



**EDS-T 系列**  
**触控数字存储示波器**  
**用户手册**

■ EDS074T

■ EDS104T

■ EDS114T

■ EDS204T

■ EDS304T

■ EDS314T



官方微信，一扫即得

[www.owon.com.cn](http://www.owon.com.cn)

2017.09 版本 V1.5.2

©福建利利普光电科技有限公司版权所有，保留所有权利。

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

本手册信息在印刷时是正确的。然而，福建利利普光电科技有限公司将继续改进产品并且保留在任何时候不经通知的情况下变动规格的权利。

**owon**<sup>®</sup> 是福建利利普光电科技有限公司的注册商标。

**福建利利普光电科技有限公司**

福建漳州市蓝田工业开发区鹤鸣路（原横三路）19 号利利普光电科技楼

**Tel:** 4006-909-365

**Fax:** 0596-2109272

**Web:** [www.owon.com.cn](http://www.owon.com.cn)

**E-mail:** [info@owon.com.cn](mailto:info@owon.com.cn)

# 保修概要

OWON 保证，本产品从 OWON 公司最初购买之日起3年（配件1年）期间，不会出现材料和工艺缺陷。配件如探头等保修期1年。本有限保修仅适于原购买者且不得转让第三方。如果产品在保修期内确有缺陷，则 OWON 将按照完整的保修声明所述，提供维修或更换服务。

如果在适用的保修期内证明产品有缺陷，OWON 可自行决定是修复有缺陷的产品且不收部件和人工费用，还是用同等产品（由 OWON 决定）更换有缺陷的产品。OWON 作保修用途的部件、模块和更换产品可能是全新的，或者经维修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 OWON 的财产。

为获得本保证承诺的服务，客户必须在适用的保修期内向 OWON 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 OWON 指定的维修中心，同时提供原购买者的购买证明副本。

本保证不适用于由于意外、机器部件的正常磨损、在产品规定的范围之外使用、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。

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

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

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

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

# 目 录

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 1. 一般安全要求 .....                 | 1  |
| 2. 安全术语和符号 .....                | 2  |
| 3. EDS-T 系列示波器主要特点.....         | 4  |
| 4. 初级用户指南 .....                 | 5  |
| 初步了解 EDS-T 系列示波器的结构.....        | 6  |
| 前面板.....                        | 6  |
| 后面板.....                        | 7  |
| 按键控制区.....                      | 8  |
| 初步了解示波器的用户界面.....               | 9  |
| 如何进行一般性检查.....                  | 11 |
| 如何进行功能检查.....                   | 11 |
| 如何进行探头补偿.....                   | 12 |
| 如何进行探头衰减系数设定.....               | 13 |
| 如何安全使用探头.....                   | 13 |
| 如何进行自校正.....                    | 14 |
| 初步了解垂直系统.....                   | 14 |
| 初步了解水平系统.....                   | 15 |
| 初步了解触发系统.....                   | 15 |
| 如何使用触摸屏控制.....                  | 16 |
| 使用触摸屏设置垂直系统.....                | 16 |
| 使用触摸屏设置水平系统.....                | 18 |
| 使用触摸屏缩放波形.....                  | 18 |
| 使用触摸屏或按键/旋钮操作菜单.....            | 20 |
| 5. 高级用户指南 .....                 | 22 |
| 如何设置垂直系统.....                   | 23 |
| 数学运算功能的实现.....                  | 24 |
| 使用 FFT.....                     | 25 |
| 垂直位置 旋钮 和垂直 伏/格 旋钮的应用.....      | 27 |
| 如何设置水平系统.....                   | 28 |
| 缩放波形.....                       | 28 |
| 如何设置触发系统.....                   | 29 |
| 如何操作功能菜单.....                   | 33 |
| 如何进行采集设置.....                   | 33 |
| 如何设置显示系统.....                   | 35 |
| 如何进行保存和调出.....                  | 37 |
| 保存当前屏幕图像.....                   | 37 |
| 保存波形数据(开启通道/参考波形)到参考波形/存储器..... | 38 |

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| 保存设置文件.....            | 38        |
| 在屏幕上显示/清除参考波形 .....    | 39        |
| 回调存储器中的波形数据.....       | 39        |
| 回调设置文件.....            | 39        |
| 选择文件系统中的路径/文件 .....    | 40        |
| 编辑文件名.....             | 40        |
| 通过拷贝按键快速保存.....        | 40        |
| 文件管理.....              | 41        |
| 如何进行辅助系统功能设置.....      | 41        |
| ●配置.....               | 41        |
| ●显示.....               | 42        |
| ●校正.....               | 42        |
| ●通过/失败 .....           | 42        |
| ●同步输出.....             | 44        |
| ●系统信息.....             | 44        |
| 如何进行自动测量.....          | 44        |
| 如何进行光标测量.....          | 47        |
| 如何使用自动量程.....          | 51        |
| 如何使用执行按键.....          | 52        |
| <b>6. 与计算机通讯 .....</b> | <b>54</b> |
| 使用 USB 接口 .....        | 54        |
| 使用 LAN 接口 .....        | 55        |
| 直接连接.....              | 55        |
| 通过路由器.....             | 56        |
| <b>7. 应用实例 .....</b>   | <b>59</b> |
| 例一：测量简单信号.....         | 59        |
| 例二：测量电路中放大器的增益.....    | 60        |
| 例三：捕捉单次信号.....         | 61        |
| 例四：分析信号的细节.....        | 63        |
| 例五：X-Y 功能的应用.....      | 64        |
| 例六：视频信号触发.....         | 65        |
| <b>8. 故障处理 .....</b>   | <b>67</b> |
| <b>9. 技术规格 .....</b>   | <b>68</b> |
| <b>10. 附录.....</b>     | <b>74</b> |
| 附录 A：附件.....           | 74        |
| 附录 B：日常保养和清洁.....      | 74        |

