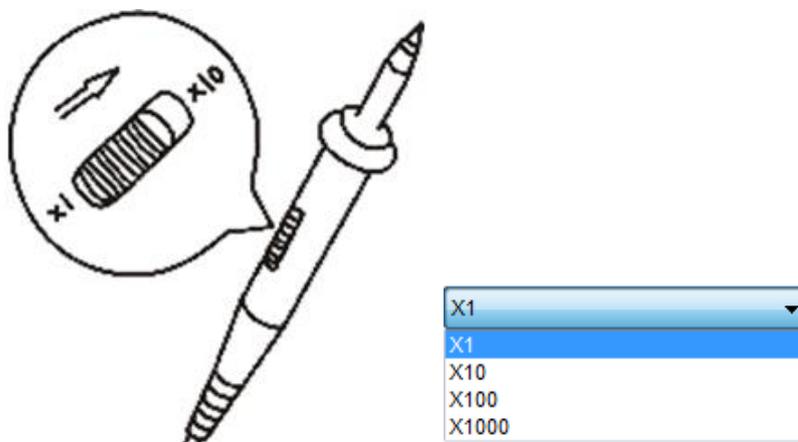
用户手册

请按照下列步骤输入信号：

将探头的滑动开关推到X10端，并且将探头与示波器CH1通道连接。



1. 设置示波器探头衰减系数为 X10。(默认值是 X1)



2. 将探头端部和基准导线连接到示波器探针补偿端上，点击  按钮，稍等一会，屏幕上将会显示频率为 1KHz，峰峰值为 1V 的方波信号。
3. 通道CH2, CH3, CH4重复上述步骤。

1.9 自校正

自校正规则使用户优化示波器到最佳状态以达到测量信号更加准确为目的。用户可以随时使用自校正，但是如果环境温度改变超过5摄氏度用户需要执行这个程序。为了校正准确，示波器必须上电20分钟待机器预热后才能开始。

要执行自校正，请按照以下步骤操作：

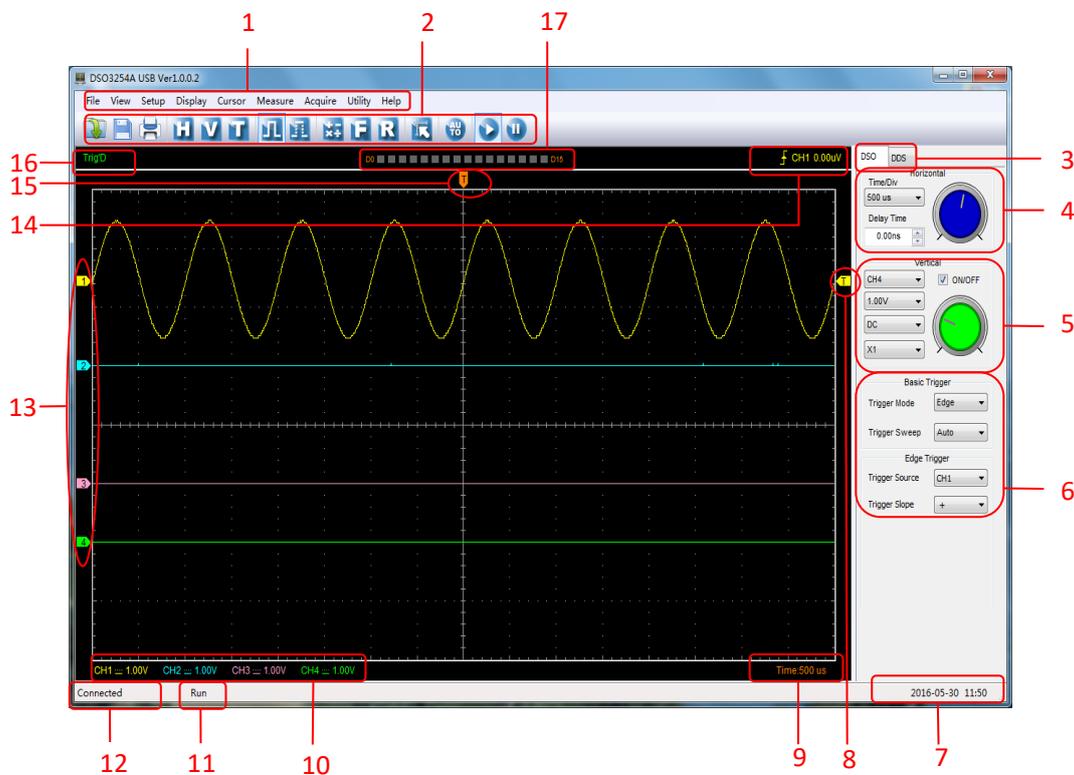
1. 确保任何输入端没有信号输入，否则可能损坏仪器。
2. 选择菜单“Utility->Calibrate”，按照校正窗口的提示操作。校正过程大约需要花费几分钟。

第二章 基本操作

- ◆ [用户界面](#)
- ◆ [菜单系统](#)
- ◆ [垂直系统](#)
- ◆ [水平系统](#)
- ◆ [触发系统](#)
- ◆ [输入连接](#)

2.1 用户界面

软件主界面如下：



除了显示波形，显示区域集成了许多关于波形的设置和控制设置。

1. 系统主菜单

包含了软件大多数设置。

2. 工具栏

3. DSO（示波器）和DDS（信号发生器）控制栏切换

4. 水平系统控制面板

用户可以设置时基和波形显示模式。

5. 垂直系统控制面板

用户可以关闭/打开通道CH1/CH2/CH3/CH4，也可以设置四个通道电压和探头衰减系数。

6. 触发系统控制面板

用户可以设置触发模式，触发方式，触发信源和边沿类型。

7. 系统时间

8. 触发电平

9. 时基设置信息

10. 通道CH1/CH2/CH3/CH4信息

11. 示波器状态

用户手册

运行: 示波器处于运行状态。

停止: 示波器停止采集波形数据。

12. 状态信息

已连接: 设备与电脑连接成功。

模拟: 不与电脑通信。

搜索设备: 没有发现设备，程序正在搜索设备。

13. 通道CH1/CH2/CH3/CH4垂直电压零电平标志。

14. 触发信息

显示触发模式、信源和触发电平。

15. 水平触发位置

16. 触发状态:

AUTO: 示波器在自动触发模式下工作。

Trig'D: 示波器在触发模式下工作。

WAIT: 所有的预触发数据已被获，但是示波器还未获取到触发数据。

STOP: 停止采集波形数据。

RUN: 采集数据。

PLAY: 显示记录波形。

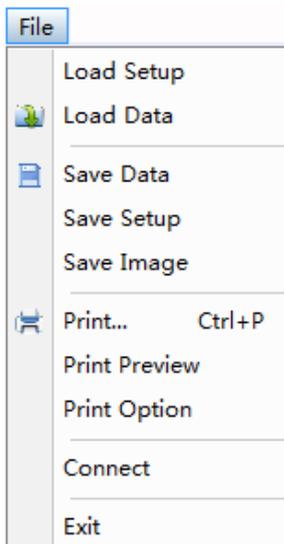
17. 逻辑分析仪接口

2.2 菜单系统

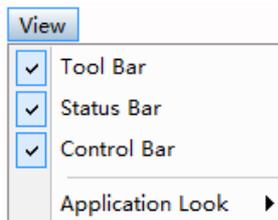
主菜单:

File View Setup Display Cursor Measure Acquire Utility Help

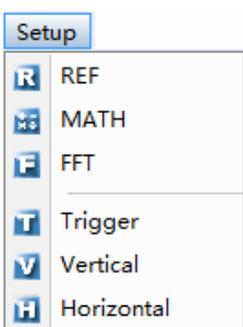
1. **File:** 载入数据, 保存数据, 加载配置和保存配置。



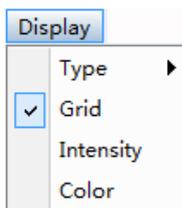
2. **View:** 改变用户界面。



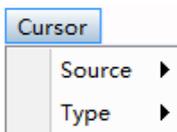
3. **Setup**



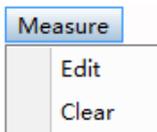
4. **Display:** 改变波形显示类型。



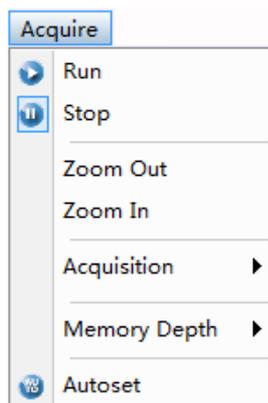
5. **Cursor:** 设置光标测量类型。



6. **Measure:** 设置测量参数。



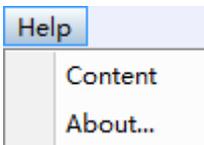
7. **Acquire:** 运行，停止和其他操作



8. **Utility:** 辅助设置。



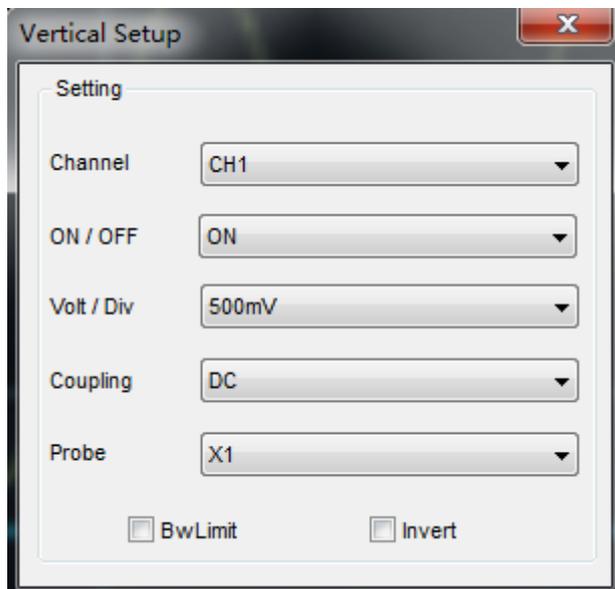
9. **Help:** 打开帮助文件。



2.3 垂直系统

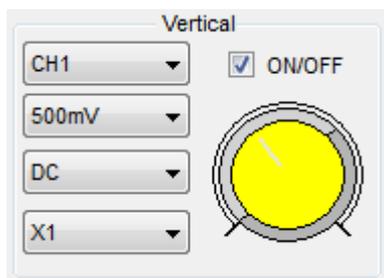
点击“Setup” -> “Vertical”。

下列窗口显示了垂直系统参数设置：



1. **通道选择：** 用户通过点击组合框可以选择通道。
2. **打开/关闭：** 打开或关闭选择的通道。
3. **电压（伏/格）：** 设置通道垂直电压刻度。
4. **耦合：** 设置选择通道的耦合方式。
5. **探针衰减系数**
6. **带宽限制：** 抑制信号中高于20MHz的频率分量。
7. **反相：** 反转所选通道波形。

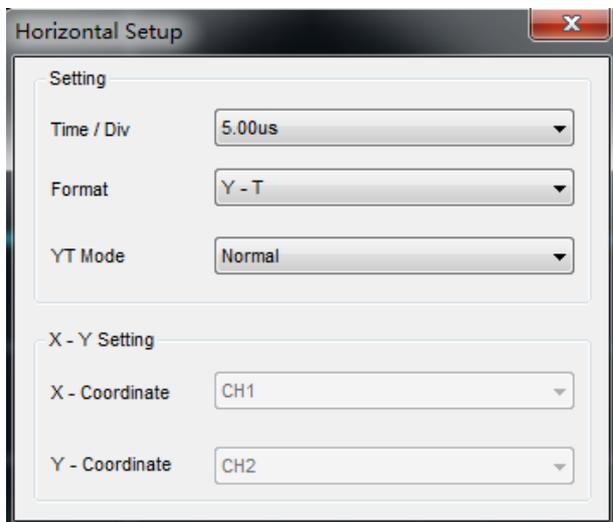
同时用户可以在右侧控制列设置垂直参数。



2.4 水平系统

点击“Setup” -> “Horizontal”。

下列窗口显示了水平系统参数设置：

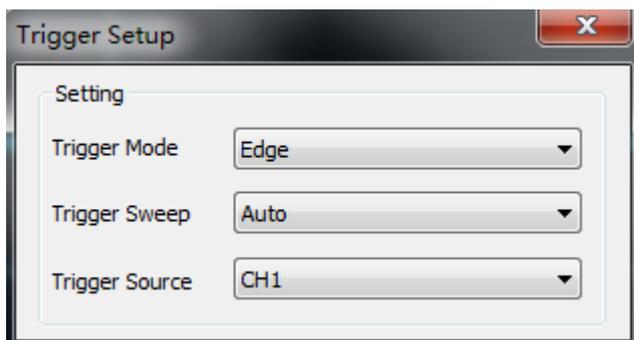


1. **时基（秒/格）**：设置时基参数。
2. **格式**：设置水平格式参数。

2.5 触发系统

点击“Setup” -> “Trigger”。

下列窗口显示触发系统参数设置：



1. **触发模式**：选择触发模式。
2. **触发方式**：选择触发方式为自动、正常、单次。
3. **触发信源**：用户通过选择触发信源来选择触发条件。

2.6 输入连接



CH1/CH2/CH3/CH4: 波形数据端口

LOGIC IN: 逻辑分析仪输入端子

LOGIC OUT: 字信号发生器输出端子

1KHz~1Vp-p: 1KHz~1Vp-p方波输出端子

GND.: 接地端子

其他连接器:



Power: 电源

USB HOST: USB设备插入口

USB DEVICE: USB连接线插入口

E-TRIG/S:

1. 外触发信号接入端（对于有信号发生器功能的型号，可同时作为示波器和信号发生器的外触发接入端）
2. 同步信号输出端（仅限有信号发生器功能的型号）

注意: 以上两个功能不能同时使用，当使用其中一个功能时，另一功能自动关闭。

第三章 示波器功能

- ◆ [设置示波器](#)
- ◆ [设置垂直系统](#)
- ◆ [设置水平系统](#)
- ◆ [设置触发系统](#)
- ◆ [设置MATH](#)
- ◆ [设置REF](#)
- ◆ [FFT](#)
- ◆ [保存/加载](#)
- ◆ [辅助功能](#)
- ◆ [测量信号](#)
- ◆ [显示系统](#)
- ◆ [波形缩放](#)
- ◆ [获取](#)
- ◆ [打印和打印预览](#)

3.1 设置示波器

使用“Autoset”显示信号。

当用户选择自动设置功能时，自动设置就会发生作用。这个功能主要是帮助用户获取稳定的波形，它会自动调整垂直显示范围，水平时基以及触发设置。自动设置还可以根据信号的类型显示几种最基本的测量结果于显示区域。