# 1.一般安全要求

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

只有合格的技术人员才可执行维修。

## 防止火灾或人身伤害

**正确地连接探头。**探头的接地端为地相电位。请勿将接地端连接到正相电位。

**使用适当的电源线。**只可使用本产品专用、并且核准可用于该使用国的电源线。

**正确地连接和断开。**当探头或测试导线与电源连接时，请勿随意连接或断开探头或测试导线。

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

当用交流电供电时，本产品不允许直接测量交流电，因为测量地与电源线的接地是连接在一起的，否则会引起电源短路。

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

**请勿在无仪器盖板时操作。**如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

**避免接触裸露电路。**产品有电时，请勿触摸裸露的接点和部件。

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

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

**请勿在潮湿的环境下操作。**

**请勿在易燃易爆环境中操作。**

**保持产品表面清洁和干燥。**

## 2.安全术语和符号

### 安全术语

本手册中的术语。以下术语可能出现在本手册中：



**警告：**警告性声明指出可能会危害生命安全的情况或操作。



**注意：**注意性声明指出可能导致此产品和其它财产损坏的情况或操作。

产品上的术语。以下术语可能出现在产品上：

**危险：**表示您如果进行此操作可能会立即对您造成危害。

**警告：**表示您如果进行此操作可能会对您造成潜在的危害。

**注意：**表示您如果进行此操作可能会对本产品或连接到本产品的其他设备造成损坏。

### 安全符号

产品上的符号。以下符号可能出现在产品上：



高电压



注意请参阅手册



保护性接地端



壳体接地端



测量接地端

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

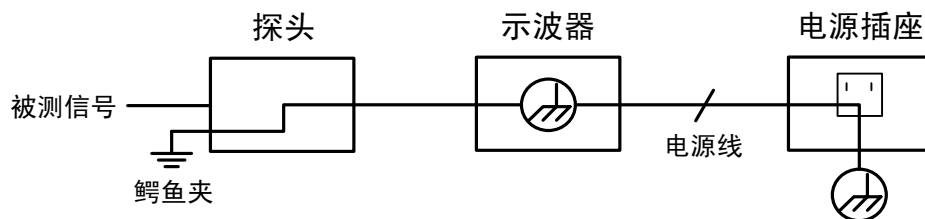
 **警告：**

示波器 4 个通道是非隔离通道。注意测量时通道要采用公共基准，其中 2 个探头的地线不可以分别接到非隔离的不同直流电平的地方，否则可能因为示波器探头的地线连接引起短路。

 **警告：**

注意测量时通道要采用公共基准，否则可能因为示波器探头的地线连接引起短路。

示波器内部地线连接示意图：



在交流供电的示波器通过端口与交流供电的计算机连接的情况下，不可以测量电网一次侧电源。

 **警告：**

当输入端口连接在峰值高于 42 V 的(30 Vrms) 的电压或超过 4800 VA 的电路，为避免触电或失火：

- 只使用示波器附带的并有适当绝缘的电压探针、测试导线，或由 OWON 指明适用于示波器仪表系列产品的配件。
- 使用前，检查示波器探极和附件是否有机机械损伤，如果发现损伤，请更换。
- 拆去所有不使用的测试笔、探极和附件。
- 拆去电脑通讯连接线。
- 不要使用高于仪器额定值的输入电压。在使用 1:1 测试导线时要特别注意，因为探头电压会直接传递到示波器上。
- 不要接触裸露的金属 BNC。
- 不要将金属物体插入接头。

## 3.EDS-T 系列示波器主要特点

- 带宽：70 MHz～300 MHz
- 实时采样率：1GS/s～3.0GS/s
- 存储深度 7.6M
- 水平，垂直方向缩放保存波形
- FFT 点数（长度，精度可变）
- 视窗扩展功能（同一屏幕内实现视窗扩展，方便察看波形异常细节）
- 语音警告
- 8 英寸（800×600 像素）高清 LCD 触控屏
- 丰富的标准口：USB、VGA、LAN

## 4.初级用户指南

本章主要阐述以下题目：

- 初步了解EDS-T系列示波器的结构
- 初步了解EDS-T系列示波器的用户界面
- 如何进行一般性检查
- 如何进行功能检查
- 如何进行探头补偿
- 如何进行探头衰减系数设定
- 如何安全使用探头
- 如何进行自校正
- 初步了解垂直系统
- 初步了解水平系统
- 初步了解触发系统
- 如何使用触摸屏控制