连接信号于通道CH1：

1. 将信号与通道CH1连接如前所述。
2. 点击“Acquire->Autoset”。

示波器将会自动改变当前设置显示信号。

保存设置

用户关闭示波器软件之前系统保存软件当前设置。当用户下次打开软件系统会记住上次设置。用户可以点击菜单“Save Setup”将设置保存为多种类型。

加载设置

示波器可以通过加载上次保存的保存设置文件来恢复自己需要的设置通过点击菜单“Load Setup”。

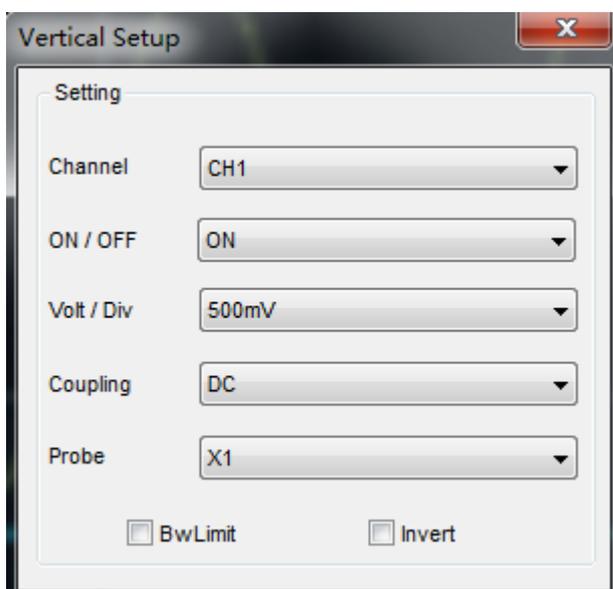
出厂设置

示波器软件出厂时已设置成默认设置，如果用户已经改变软件设置，想恢复出厂设置，可以点击菜单“Factory Setup”来恢复默认设置。

3.2 设置垂直系统

在设置菜单点击“Vertical”。

垂直系统设置窗口如下：



➤ 垂直位置图标

拖动屏幕上的垂直位置图标  可上下移动波形。双击图标可将波形还原到垂直居中位置。

改变垂直电压Volt/Div

在垂直系统设置窗口点击“Volt/Div”选择电压。

也可以左击并拖动旋钮的指针来改变电压。

设置耦合方式

用户可以设置耦合方式为**直流**，**交流**和**接地**。如果将耦合方式设置为交流，将会阻挡输入信号的直流分量

探头衰减系数设置

选择探头衰减系数。检查探头衰减设置，切换探头菜单来匹配探头衰减系数。

➤ 带宽限制

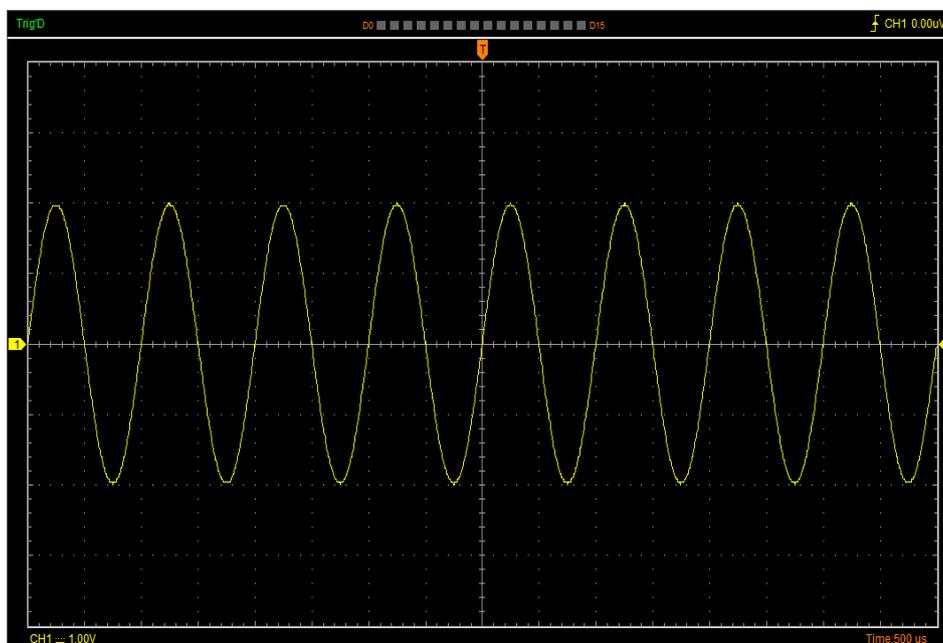
当带宽限制关闭，示波器设置为全带宽，将通过信号的高频分量。

当带宽限制打开，示波器将过滤信号中高于20 MHz的高频分量。

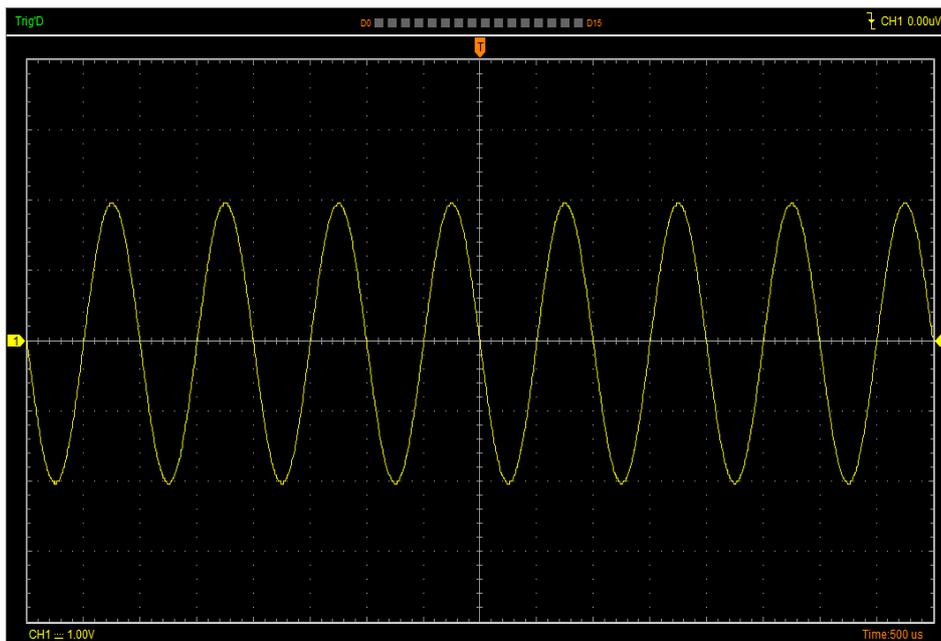
➤ 反相

反相设置相对于参考电平反相（倒置）波形。当示波器触发反相信号时，触发结果也是反相。

反相关闭时显示如下：

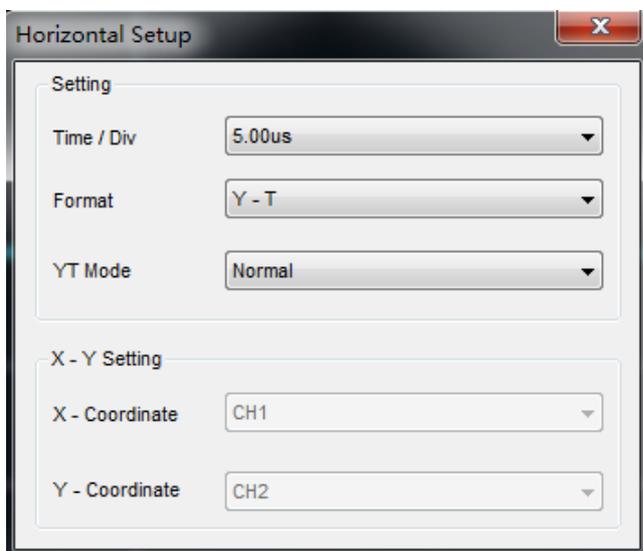


反相打开时显示如下：



3.3 设置水平系统

水平系统设置窗口如下：



➤ 水平设置

时基：设置时基参数。

格式：设置水平格式参数。

➤ 格式

设置波形显示方式(**Y-T**, **X-Y**, **扫描Scan**和**滚动Roll**)。

Y-T: 显示垂直电压和水平之间的相对关系。

X-Y: 通道1为X坐标，通道2为Y坐标。XY格式用来分析相位差，如那些由李沙育图形所描述的

相位差。请参照[4.3 X-Y模式的应用](#)。

X-Y格式设置：用户可以更改X坐标和Y坐标为CH1, CH2, CH3, CH4。

➤ YT 方式

扫描：在扫描模式下，波形显示从左向右进行更新。

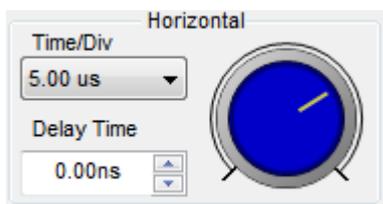
滚动：在滚动模式下，波形显示从右向左进行更新。

在滚动模式下，不存在波形触发或水平位置控制。当时基为100毫秒/格或更慢时才可用。

➤ 水平位置图标

拖动屏幕上的水平位置图标可以调整水平触发位置。双击图标可以还原触发点到中心位置。

水平系统控制面板：

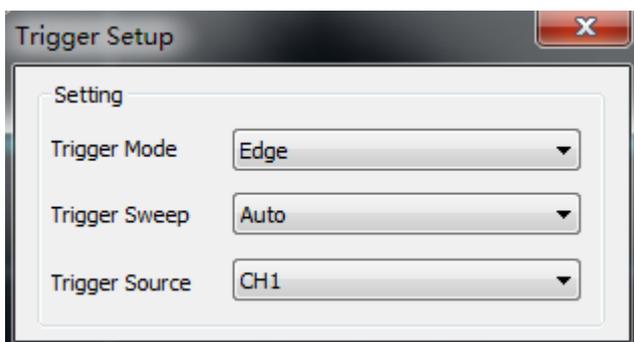


Time/Div（秒/格）：设置时基参数。

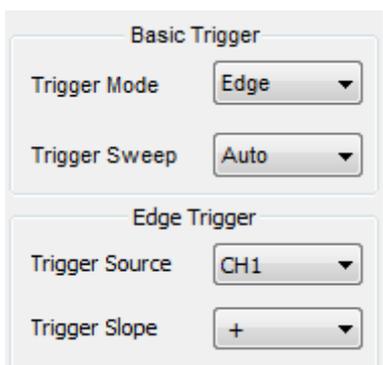
Delay Time（延迟时间）：调整水平触发位置。

3.4 设置触发系统

触发系统设置窗口如下：



用户也可以在控制栏的触发面板上对触发系统进行设置。



➤ 触发设置

触发决定了示波器什么时候开始获取数据和显示波形。如果触发设置的恰当，它可以转换不稳定或没有显示数据的屏幕显示为有意义的波形。如果示波器想获取一个波形必须采集足够量的点才能画出左侧的点。示波器必须采集数据来满足触发条件，当示波器检测到触发条件后示波器必须采集足够的点才能画出触发点右侧的点。

边沿触发决定示波器获取触发点的上升沿或下降沿，选择边沿触发是为了获取触发模式的上升沿或下降沿。

触发模式：选择触发模式。

触发方式：自动、正常和单次。

自动：是指在没有触发条件下获取波形数据。

普通：当有触发的情况下获取波形数据。

单次：当有触发的情况下获取波形数据并且停止采集。

触发信源：用户通过选择触发信源来选择触发条件。触发源可以是连接到 BNC 的任意信号。

CH1：选择 CH1 为触发信源。

CH2：选择 CH2 为触发信源。

CH3：选择 CH3 为触发信源。

CH4：选择 CH4 为触发信源。

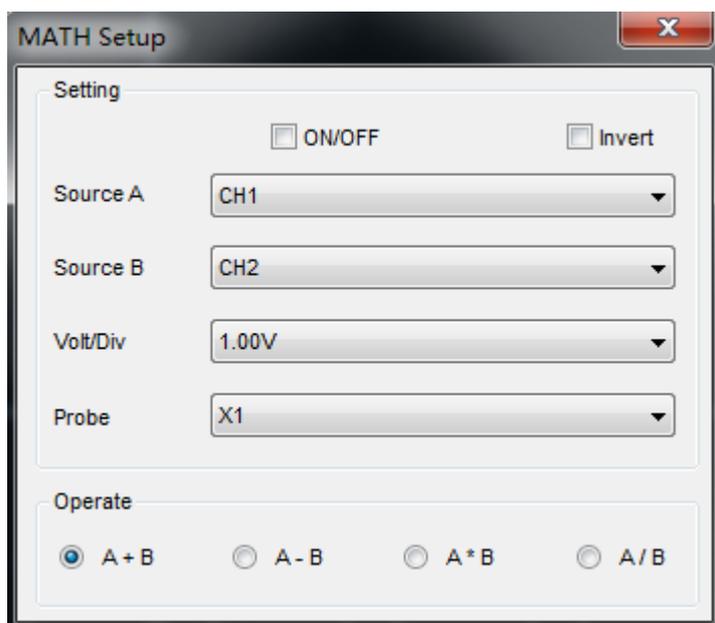
触发斜率：上升沿(+) 和下降沿 (-).

上升沿+：上升沿触发。

下降沿-：下降沿触发。

3.5 设置 MATH

MATH设置窗口如下：



开/关: 打开/关闭MATH通道。

反相: 反转所选通道波形。

信源 A/B: 设置MATH通道的信源。

伏/格: 设置MATH通道的垂直分辨率。

探头衰减系数: 设置MATH通道的探头衰减系数。

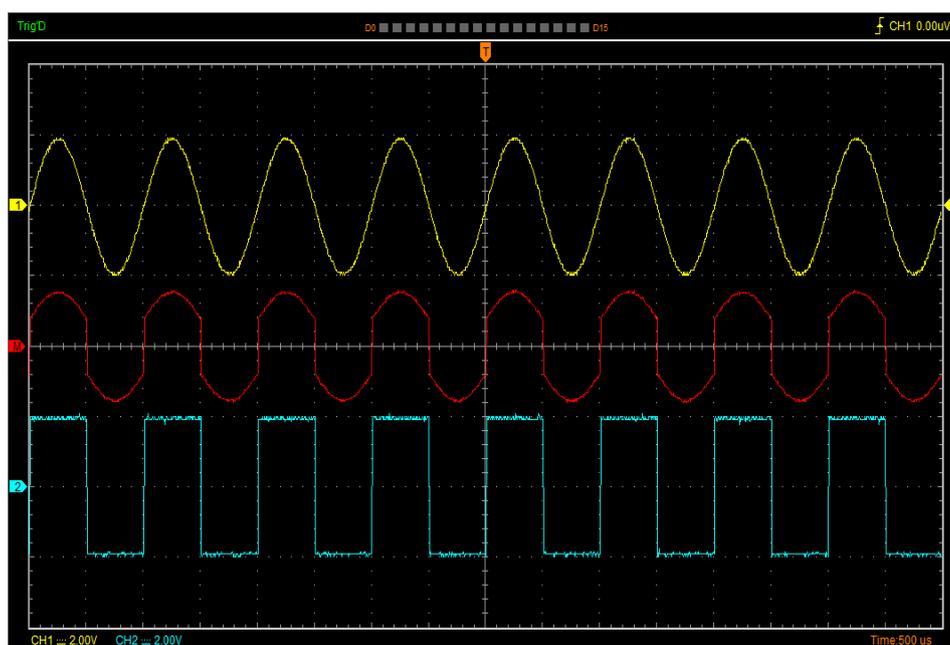
操作: MATH通道的运算类型。

MATH 运算包括: 加、减、乘、除和FFT 变换。

通过使用加、减、乘和除来分析波形。

选择运算类型并且选择信源A和信源B。然后设置垂直分辨率可以看到MATH通道波形。运算结果可以通过自动测量和光标测量进行测量。

运算结果显示如下:

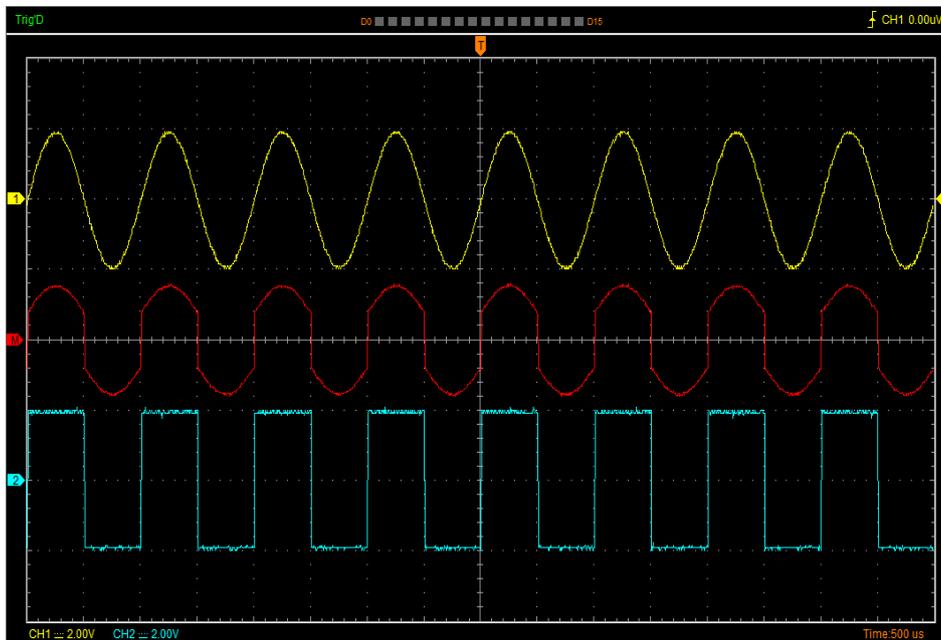


反相

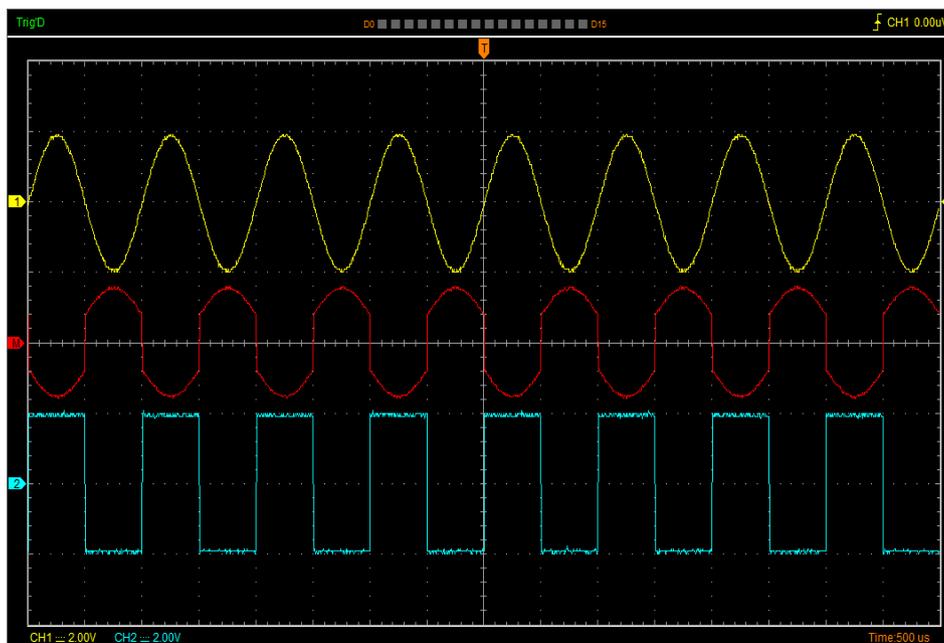
在MATH设置窗口点击“**Invert**”。



运算结果未反相的波形显示如下：

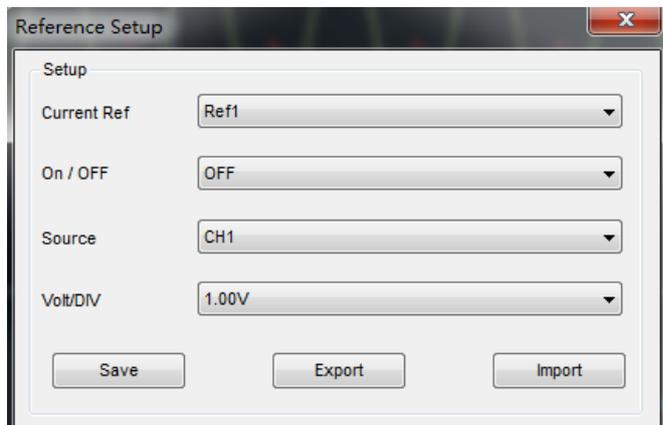


运算结果反相的波形显示如下：



3.6 设置 REF

在“Setup”目录点击“REF”。



当前REF通道：Ref1/Ref2

打开/关闭： 打开/关闭REF通道。

信源： 选择要保存的信源。

电压档位： 设置REF通道的垂直分辨率。

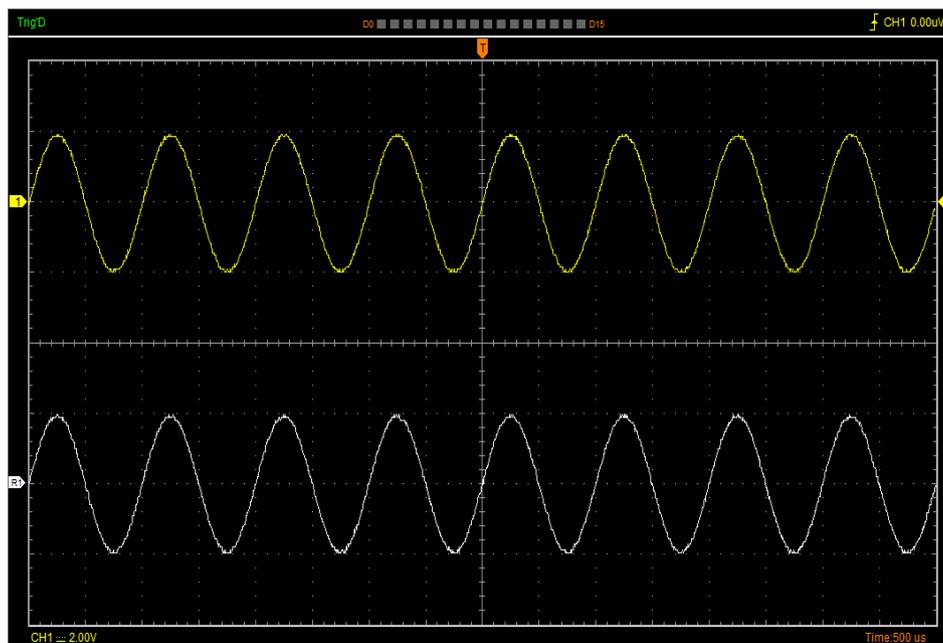
保存： 保存当前的REF波形。

导出： 将当前REF波形导出为“.rfc”格式的文件保存到电脑上。

导入： 将电脑上的“.rfc”格式的文件导入为REF波形。

用户可以更改波形的电压档位。显示波形会相对于参考电平缩小或放大。

REF波形显示如下：

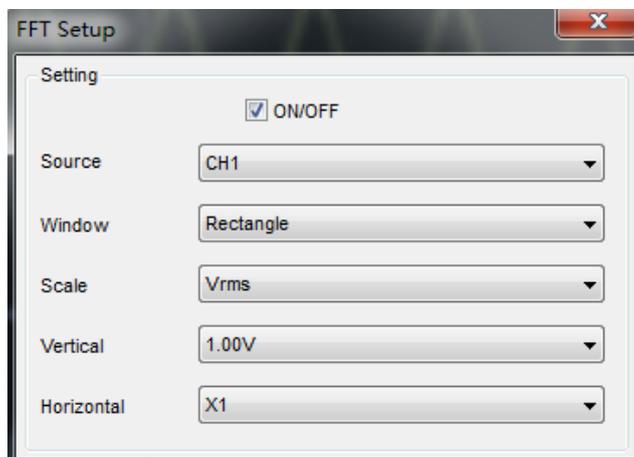


注意： 当打开REF通道时，将显示加载文件窗口。

3.7 FFT

可以使用“FFT数学计算”模式将时域(YT)信号转换为它的频率分量(频谱)。

FFT 设置窗口:



用户可以选择信源、窗口类型、垂直刻度单位、垂直刻度和缩放功能。每次只显示一个FFT频谱。

信源: 选择一个通道作为 FFT 信源。

窗口: 选择FFT窗口类型。

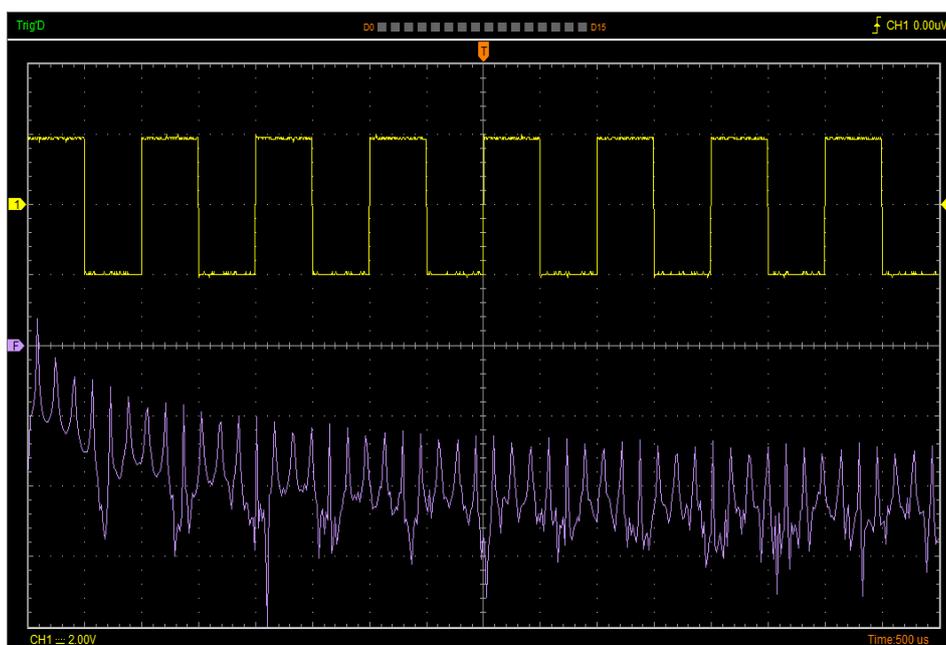
减少FFT频谱中的频谱泄漏。

比例: 选择垂直档位单位。

垂直: 选择垂直档位。

水平: 选择 FFT 缩放系数。

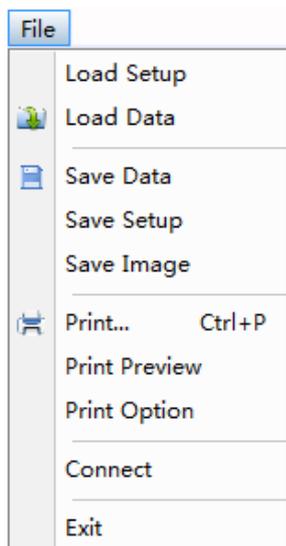
FFT 结果显示窗口:



3.8 保存/加载

➤ 保存

在“File”菜单中可以设置保存文件。



1. 保存数据

将所有通道的波形数据保存为.txt, .csv, .xls, .doc 和.wfm文件。

2. 保存设置

保存当前示波器的设置。

3. 保存图片

将软件显示窗口保存为图片。

➤ 加载

在“文件”菜单中可以加载波形或载入软件配置。

1. 加载数据

加载波形数据。

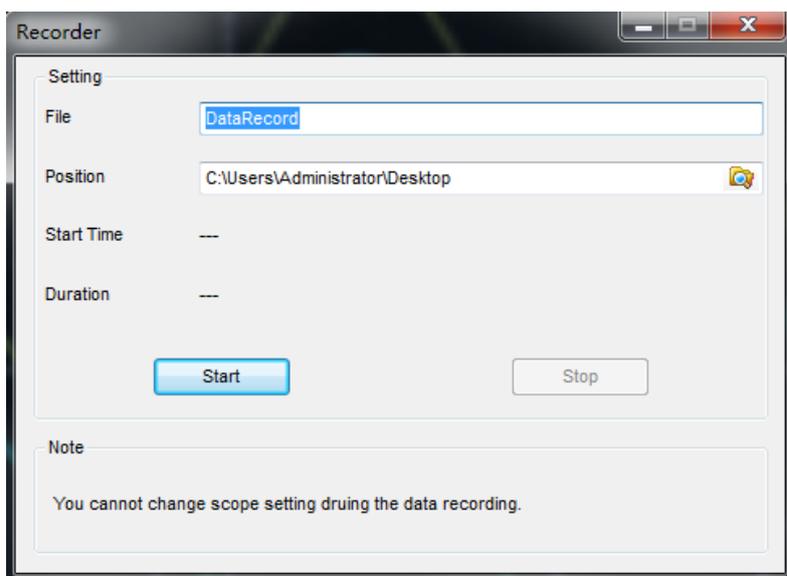
2. 加载设置

加载软件配置。

3.9 辅助功能

3.9.1 记录数据与回放

在辅助菜单点击“Recorder”。记录功能窗口显示如下：



此功能可以记录每个通道的输入波形。

“Start”按钮：开始记录波形。

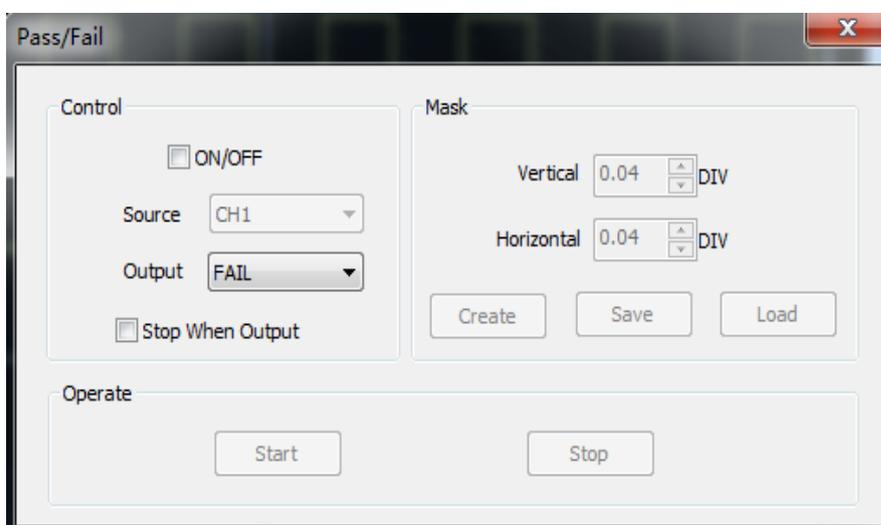
“Stop”按钮：停止记录波形。

在辅助菜单点击“记录回放”，可回放已保存的波形数据。

3.9.2 通过测试

在辅助菜单点击“Pass/Fail”。

通过测试窗口显示如下：



通过测试功能通过比较输入信号和预先创建的规范来监控信号的变化并输出测试通过或失败信号。

控制设置

信源：选择通过测试信源。

输出：选择通过测试输出条件。

输出即停：如果选中此项，通过测试将输出即停。

规范设置

垂直：设置垂直限制范围。

水平：设置水平限制范围。

“创建”按钮：根据规范创建通过测试区域。

“保存”按钮：将设置保存为文件。

“加载”按钮：加载保存的设置文件。

测试结果显示：

P(24) F(0) T(24)

P失败：显示失败的波形数量。

F通过：显示通过的波形数量。

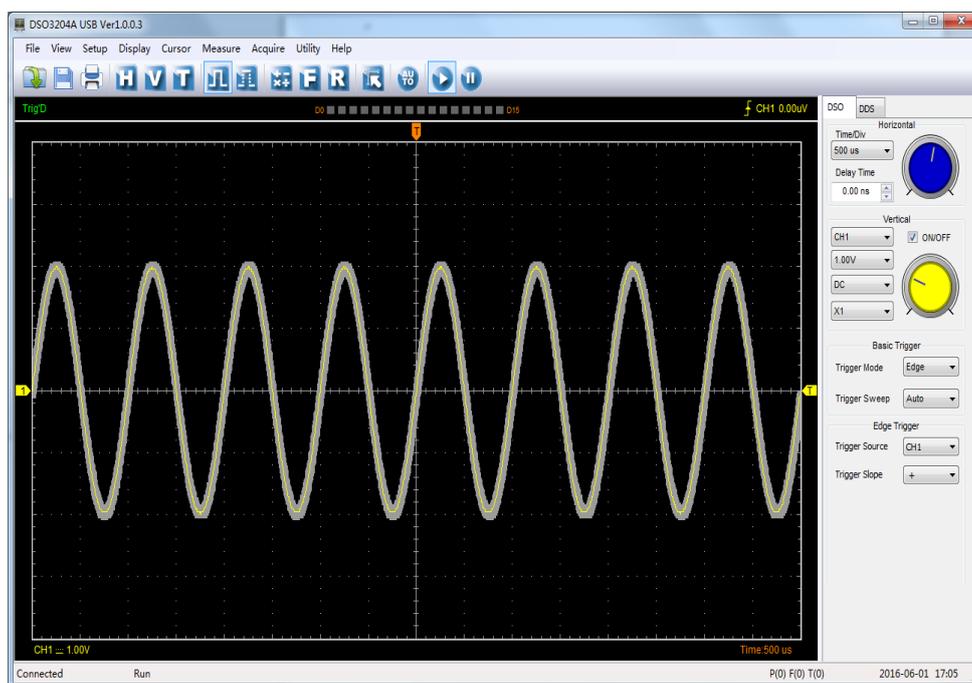
T总和：显示通过测试的波形总数。

操作

点击“Start”按钮，开始通过测试。

点击“Stop”按钮，停止通过测试。

通过测试功能显示如下：



注意：通过/测试功能不可用于 X-Y 模式。

3.9.3 自校正

参考[1.9 自校正](#)