## 初步了解 EDS-T 系列示波器的结构

当您得到一款新型示波器时，首先需要了解示波器前操作面板，EDS-T 系列数字存储示波器也不例外。本章对于 EDS-T 系列的前面板的操作及功能作简单的描述和介绍，使您能在最短的时间熟悉 EDS-T 系列示波器的使用。

### 前面板

EDS-T 系列示波器向用户提供简单而功能明晰的前面板，以进行基本的操作。面板上包括旋钮和功能按键。旋钮的功能与其它示波器类似。显示屏下侧及右侧均有 5 个按键为菜单选择按键（下侧自左向右定义为 **H1~H5**，右侧自上而下定义为 **F1~F5**）。通过它们，您可以设置当前菜单的不同选项。其它按键为功能按键，通过它们，您可以进入不同的功能菜单或直接获得特定的功能应用。

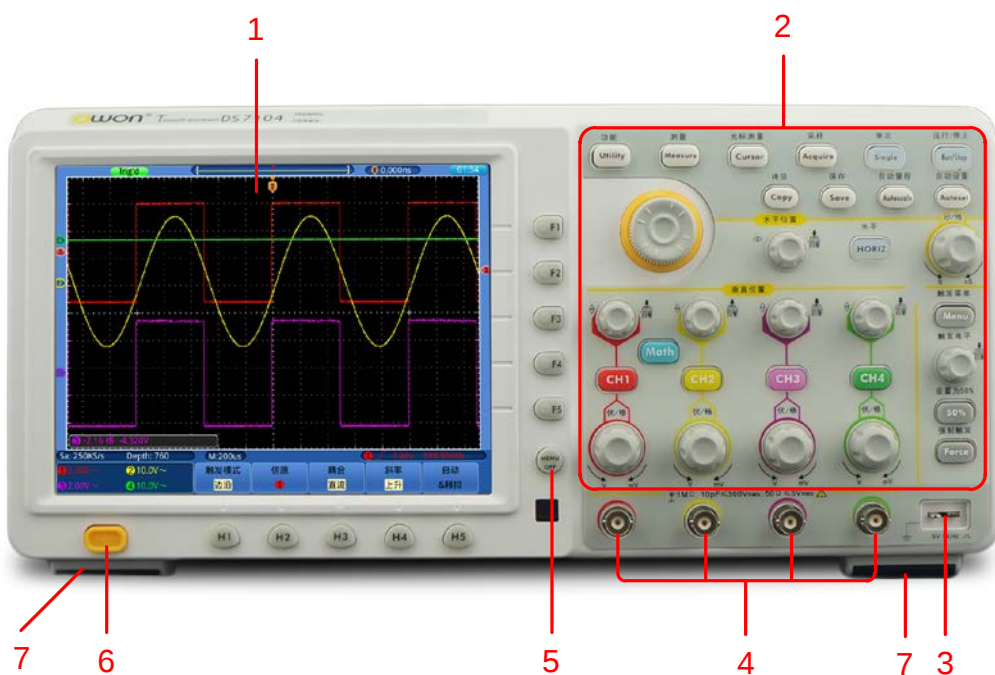


图 4-1: EDS-T 系列示波器前面板

1. 显示区域
2. 按键和旋钮控制区
3. 探头补偿：5 V/1 kHz 信号输出
4. 四个通道的信号输入口
5. 菜单关闭键
6. 示波器开关
7. 底座有折叠式脚架（可使示波器倾斜）