3.9.4 出厂设置

在“Utility”菜单选择“Factory Setup”可以恢复出厂设置。

示波器软件在出厂时设为默认设置，当用户已经改变设置，想恢复出厂设置时可以通过此功能进行恢复。

默认设置不能恢复以下设置：

- ◆ 语言
- ◆ 日期和时间

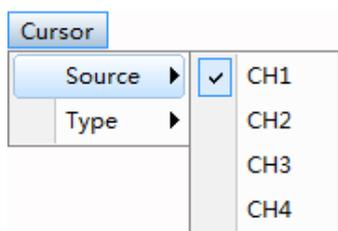
3.10 测量信号

3.10.1 光标测量

在菜单目录点击“Cursor”。

可以通过移动光标来进行测量。

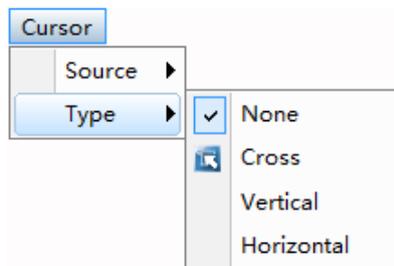
1. 信源



用户可以设置 **CH1**, **CH2**, **CH3**和**CH4**的光标。

当用户设置光标测量时,必须选择用户所需要测量的信源。

2. 类型

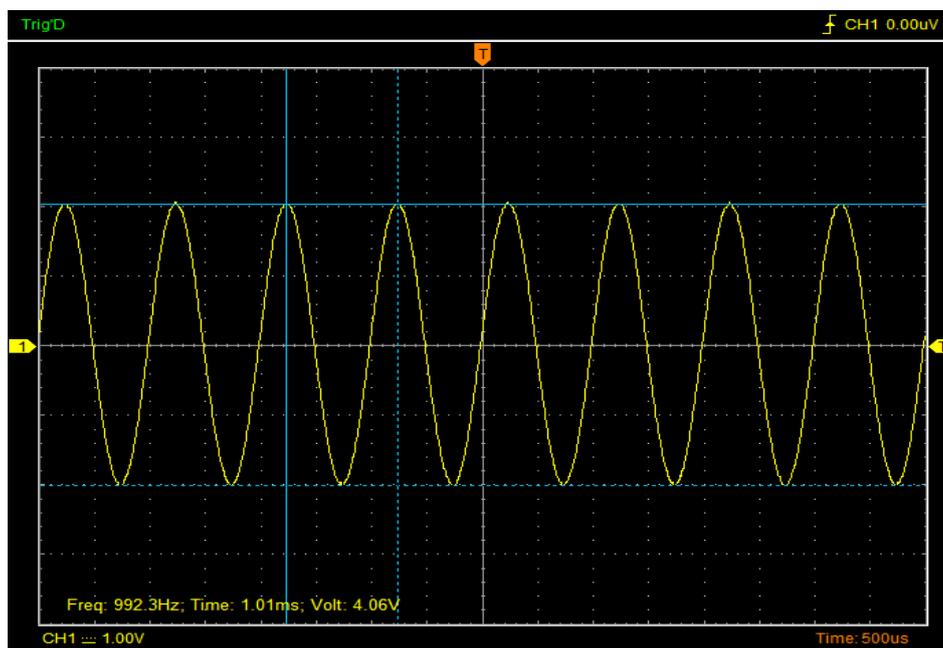


光标测量一共有三种：交叉，垂直和水平。

1) 交叉测量

交叉光标在屏幕上显示十字线并且它同时测量水平和垂直参数。

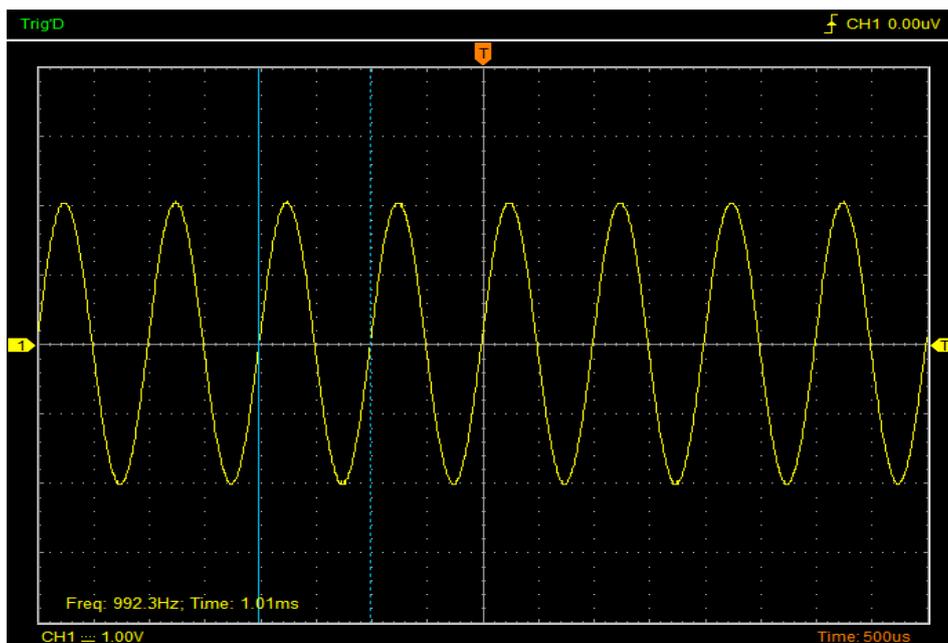
交叉光标显示窗口：



2) 垂直测量

垂直测量光标以垂直线的方式显示，它测量波形的垂直参数。

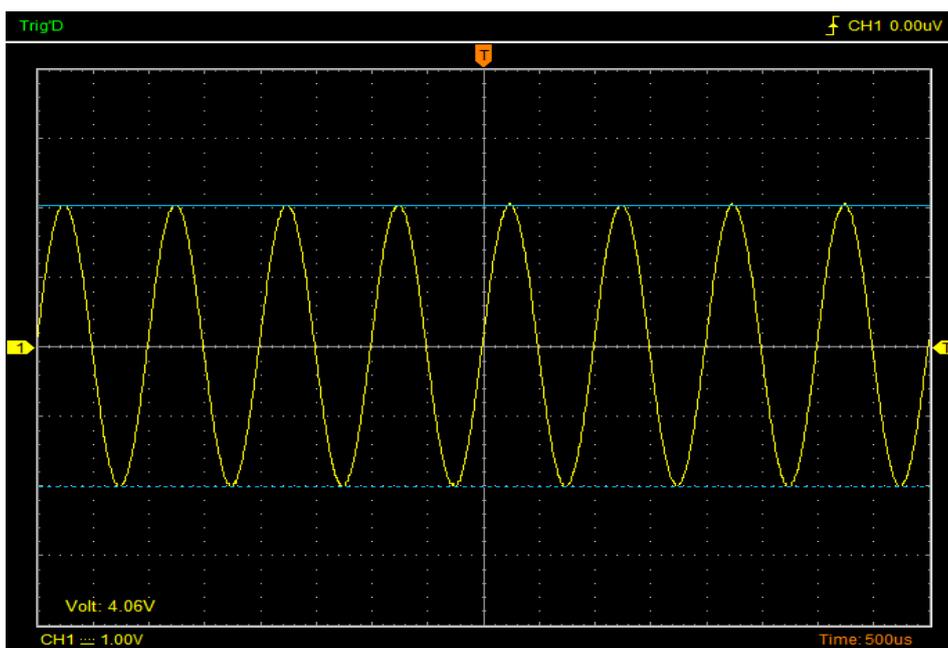
垂直测量窗口：



3) 水平测量

水平测量光标以水平线的方式显示，它测量波形的水平参数。

水平测量窗口：

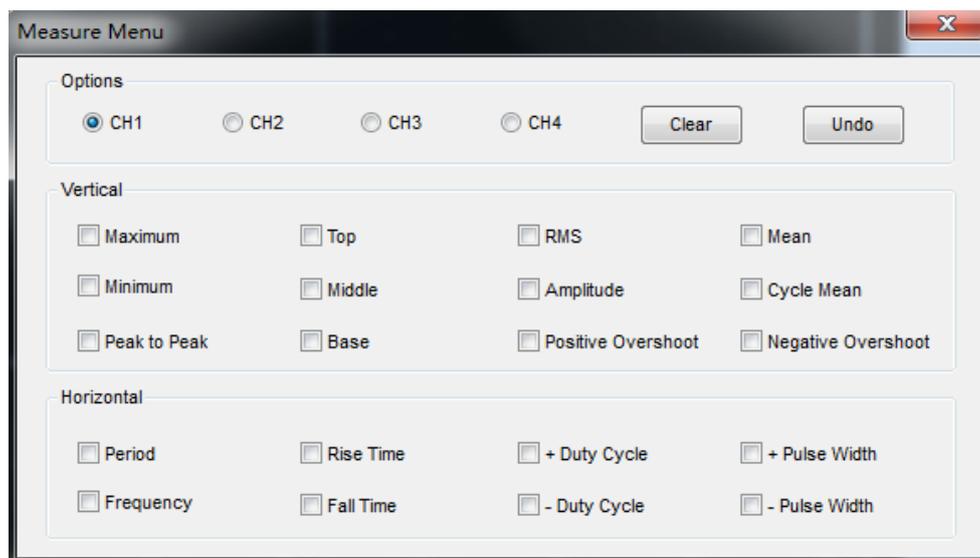


3.10.2 测量菜单

自动测量：示波器自动执行所有的计算模式。这种测量采用波形记录点，它比网格和光标测量更精确。自动测量显示的读数会定期用示波器获取的新数据进行更新。

➤ 编辑测量

点击测量下拉菜单中的“Edit”按钮。



示波器提供了20种参数自动测量功能(12种电压测量和8种时间测量)。

1. 信源

用户可以选择信源项来设置测量信源。

2. 垂直

最大值：波形最高点至GND（地）的电压值。

最小值：波形最低点至GND（地）的电压值。

峰峰值：：波形最高点波峰到最低点的电压值。

顶端值：波形平顶至GND（地）的电压值。

底端值：波形平底至GND（地）的电压值。

中间值：波形顶端值到底端值的50%。

有效值：依据交流信号在一周期所换算产成的能量，对应于产成等值能量的直流电压即均方根值。

幅度：波形顶端至底端的电压值。

平均值：波形整个周期的信号的平均幅值。

周期平均值：1个周期内信号的平均幅值。

过冲：波形最大值与底端值之差与幅值的比值。

预冲：波形最小值与底端值之差与幅值的比值。

3. 水平

周期：采集一个周期波形所需要的时间。

频率：采集一个周期波形所需时间的倒数

上升时间：波形幅度从10%上升至90%所经历的时间。

下降时间：波形从90%下降至10%所经历的时间。

正占空比：正脉宽与周期的比值。

负占空比： 负脉宽与周期的比值。

正脉宽： 正脉冲在50%幅度时的脉冲宽度。

负脉宽： 负脉冲在50% 幅度时的脉冲宽度。

4. 清除

清除显示界面上的所有测量项目。

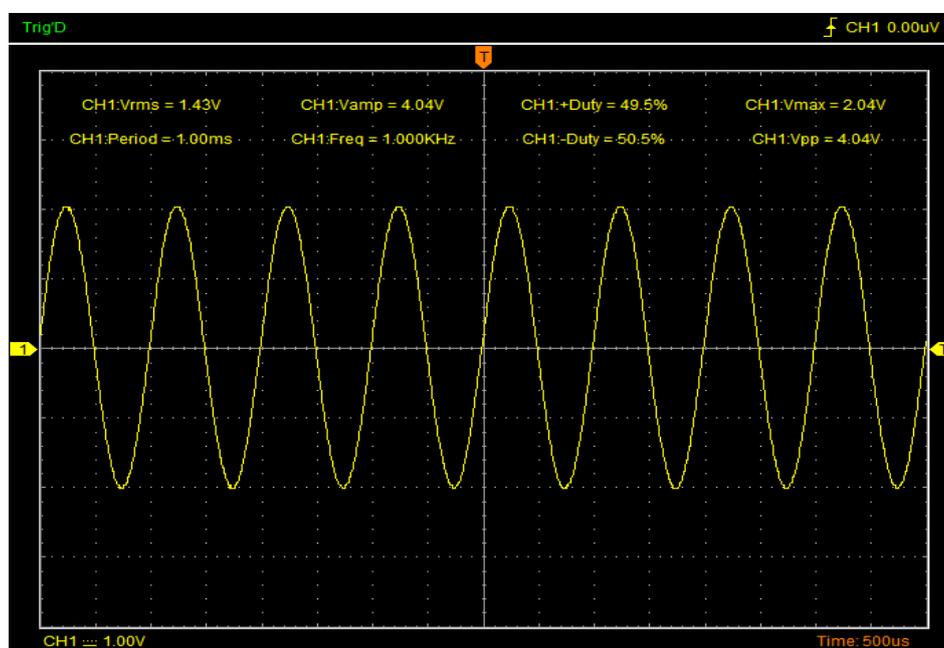
5. 撤销

撤销显示界面上的所有测量项目。

➤ 清除测量

清除界面上的所有测量项目。

测量结果显示如下：

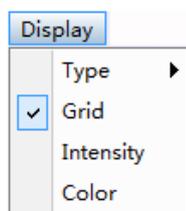


3.11 显示系统

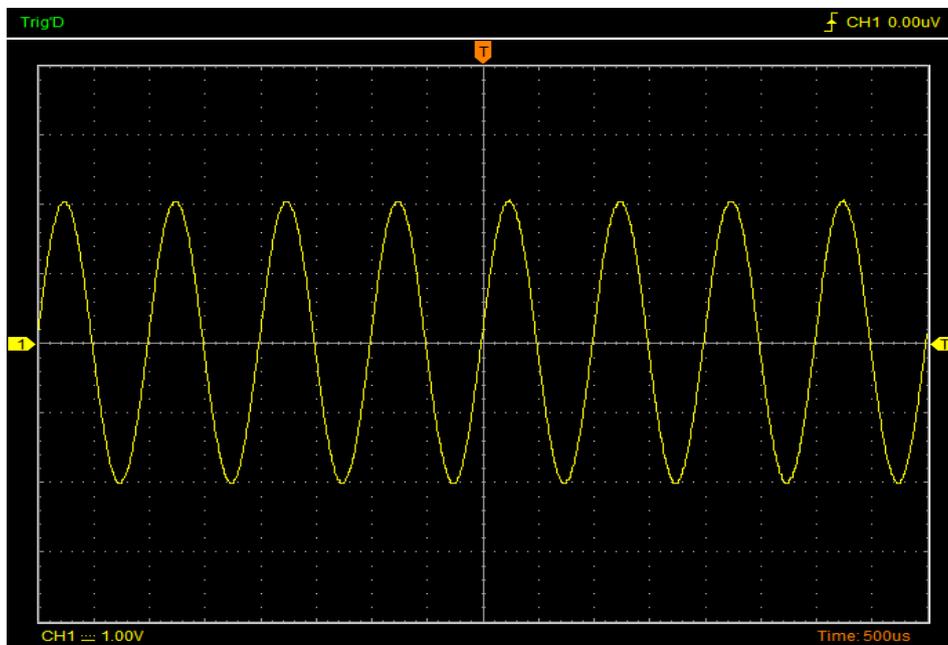
➤ 显示类型

在菜单“Display”点击“Type”。

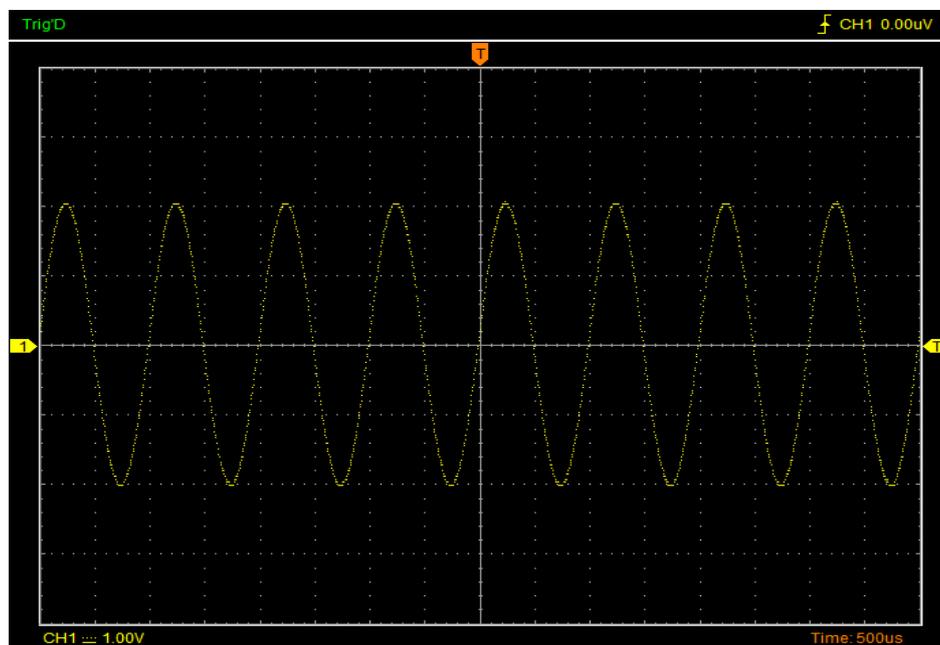
下图为显示类型菜单项：



显示类型选择矢量时，窗口显示波形如下：



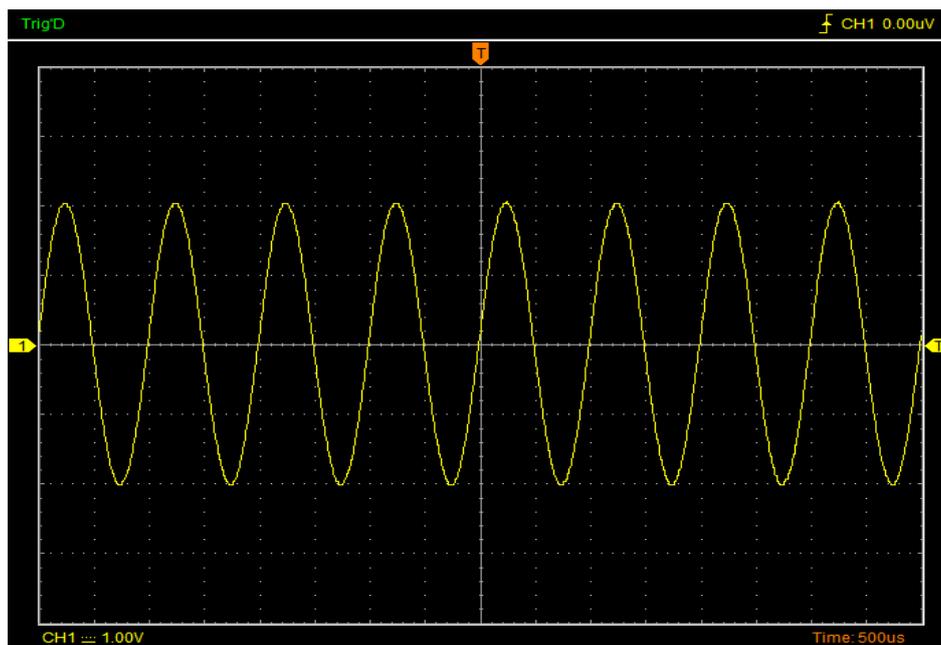
显示类型选择点时，窗口波形显示如下：



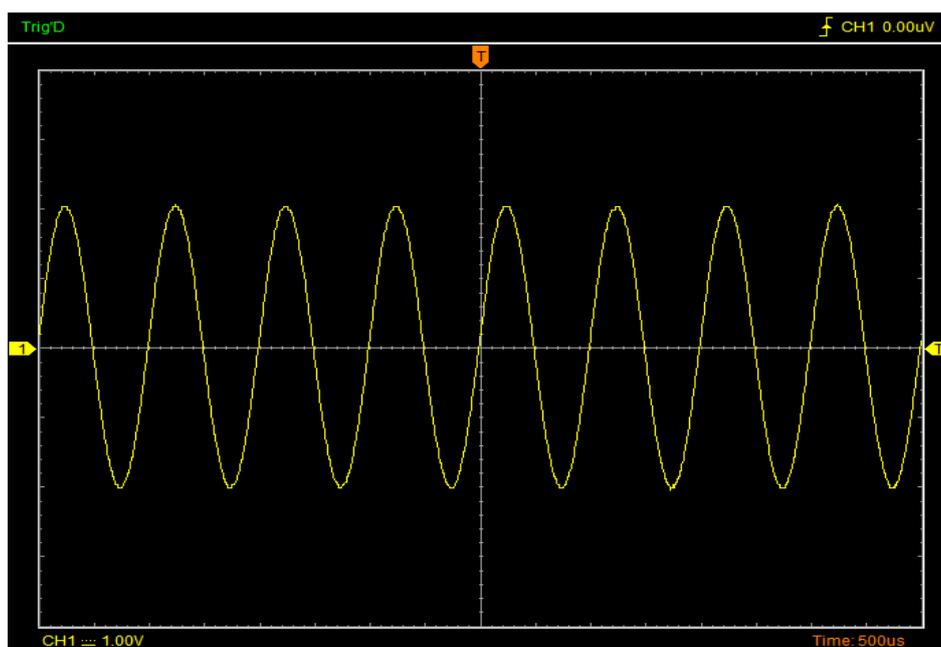
➤ 显示网格

点击“Display ->Grid”菜单。

显示网格窗口如下：



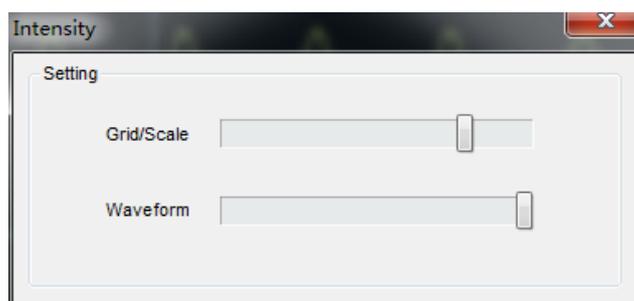
不显示网格的图像：



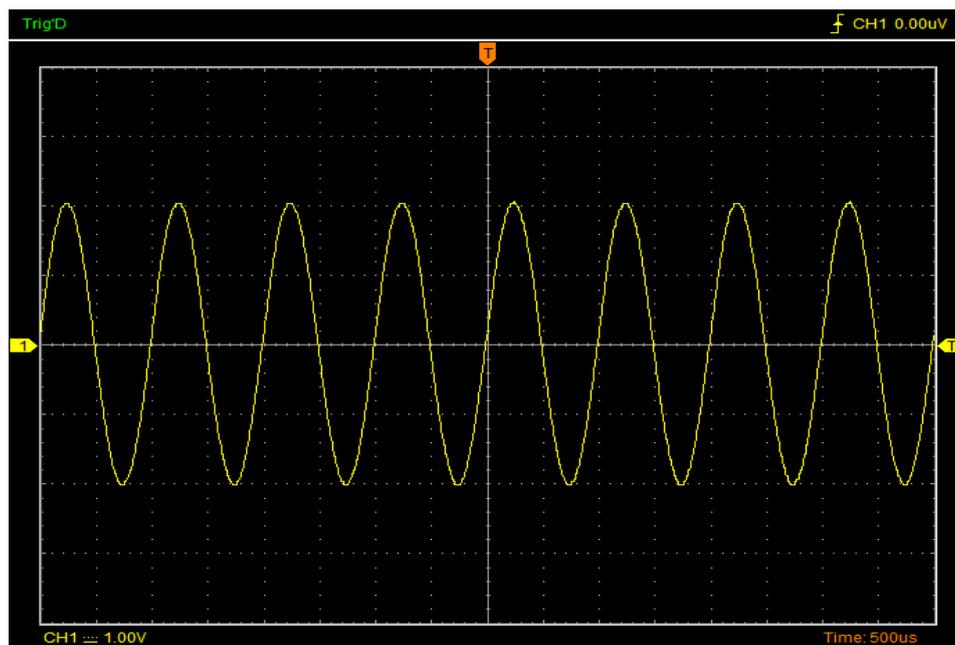
➤ 亮度调整

点击菜单“Display -> Intensity”。

亮度调整窗口如下图所示。通过它可以设置显示参数。



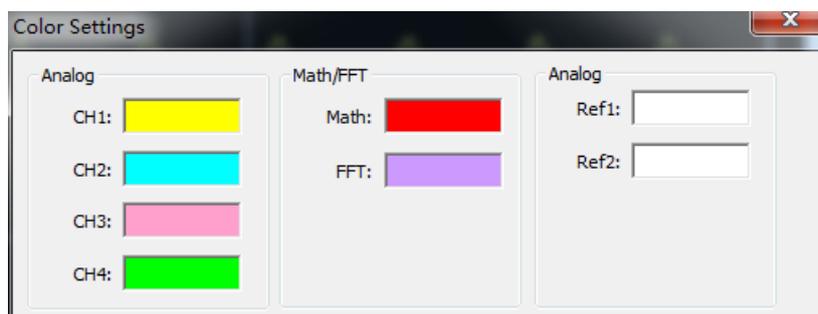
通过此窗口用户可以设置网格和波形的对比清晰度。



➤ 波形颜色

点击菜单“Display ->Color”。

波形颜色设置窗口如下图所示。



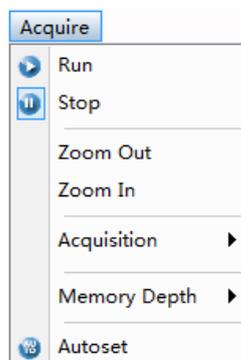
点击颜色方框可以更改波形颜色。



3.12 缩放和移动波形

当停止采集波形，用户可以通过调整波形分辨率和位置来改变波形的显示，用户改变分辨率波形会增大或减小。用户改变波形位置波形会上下左右移动。

通道参考指示器(位于方格图的左边)指出了被显示的每个波形。指示器表示波形记录的接地电平。



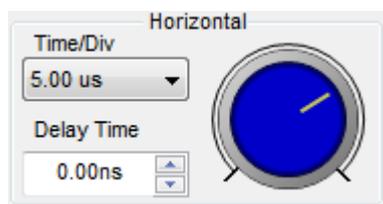
放大/缩小(Zoom In /Zoom Out)