### 后面板

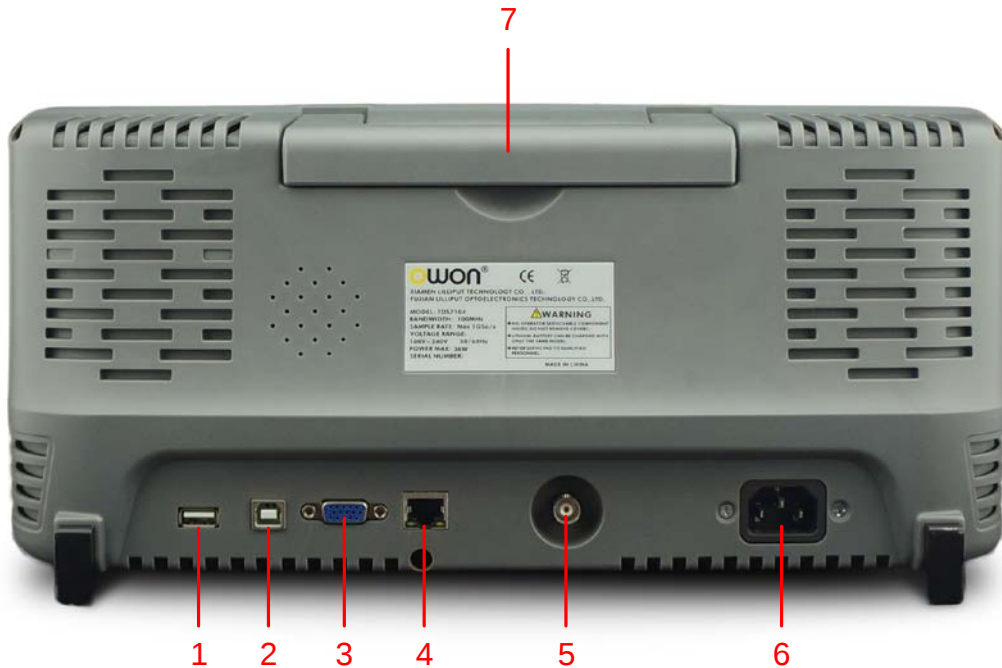


图 4-2：后视图

1. **USB Host** 接口：当示波器作为“主设备”与外部 USB 设备连接时，需要通过该接口传输数据。例如：通过 U 盘对仪器进行软件升级时，使用该接口。
2. **USB Device** 接口：当示波器作为“从设备”与外部 USB 设备连接时，需要通过该接口传输数据。例如：连接 PC 与示波器时，使用该接口。
3. **VGA** 接口：VGA 输出连接到显示器或投影仪。
4. **LAN** 接口：提供与计算机相连接的网络接口。
5. 触发输出或通过/失败输出口
6. 电源插口
7. 可收纳式提手

## 按键控制区

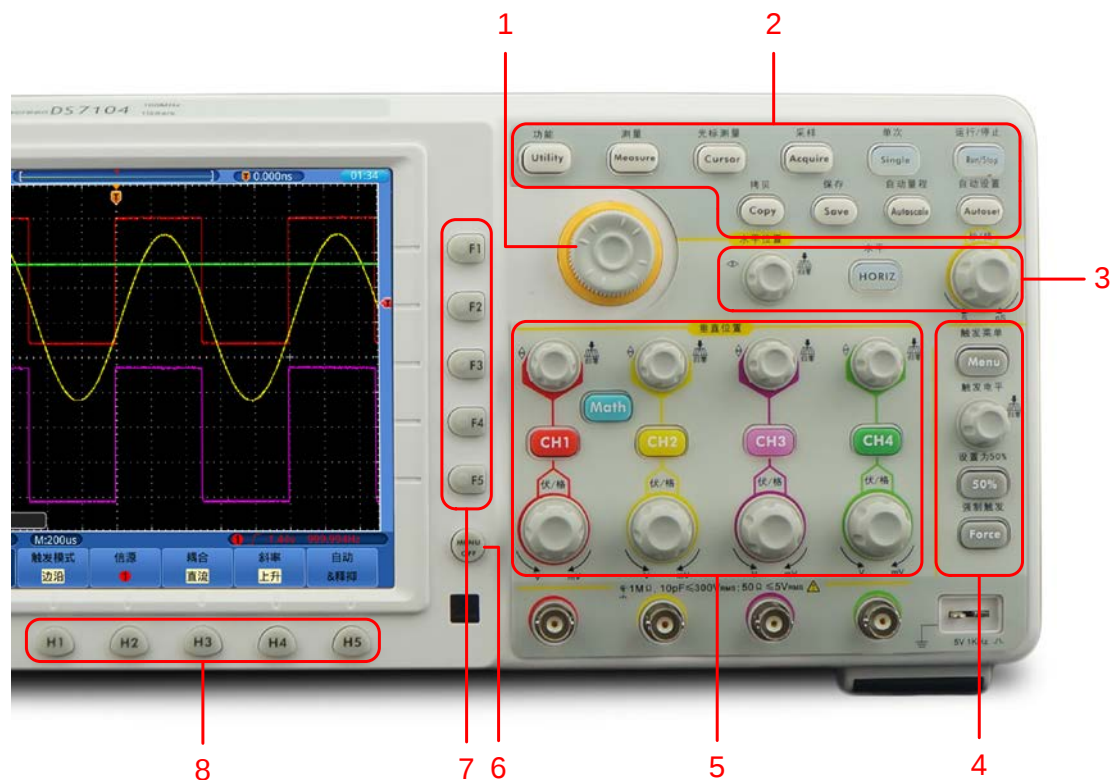


图 4-3: 按键和旋钮控制区说明图

1. **G 旋钮**: 当屏幕菜单中出现 **G** 标志时, 表示可转动 **G** 旋钮来选择当前菜单或设置数值。
2. **功能按键区**: 共 10 个按键。
3. **水平控制区**:  
包括一个按键和两个旋钮。  
在示波器状态, “水平”按键可启用/禁用分屏缩放显示, “水平位置”旋钮控制触发的水平位置, “秒/格”旋钮控制时基档位。
4. **触发控制区**:  
包括三个按键和一个旋钮。  
“触发电平”旋钮调整触发电平。其他三个按键对应触发系统的设置。
5. **垂直控制区**:  
包括 5 个按键和 8 个旋钮。  
在示波器状态, CH1~CH4 按键分别对应通道 1~通道 4, Math 按键对应波形计算, 包括加减乘除及 FFT 等运算, 4 个“垂直位置”旋钮分别控制通道 1 到通道 4 的垂直位移。4 个“伏/格”旋钮分别控制通道 1 到通道 4 的电压档位。
6. **菜单关闭键**: 关闭当前屏幕上显示的菜单

7. 竖排菜单选项设置区,包括 5 个按键: **F1~F5**
8. 横排菜单选项设置区,包括 5 个按键: **H1~H5**

## 初步了解示波器的用户界面

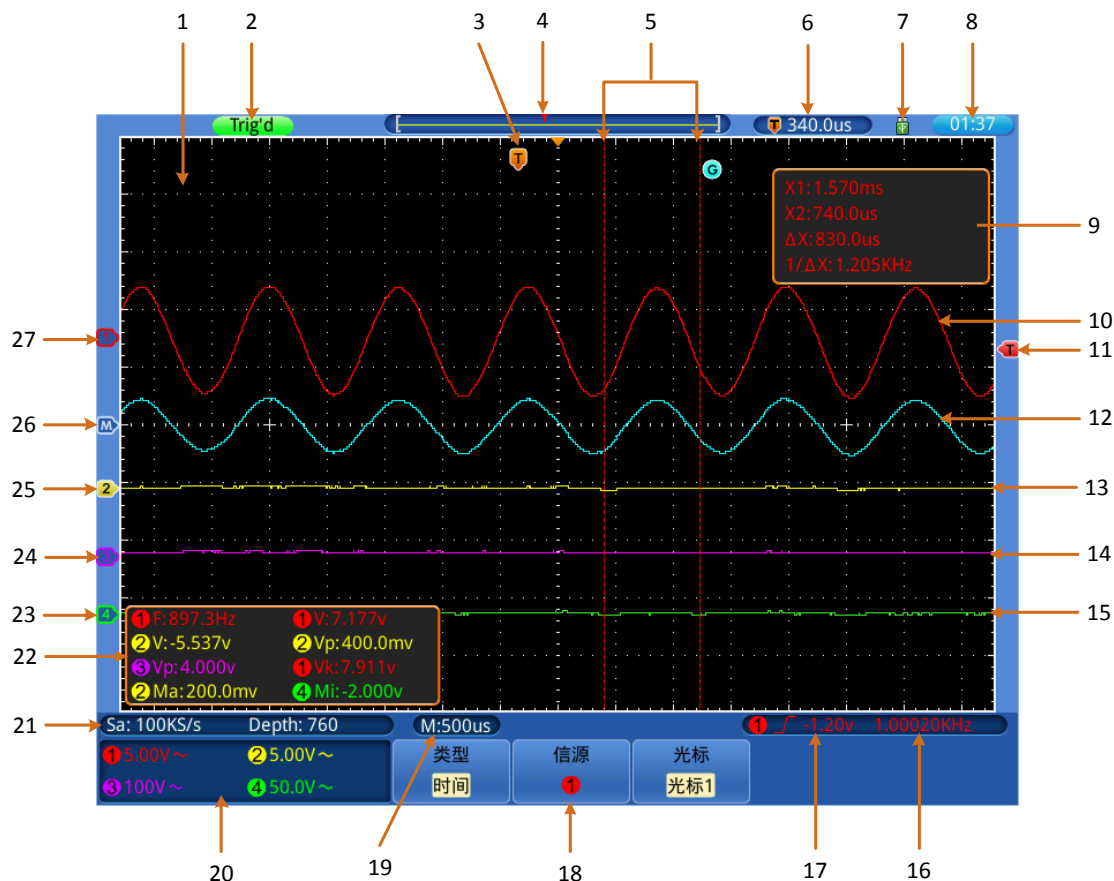


图 4-4: 显示界面说明图

1. 波形显示区。
2. 触发状态指示,有以下信息类型:
  - Auto: 示波器处于自动方式并正采集无触发状态下波形。
  - Trig'd: 示波器已检测到一个触发,正在采集触发后信息。
  - Ready: 所有预触发数据均已被获取,示波器已准备就绪,接受触发。
  - Scan: 示波器以扫描方式连续地采集并显示波形数据。
  - Stop: 示波器已停止采集波形数据。
3. T 指针表示触发水平位置,水平位置旋钮可调整其位置。
4. 指针指示内存中的触发位置。
5. 两条虚线指示光标测量的位置。
6. 指示当前触发水平位置的值。
7. 表示当前有 U 盘插入示波器。
8. 显示系统设定的时间(可点击)。

9. 光标测量窗口，显示两光标的读数及绝对值。
10. 通道 1 的波形。
11. 触发菜单中所选信源的触发电平位置。
12. Math 波形
13. 通道 2 的波形。
14. 通道 3 的波形。
15. 通道 4 的波形。
16. 触发菜单中所选信源的硬件频率计。
17. 触发菜单中所选信源的触发设置。图标表示触发类型；读数表示触发电平的数值：
 