当停止采集波形，用户点击获取菜单的**放大**和**缩小**功能按钮，然后在屏幕上左击鼠标来缩放波形。

同时用户还可以改变水平设置菜单或水平设置面板的时间参数来缩放波形。

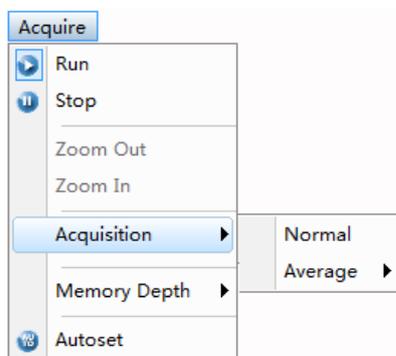
移动波形

当停止采集波形，用户调整水平控制面板的“Delay Time”来左右移动波形。



3.13 获取

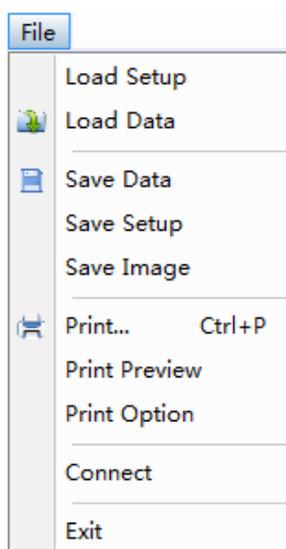
两种采样方式：普通和平均采样。



普通：采用此采样模式，示波器是以均匀的时间间隔采集信号来创建波形。

平均采样：采用此采样模式，示波器对几个波形进行平均之后再显示。用户可以使用此模式来减少随机噪声。

3.14 打印和打印预览



1. 点击菜单“File”选择设置打印机打印当前波形。
2. 点击菜单“File”选择“Print Preview”进入打印预览窗口。

在打印预览窗口中，使用放大和缩小按钮可以改变波形图的大小。点击关闭按钮关闭预览窗口，点击打印按钮即可打印报告。

第四章 应用实例

- ◆ [简单测量](#)
- ◆ [捕捉单次信号](#)
- ◆ [X-Y 模式的应用](#)
- ◆ [光标测量](#)

4.1 简单测量

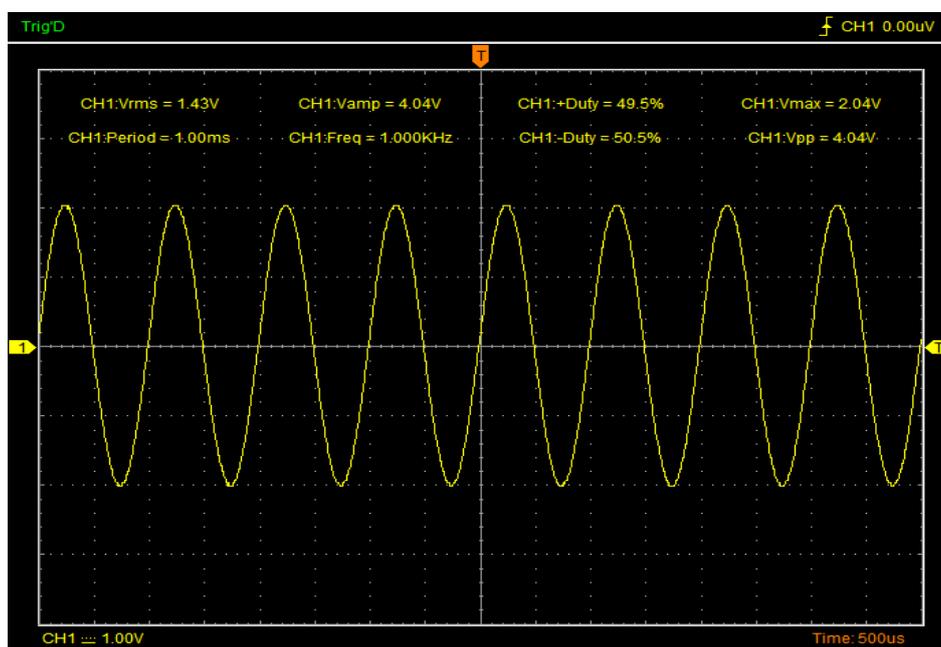
获取显示信号，请按照以下步骤进行：

1. 通过探头将信号连接到通道1。
2. 点击 。

示波器将垂直、水平和触发控制自动设置成最好状态。当然，用户也可以通过右侧控制面板手动调整波形来满足测量要求。

测量频率和峰峰值，请按照下列步骤进行操作：

1. 点击测量菜单中的频率按钮，信号的频率测量结果显示在输出窗口。
2. 点击测量菜单中的峰峰值按钮，信号的峰峰值测量结果显示在输出窗口。



点击测量菜单的清除按钮，清除波形窗口的测量结果。

4.2 捕捉单次信号

若捕捉一个单次信号，首先需要对此信号有一定的先验知识，才能设置触发电平和触发沿。如果脉冲是一个TTL电平的逻辑信号，触发电平应该设置成2伏，触发沿设置为上升沿触发。如果对信号的情况不确定，可以通过自动或普通的触发方式进行观察，以确保触发沿和触发电平。操作步骤如下：

1. 设置探头和通道衰减系数为X10。
2. 在触发设置面板或触发设置窗口设置触发。
 - 1) 设置触发模式为边沿触发。
 - 2) 设置触发方式为单次。
 - 3) 设置触发源CH1。
 - 4) 设置触发沿为上升沿“+”。
 - 5) 调整垂直档位和水平时基，将信号调整到合理的显示范围。
 - 6) 调整触发电平或直接在波形显示界面拖动触发电平标志，调整合适的触发电平。
 - 7) 点击  按钮开始捕捉信号。如果有某一信号达到设定的触发电平，即采样一次，显示在屏幕上。利用此功能可以轻易捕捉到偶然发生的事件，例如幅度较大的突发性毛刺：将触发电平设置到刚刚高于正常信号电平，点击开始按钮开始等待，则当毛刺发生时，机器自动触发并把触发前后一段时间的波形记录下来。通过改变触发位置的水平位置可以得到不同长度的负延迟触发，便于观察毛刺发生之前的波形。

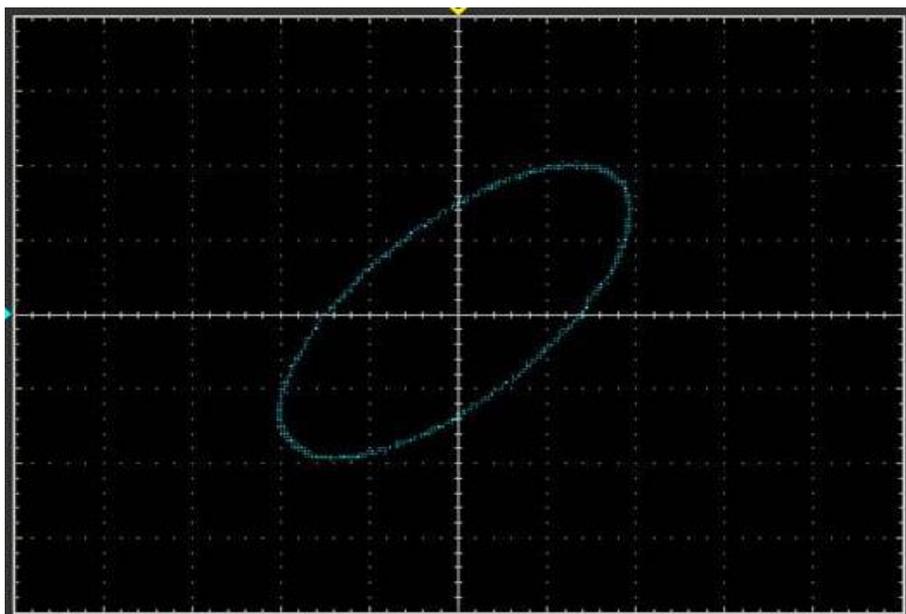
4.3 X-Y 模式的应用

X-Y模式是用来分析两个通道数据的关系。当采用X-Y模式显示时李沙育图形用来比较波形的频率、电压和时基。这就可以比较和分析电路的输入和输出。

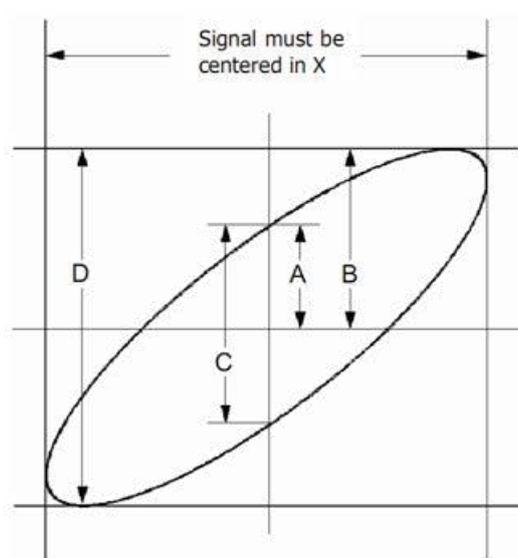
操作步骤如下：

1. 设置软件探头衰减系数为“x10”，同时设置探头衰减系数为“x10”。
2. 将通道CH1的探头连接至网络的输入，将通道CH2的探头连接至网络的输出。
3. 点击  按钮。
4. 调整垂直幅度使两路信号显示的幅值大约相等。
5. 在水平系统选择X-Y模式示波器将以李沙育（Lissajous）图形模式显示网络的输入输出特征。
6. 调整垂直幅度、垂直偏移和水平幅度使波形达到最佳效果。
7. 应用椭圆示波图形法观测并计算出相位差。

X-Y模式信号:



椭圆示波图型法说明:



根据 $\sin\theta=A/B$ 或 C/D , 其中 θ 为通道间的相差角, A, B, C, D的定义见上图。因此可以得出相差角, 即:

$$\theta = \pm \arcsine (A/B) \text{ or } \pm \arcsine (C/D)$$

如果椭圆的主轴在I、III 象限内,那么所求得的相位差角应在I、IV 象限内,即在 $(0\sim\pi/2)$ 或 $(3\pi/2\sim2\pi)$ 内。如果椭圆的主轴在II、IV 象限内,那么所求得的相位差角应在II、III 象限内,即在 $(\pi/2\sim\pi)$ 或 $(\pi\sim3\pi/2)$ 内。

4.4 光标测量

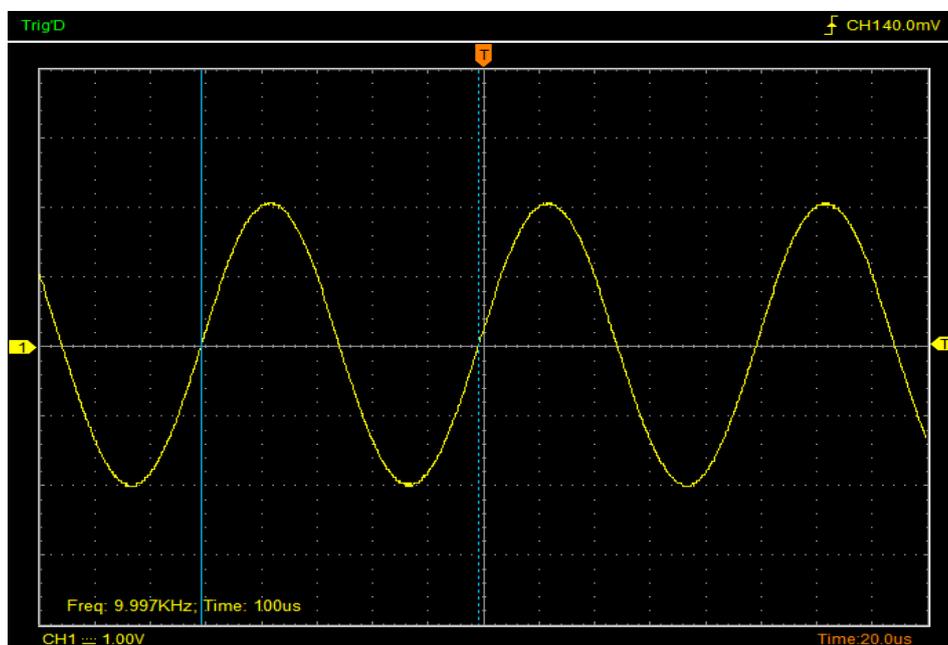
光标测量可以使电压和时间快速测量。

测量正弦波形的周期和频率

步骤如下:

1. 点击菜单“光标->信源选择”，选择通道CH1(CH2)。
2. 点击菜单“光标->光标类型”，选择垂直测量。
3. 点击鼠标，垂直光标出现。
4. 拖动鼠标测量你需要的点。
5. 释放鼠标频率差和时间差显示在波形界面上。

测量时间和频率窗口如下:

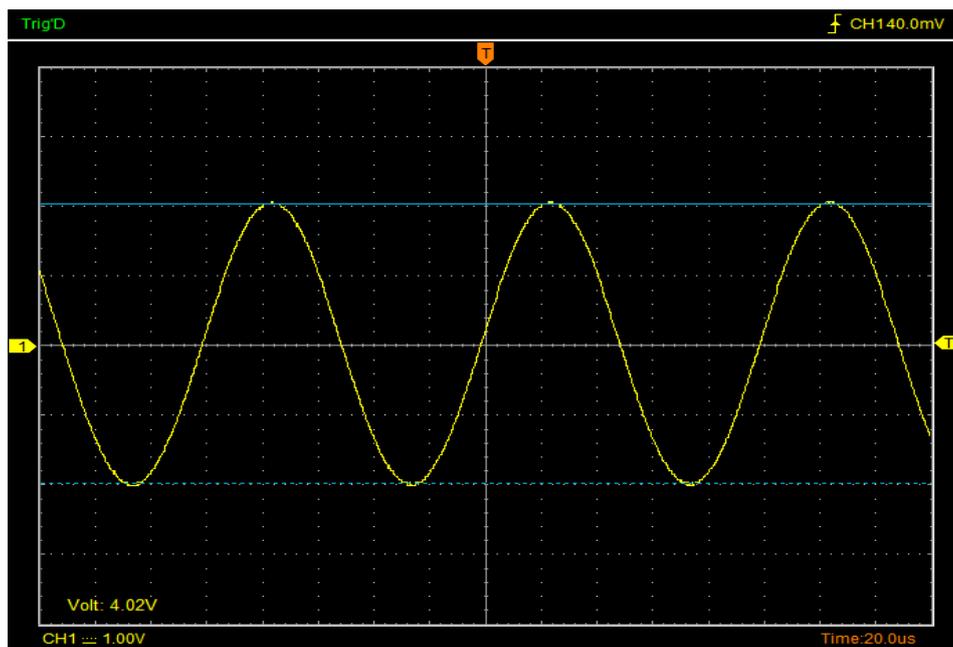


测量波形的幅度

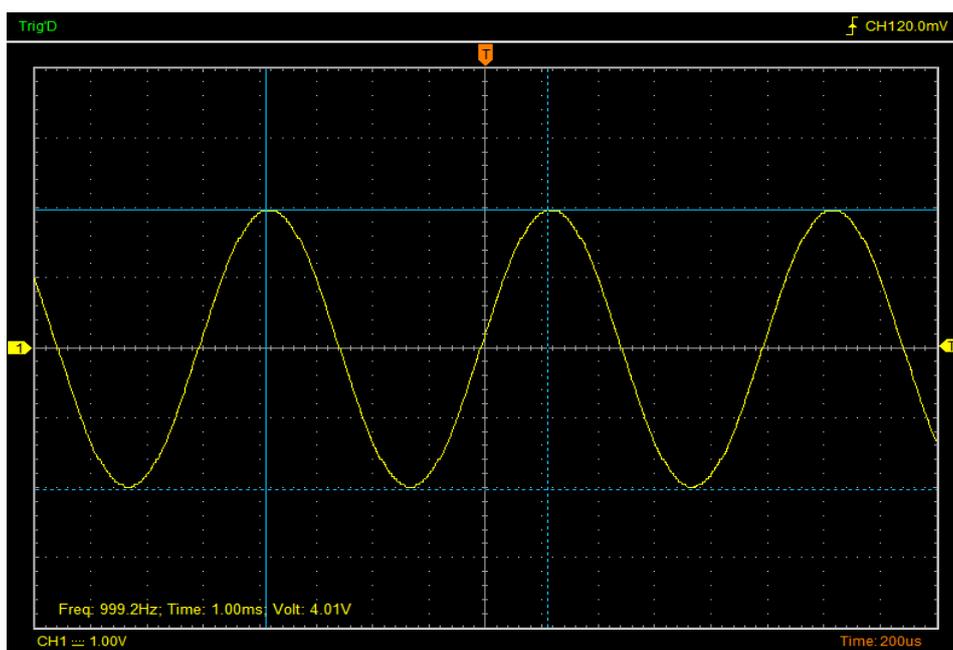
步骤如下:

1. 点击菜单“光标->信源选择”,选择通道CH1(CH2)。
2. 点击菜单“光标->光标类型”,选择水平测量。
3. 点击鼠标，水平光标出现。
4. 拖动鼠标测量你需要的点。
5. 释放鼠标，所测幅度显示在波形界面上。

测量幅度窗口如下：



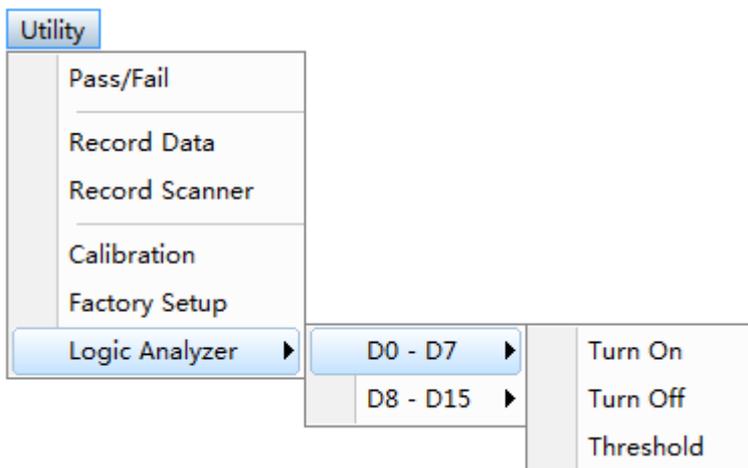
注意： 点击“光标->光标类型”选择“交叉测量”，用户可以同时测量电压和时间。



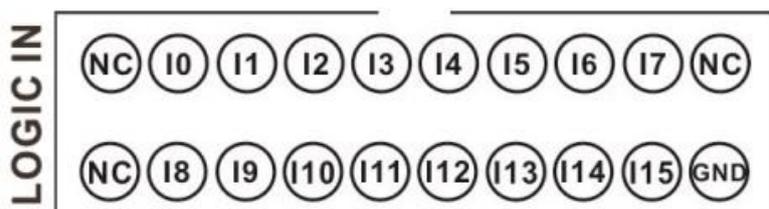
第五章 逻辑分析仪功能

1. 设置总线

点击菜单“Utility->Logic Analyzer”。



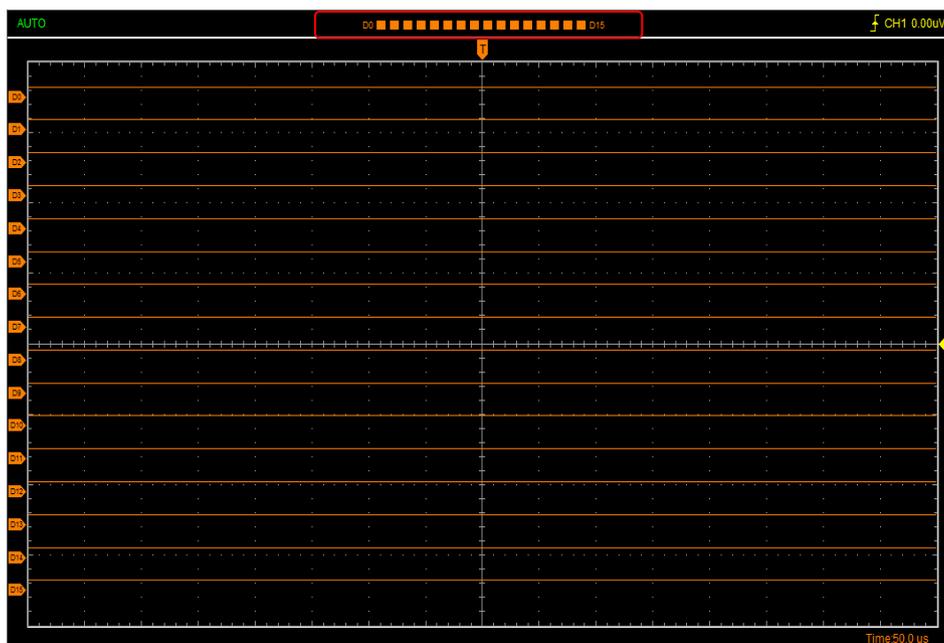
逻辑分析仪LOGIC IN端子如图，



DSO3000A(DSO3104A, DSO3204A, DSO3254A)示波器的逻辑分析仪模块有16个数字输入通道，分别是00-15，对应到软件上的显示是D0-D15。

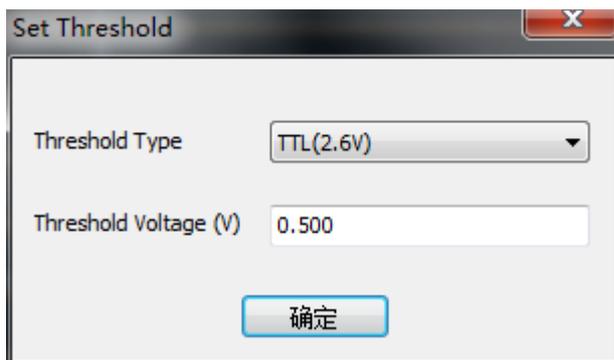
用户可以点击软件界面上方的方框打开或关闭每一个数字通道，如果方框显示橙色，则表示该通道已打开；如果方框显示灰色，则表示该通道关闭。用户也可以选择“Utility->Logic Analyzer ->D0~D7或D8~D15”打开低八位或高八位。

如下图所示：



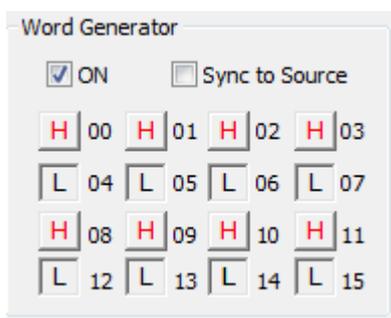
2. 设置门限电压值:

输入TTL门限电压值0.5，点击“确定”。

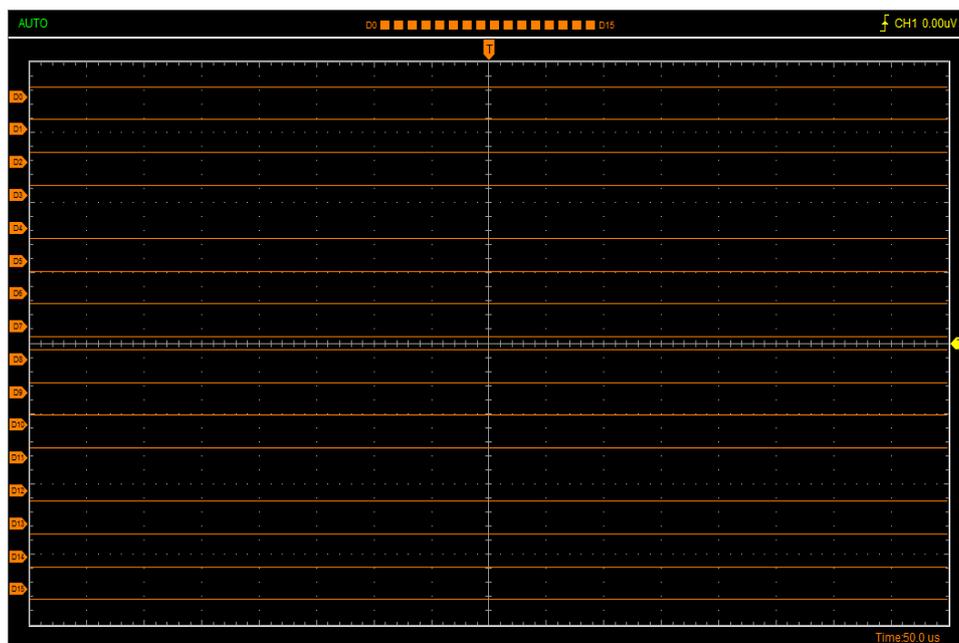


3. 逻辑分析仪测量

打开字信号发生器，编辑 00-15 输出电平为 HHHHLLLLHHHHLLLL。



通过LOGIC OUT端子输出到逻辑分析仪LOGIC IN端子测得结果如图:



第六章 信号发生器

- ◆ [产生波形](#)
- ◆ [同步输出](#)
- ◆ [字信号发生器](#)

6.1 产生波形

1. 产生正弦波

操作如下步骤：

1. 选中复选框“开/关”打开波形输出功能。
2. 选中信号类型为“正弦”。
3. 参数设置：

频率： 设置波形输出频率。

幅度： 设置输出波形幅度。

Y 轴位移： 设置输出波形 Y 轴偏移。

2. 产生方波

操作如下步骤：

1. 选中复选框“开/关”打开波形输出功能。
2. 选中信号类型为“方波”。
3. 参数设置：

频率： 设置波形输出频率。

幅度： 设置输出波形幅度。

Y 轴位移： 设置输出波形 Y 轴偏移。

占空比： 设置输出波形的占空比。

3. 产生调制波形

操作如下步骤：

1. 选中复选框“开/关”打开波形输出功能。
2. 选中信号类型为“调制”。
3. 参数设置：

频率： 设置波形输出频率。

幅度： 设置输出波形幅度。

Y 轴位移： 设置输出波形 Y 轴偏移。

高频频率： 设置输出波形的高频频率。

调制深度： 设置输出波形的调制深度。

最大频偏： 设置输出波形的最大频偏。

调频： 切换到“FM”。

4. 产生三角波

操作如下步骤：

1. 选中复选框“开/关”打开波形输出功能。
2. 选中信号类型“三角”。
3. 参数设置

频率： 设置波形输出频率

幅度： 设置输出波形幅度

Y 轴位移： 设置输出波形 Y 轴偏移

占空比： 设置输出波形的占空比

5. 产生梯形波

操作如下步骤：

1. 选中复选框“开/关”打开波形输出功能。
2. 选中信号类型“梯形”。
3. 参数设置

频率： 设置波形输出频率

幅度： 设置输出波形幅度

Y 轴位移： 设置输出波形 Y 轴偏移

占空比： 设置输出波形的占空比

上升沿： 设置输出波形的上升沿占空比

高电平： 设置输出波形的高电平占空比

下降沿： 设置输出波形的下降沿占空比

6. 产生高斯波

操作如下步骤：

1. 选中复选框“开/关”打开波形输出功能。
2. 选中信号类型“高斯”。
3. 参数设置

频率： 设置波形输出频率

幅度： 设置输出波形幅度

Y 轴位移： 设置输出波形 Y 轴偏移

7. 产生任意波

操作如下步骤：

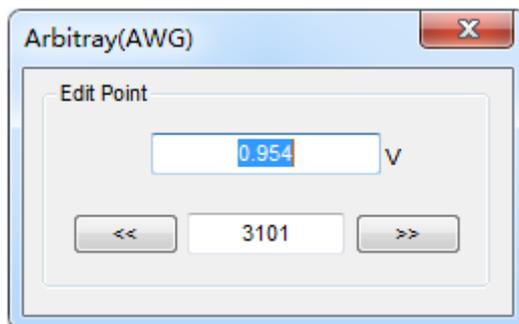
1. 选中复选框“开/关”打开波形输出功能。
2. 选中信号类型“任意”。

3. 参数设置

频率： 设置波形输出频率

4. 设置输出波形

用户通过拖动鼠标可以画出任意波形，也可以在波形显示区双击鼠标调出任意波编辑窗口，通过设置这个窗口中的参数，改变指定波形点的电压。



设置完成后，点击“Download”按钮。

8. 产生指数波

操作如下步骤：

1. 选中复选框“开/关”打开波形输出功能。
2. 选中信号类型“指数”。
3. 参数设置

频率： 设置波形输出频率

幅度： 设置输出波形幅度

Y轴位移： 设置输出波形Y轴偏移

Tao： 设置输出波形参数“Tao”

上升指数： 设置输出波形沿为上升或下降

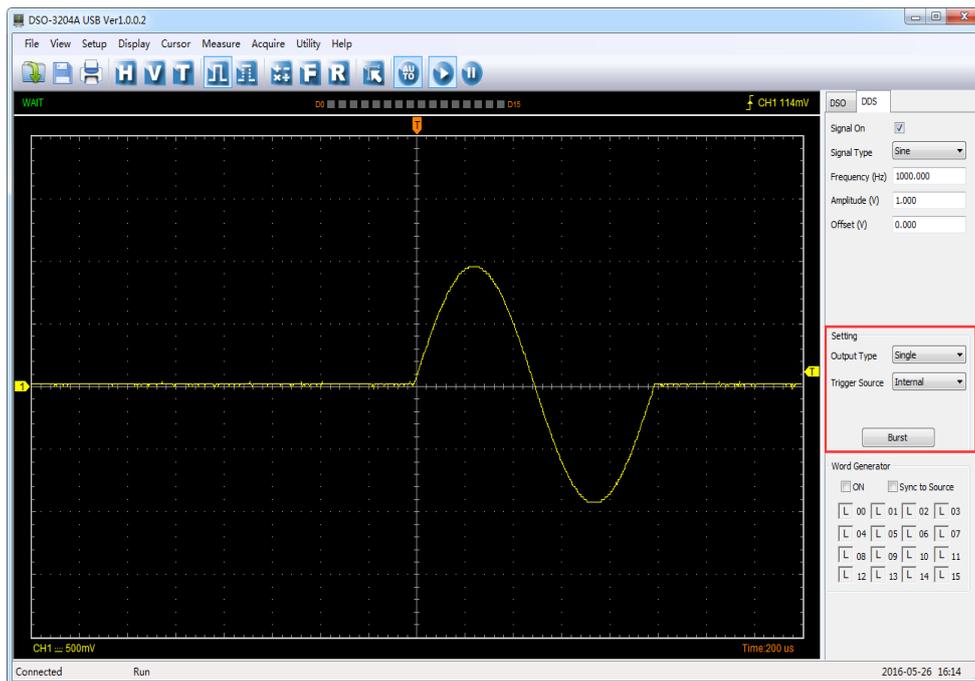
波形输出设置

输出模式：

单次：波形只输出一次，选择“单次”后，点击“Burst”，每按一次，就会输出一次。

连续：波形连续输出

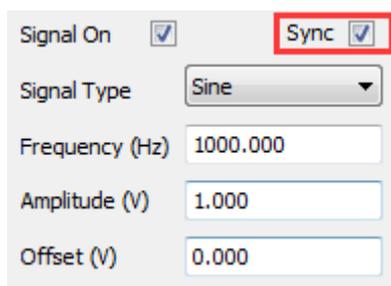
信号发生器设置为单次输出、内触发，示波器触发方式设置为正常，可以测得如下波形：



6.2 同步输出

通过软件设置产生一个同步信号，SYNC 端口将输出一个频率和输出波形频率相同，幅度为 3.3V 的脉冲信号。例如：用户输出频率为 1KHz 的正弦信号，在 SYNC 输出端口得到一个频率为 1KHz 的同步脉冲信号。