|                                                                                                                                                                          |                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|  上升沿或斜率触发                                                                               |  视频行同步触发 |
|  下降沿或斜率触发                                                                               |  视频场同步触发 |
|   脉宽触发 |                                                                                           |
18. 下方菜单栏。
19. 读数表示主时基设定值。
20. 读数分别表示相应通道的电压档位。图标指示通道的耦合方式及其他通道设置： (直流)， (交流)， (接地)， (阻抗 50Ω)， (反相)，**BW** (带宽限制为 20M)。
21. 当前的采样率与存储深度。
22. 显示相应通道的测量类型与测量值。测量类型包括：F(频率)，T(周期)，V(平均值)，Vp(峰峰值)，Vk(均方根值)，Ma(最大值)，Mi(最小值)，Vt(顶端值)，Vb(底端值)，Va(幅值)，Os(过冲)，Ps(预冲)，RT(上升时间)，FT(下降时间)，PW(正脉宽)，NW(负脉宽)，+D(正占空比)，-D(负占空比)， (延迟)， (延迟)， (延迟)， (延迟)。
23. 绿色指针表示 CH4 通道所显示波形的接地基准点（零点位置）。
24. 紫色指针表示 CH3 通道所显示波形的接地基准点（零点位置）。
25. 黄色指针表示 CH2 通道所显示波形的接地基准点（零点位置）。
26. 蓝色指针表示 Math 波形的零点位置。
27. 红色指针表示 CH1 通道所显示波形的接地基准点（零点位置）。

## 如何进行一般性检查

当您得到一台新的 EDS-T 系列示波器时，建议您按以下步骤对仪器进行检查。

1. **检查是否存在因运输造成的损坏。**

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

2. **检查附件。**

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

3. **检查整机。**

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

## 如何进行功能检查

做一次快速功能检查，以核实本仪器运行正常。请按如下步骤进行：

1. **接通仪器电源，并按下仪器左下方的示波器开关键 。**

仪器执行所有自检项目，出现开机画面。按 **Utility(功能)** 按键，在左侧菜单中选择 **校正**，在下方菜单中选择 **厂家设置**。默认的探头菜单衰减系数设定值为 **10X**。

2. **示波器探头上的开关设定为 10X，并将示波器探头与 CH1 通道连接。**

将探头上的插槽对准 **CH1** 连接器同轴电缆插接件（**BNC**）上的插头并插入，然后向右旋转并拧紧探头。

把探头端部和接地夹接到探头补偿器的连接器上。

3. **按“自动设置”按键。**

几秒钟内，可见到方波显示（1 kHz 频率、5 V 峰峰值），见图 4-5。

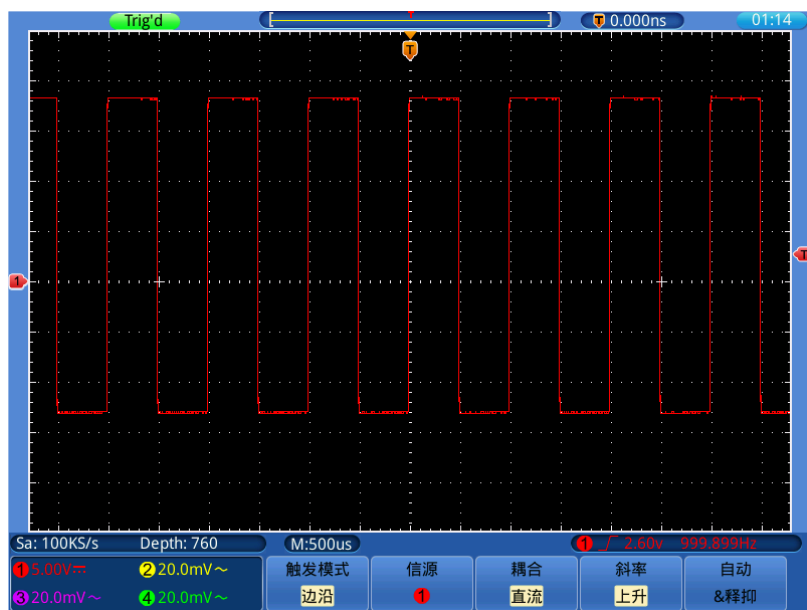


图 4-5: 自动设置

重复步骤 2 和步骤 3 在 CH2、CH3 和 CH4 通道上测试一遍。

## 如何进行探头补偿

在首次将探头与任一输入通道连接时，进行此项调节，使探头与输入通道相匹配。未经补偿或补偿偏差的探头会导致测量误差或错误。若调整探头补偿，请按如下步骤：

- 1、 将探头菜单衰减系数设定为 **10X**，将探头上的开关设定为 **10X** (参见 P13 的“如何进行探头衰减系数设定”)，并将示波器探头与 CH1 通道连接。如使用探头钩形头，应确保与探头接触紧密。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，然后按 **自动设置**。
- 2、 检查所显示的波形，调节探头，直到补偿正确。见图 4-6，图 4-7。