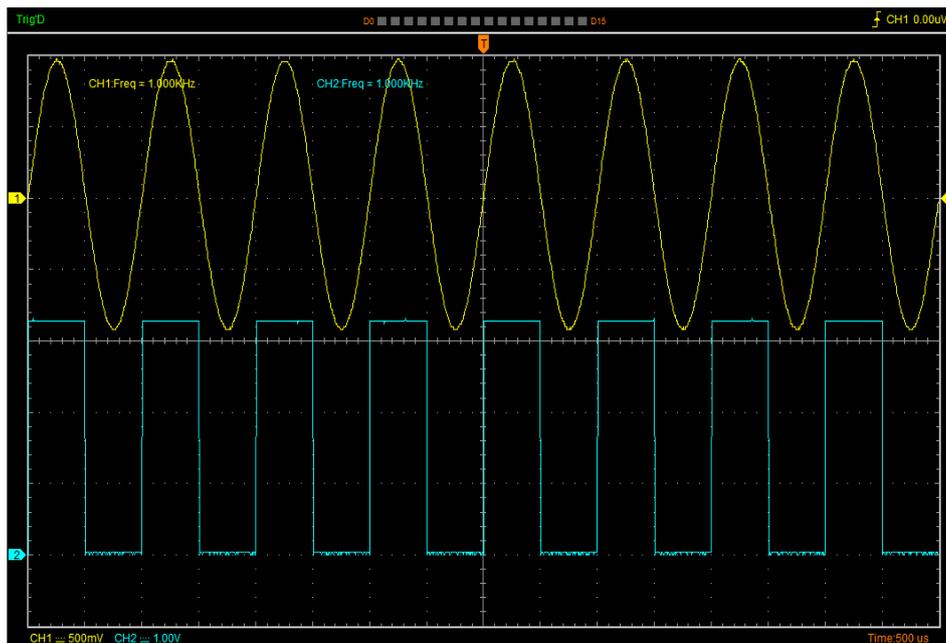
软件设置如下图所示：



Signal On: 打开信号源

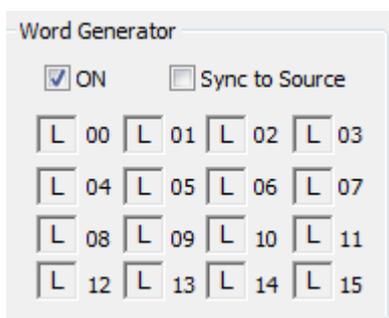
Sync: 打开同步信号输出功能

波形输出和同步波形输出信号如下图所示：



上图中，示波器通道 CH1 波形是 OUTPUT 端口产生信号，通道 CH2 是 SYNC 输出端口产生的信号。

6.3 字信号发生器

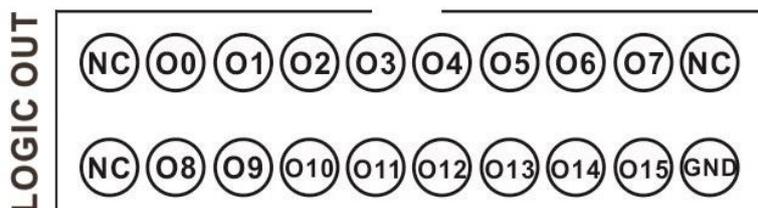


ON: 打开字信号发生器

Sync to Source: 同步自信号源，16 位数字输出，输出与信号发生器的 OUTPUT 端相同的信号。

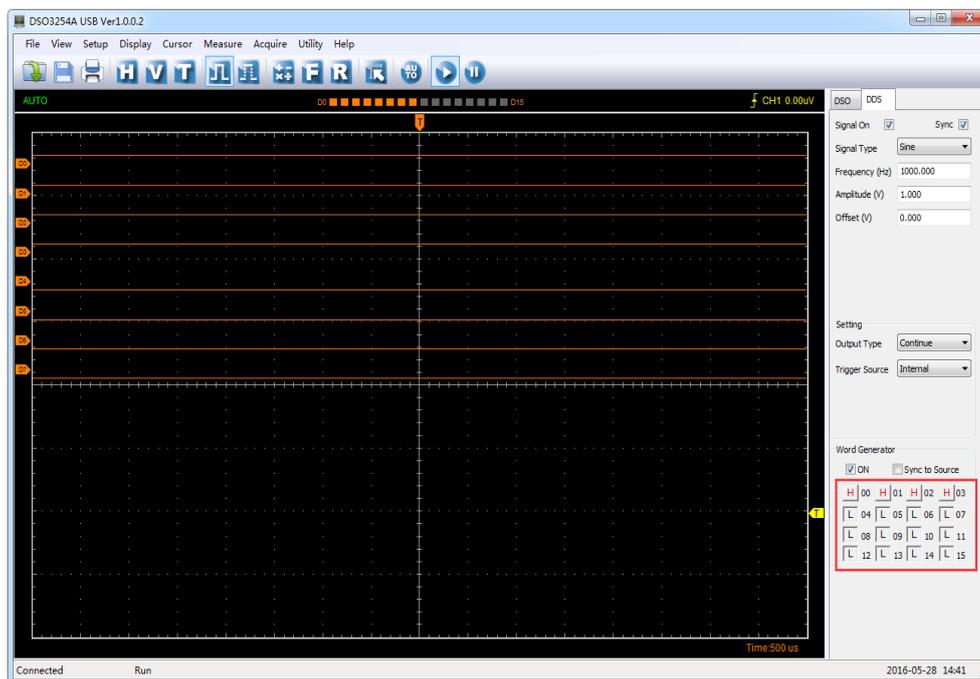
00-15: 16 位数字通道

LOGIC OUT: 16通道字信号发生器输出端子如图，



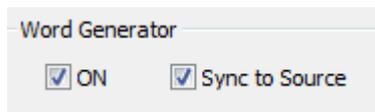
用户可以自己编辑 00-15 的高低电平，通过 **LOGIC OUT** 端子输出。

例如，设置低八位输出为 HHHLLLLL，输入到逻辑分析仪 LOGIC IN 端子测得结果如图：



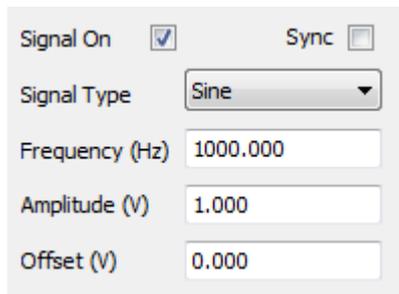
设置高八位输出为 HHHLLLLL，输入到逻辑分析仪 LOGIC IN 端子测得结果如图：



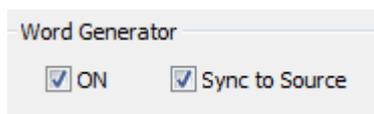
Sync to Source: 同步自信号源的输出

例如，用逻辑分析仪测试同步自信号源的输出。

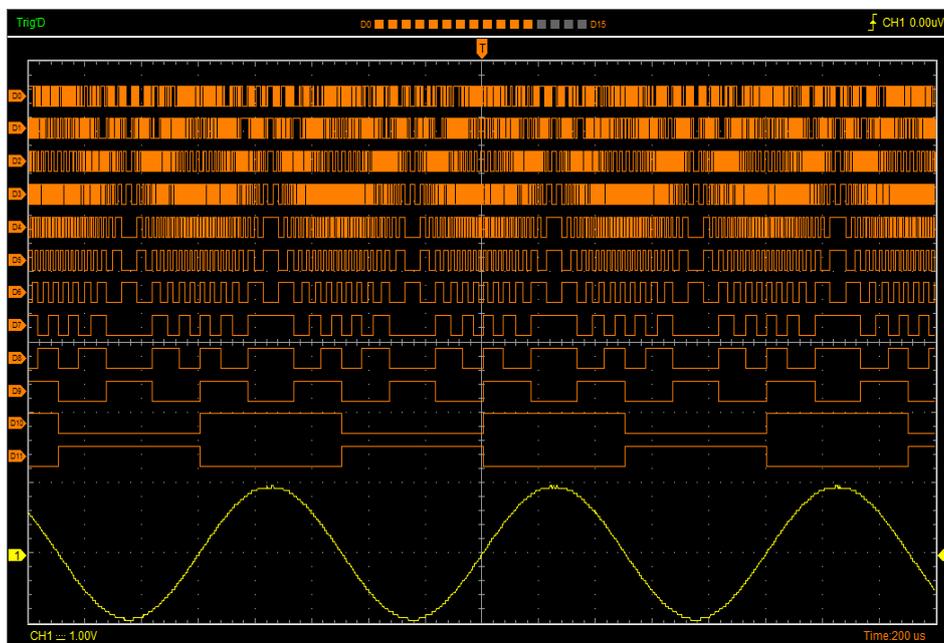
1. 打开波形输出功能，设置信号类型为“正弦”，频率为“1000Hz”，幅度为 1V，偏移为 0V。



2. 选择同步自信号源 Sync to Source



3. 将字信号发生器 LOGIC OUT 的 00-11 端子连接到逻辑分析仪 LOGIC IN 的 00-11 端子。测得结果如图：



第七章 附录

- ◆ [附录A: 指标](#)
- ◆ [附录B: 附件](#)
- ◆ [附录C: 日常维护](#)

附录 A: 指标

| 型号 | DSO3104 | DSO3104A | DSO3204 | DSO3204A | DSO3254 | DSO3254A |
|---------|--|------------------------------|---------|-----------------------------|---------|-----------------------------|
| 垂直系统 | | | | | | |
| 通道数 | 4 | | | | | |
| 带宽 | 100MHz | | 200MHz | | 250MHz | |
| 上升时间 | 3.5ns | | 1.7ns | | 1.4ns | |
| 输入阻抗 | 电阻: 1MΩ; 电容: 25 pF | | | | | |
| 输入灵敏度 | 1mV/div to 10V/div | | | | | |
| 输入耦合 | AC/DC/GND | | | | | |
| 垂直分辨率 | 8 bits | | | | | |
| 存储深度 | 1.6K-128M/CH(1.6K, 16K, 160K, 1.6M, 16M, 32M, 64M, 128M) | | | | | |
| 最大输入电压 | 400V (DC+AC Peak) | | | | | |
| 水平系统 | | | | | | |
| 实时采样率 | 1GSa/s | | | | | |
| 实际范围 | 2ns/div to 1000s/div | | | | | |
| 实际精度 | ±50ppm | | | | | |
| 触发系统 | | | | | | |
| 触发源 | CH1, CH2, CH3, CH4, EXT/10 | | | | | |
| 触发模式 | 边沿, 脉宽, 视频, 斜率, 超时 | | | | | |
| 触发类型 | 单次, 自动, 正常 | | | | | |
| 自动测量 | 最大值、最小值、峰峰值、顶端值、底端值、中间值、有效值、幅度、平均值、周期平均值、预冲、过冲、周期、频率、上升时间、下降时间、正占空比、负占空比、正脉宽、负脉宽 | | | | | |
| 光标测量 | 水平, 垂直, 交叉 | | | | | |
| 波形处理 | +, -, x, ÷, FFT, 反相 | | | | | |
| 电压范围 | 1mV to 10V/div @ x 1 probe; 10mV to 100V/div @ x 10 probe; 100mV to 1KV/div @ x 100 probe; 1V to 10KV/div @ x 1000 probe; | | | | | |
| FFT | Rectangular, Hanning, Hamming, Blackman Window | | | | | |
| 逻辑分析仪模式 | | | | | | |
| 通道数 | -- | 16CH | -- | 16CH | -- | 16CH |
| 最大输入阻抗 | -- | 200KΩ (C=10pF) | -- | 200KΩ (C=10pF) | -- | 200KΩ (C=10pF) |
| 最大输入电压 | -- | -60V~60V | -- | -60V~60V | -- | -60V~60V |
| 最大采样率 | -- | 250MSa/s | -- | 250MSa/s | -- | 250MSa/s |
| 带宽 | -- | 10MHz | -- | 10MHz | -- | 10MHz |
| 兼容输入 | -- | TTL,LVTTL CMOS, | -- | TTL,LVTTL CMOS, | -- | TTL,LVTTL CMOS, |
| | -- | LVC MOS,E CL, PECL,EIA | -- | LVC MOS,E CL PECL,EIA | -- | LVC MOS,E CL PECL,EIA |
| 存储深度 | -- | 1.6K~64M | -- | 1.6K~64M | -- | 1.6K~64M |

| 信号源模式 | | | | | | |
|--------|---------------------|----------------------|----|----------------------|----|----------------------|
| 波形频率 | -- | DC~25MHz | -- | DC~25MHz | -- | DC~25MHz |
| DAC 时钟 | -- | 2K~200MHz adjustable | -- | 2K~200MHz adjustable | -- | 2K~200MHz adjustable |
| 频率分辨率 | -- | 0.10% | -- | 0.10% | -- | 0.10% |
| 通道 | -- | 1CH | -- | 1CH | -- | 1CH |
| 波形长度 | -- | 4K | -- | 4K | -- | 4K |
| 垂直分辨率 | -- | 12 位 | -- | 12 位 | -- | 12 位 |
| 频率稳定度 | -- | <30ppm | -- | <30ppm | -- | <30ppm |
| 波形幅度 | -- | ±3.5V Max. | -- | ±3.5V Max. | -- | ±3.5V Max. |
| 输出阻抗 | -- | 50 Ω | -- | 50 Ω | -- | 50 Ω |
| 输出电流 | -- | 50mA | -- | 50mA | -- | 50mA |
| 带宽 | -- | 25M | -- | 25M | -- | 25M |
| 接口 | USB 2.0 | | | | | |
| 电源 | 8--36V 宽范围输入 | | | | | |
| 尺寸 | 255 x 190 x 45 (mm) | | | | | |
| 重量 | 1Kg | | | | | |

附录 B: 附件

DSO3104, DSO3204, DSO3254

- ◆ 探头×4 (1.5m), 1:1, (10:1) 无源探头
- ◆ 一个电源适配器
- ◆ 一根USB线
- ◆ 一张光盘

DSO3104A, DSO3204A, DSO3254A

- ◆ 探头×4 (1.5m), 1:1, (10:1) 无源探头
- ◆ 一个电源适配器
- ◆ 一根USB线
- ◆ 一根BNC连接线
- ◆ 两根排线
- ◆ 一包测试夹 (共20个)
- ◆ 一张光盘

附录 C: 日常维护

日常保养:

请勿把仪器存储或放置潮湿或长时间受阳光照射的地方。

警告:

为避免损坏仪器或探头的表面，请勿使用任何腐蚀性试剂或化学清洁剂。

为避免损坏仪器或探头，请勿让喷雾剂、液体或溶剂沾到仪器或探头上。

清洁:

根据操作情况经常对仪器和探头进行检查。按照下列步骤清洁仪器外表面:

1. 使用质地柔软的抹布清除仪器和探头外部的灰尘。
2. 使用一块用水浸湿的软布清洁仪器，注意断开电源。