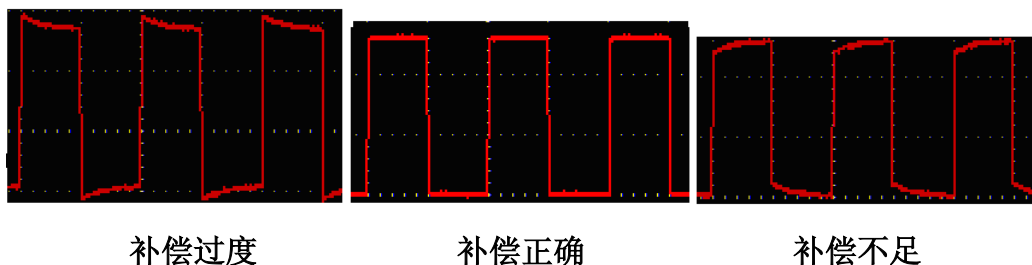


图 4-6: 探头补偿显示波形

- 3、 必要时，重复步骤。

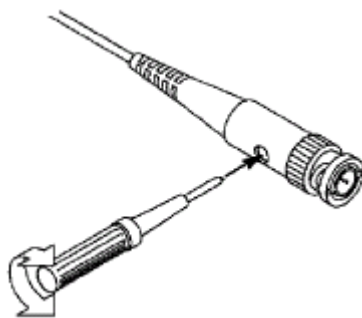


图 4-7: 探头调整

### 如何进行探头衰减系数设定

探头有多种衰减系数，它们会影响示波器垂直标尺因数。

如要改变（检查）示波器菜单中探头衰减系数设定值，请按如下步骤：

- (1) 按所使用通道的功能菜单按键（CH1 键~CH4 键）。
- (2) 在下方菜单中选择 **探头**，在右侧菜单选择所需的衰减系数。该设定在再次改变前一直有效。



**注意：**示波器出厂时菜单中的探头衰减系数的预定设置为 10X。  
需确认在探头上的衰减开关设定值与示波器菜单中的探头衰减系数选项相同。

探头开关的设定值为 **1X** 和 **10X**。见图 4-8。

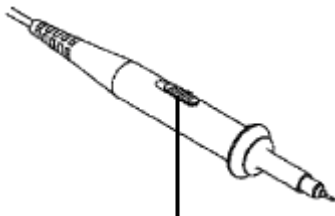


图 4-8: 探头衰减开关



**注意：**当衰减开关设定在 **1X** 时，探头将示波器的带宽限制在 5 MHz。  
欲使用示波器的全带宽时，务必将开关设定为 **10X**。

### 如何安全使用探头

环绕探头体的安全环提供了一个手指不受电击的阻碍。见图 4-9。

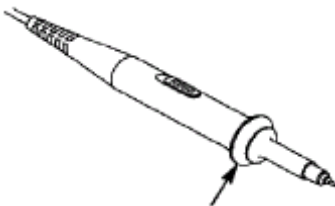


图 4-9: 探头手指安全环



**警告：** 为了防止在使用探头时受到电击，请将手指保持在探头体上安全环的后面。

为了防止在使用探头时受到电击，在探头连接到电压源时不要接触探头头部的金属部分。

在做任何测量之前，请将探头连接到仪器并将接地终端连接到地面。

## 如何进行自校正

自校正程序可迅速地使示波器达到最佳状态，以取得最精确的测量值。您可以在任何时候执行这个程序，但如果环境温度变化范围达到或超过 5℃ 时，您必须执行这个程序。

若要进行自校正，应将所有探头或导线与输入连接器断开。然后，按 **Utility(功能)** 按键，在左侧菜单中选择 **校正**，在下方菜单中选择 **自校正**，进入仪器自校正程序。屏幕出现自动校正确认窗口，确认移除所有连接后，选择 **确定**。

## 初步了解垂直系统

如图 4-10 所示，在 **垂直控制区** 有一系列的按键、旋钮。下面的练习逐渐引导您熟悉垂直设置的使用。



图 4-10: 垂直控制区

1. 使用 **垂直位置** 旋钮在波形窗口居中显示信号。**垂直位置** 旋钮控制信号的垂直显示位置。当转动 **垂直位置** 旋钮时，指示通道 **接地基准点** 的指针跟随波形而上下移动。

### 测量技巧

如果通道耦合方式为DC，您可以通过观察波形与信号地之间的差距来快速测量信号的直流分量。

如果耦合方式为AC，信号里面的直流分量被滤除。这种方式方便您用更高的灵敏度显示信号的交流分量。

### 垂直位置恢复到零点快捷键

旋动 **垂直位置** 旋钮不但可以改变通道的垂直显示位置，更可以通过按下该旋钮作为设置通道垂直显示位置恢复到零点的快捷键。

- 改变垂直设置，并观察因此导致的状态信息变化。  
您可以通过波形窗口下方的状态栏显示的信息，确定任何通道垂直标尺因数的变化。
    - 转动垂直 **伏/格** 旋钮改变 **垂直标尺因数（电压档位）**，可以发现状态栏对应通道的标尺因数显示发生了相应的变化。
    - 按 **CH1~CH4** 和 **Math** 按键，屏幕显示对应通道的操作菜单、波形。
- 也可以使用触摸屏来操作。请参见P16的“使用触摸屏设置垂直系统”。

## 初步了解水平系统

如图 4-11所示，在 **水平控制区** 有一个按键、两个旋钮。下面的练习逐渐引导您熟悉水平时基的设置。



图 4-11：水平控制区

- 使用水平 **秒/格** 旋钮改变水平时基设置，并观察因此导致的状态信息变化。转动水平 **秒/格** 旋钮改变水平时基，可以发现状态栏对应 **水平时基** 显示发生了相应的变化。
- 使用 **水平位置** 旋钮调整信号在波形窗口的水平位置。  
**水平位置** 旋钮控制信号的触发水平位移，转动 **水平位置** 旋钮时，可以观察到波形随旋钮而水平移动。  
**触发点位移恢复到水平零点快捷键**  
**水平位置** 旋钮不但可以通过转动调整信号在波形窗口的水平位置，更可以按下该键使触发位移恢复到水平零点处。
- 按 **水平** 按键，可以进行波形的缩放。

## 初步了解触发系统

如图 4-12所示，在 **触发控制区** 有一个旋钮、三个按键。下面的练习逐渐引导您熟悉触发系统的设置。



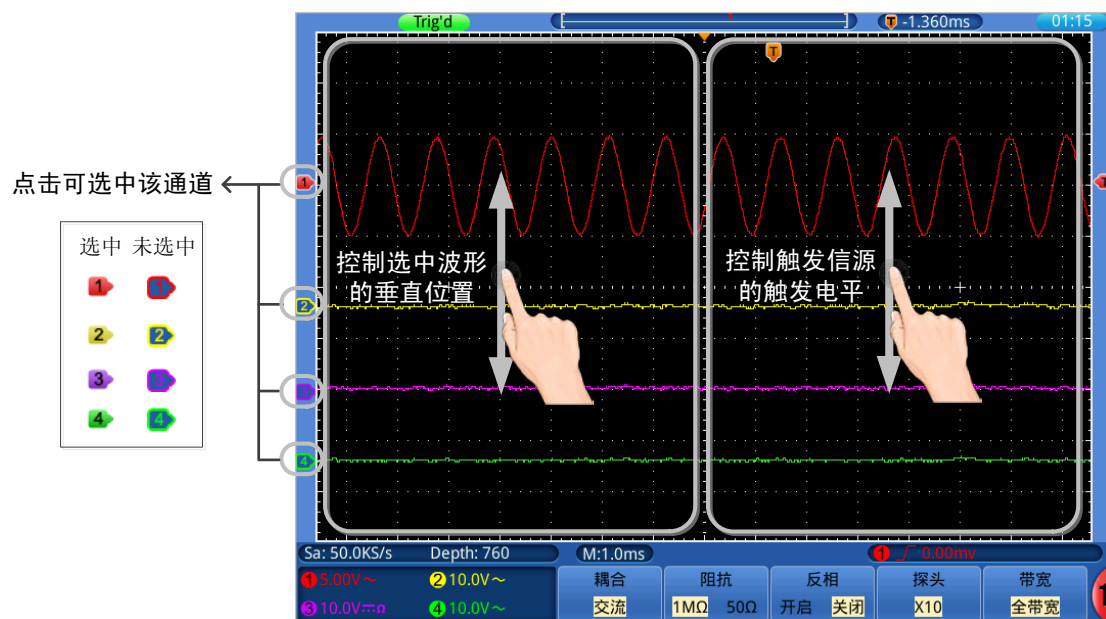
图 4-12：触发控制区

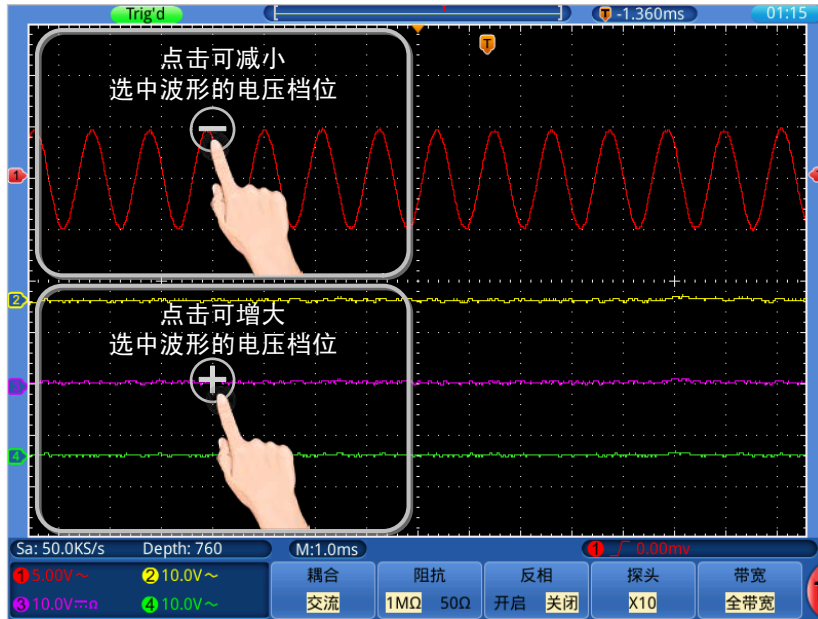
1. 按 **触发菜单** 按键，调出触发菜单，通过菜单选择按键的操作，可以改变触发的设置。
2. 使用 **触发电平** 旋钮改变触发电平设置。  
转动 **触发电平** 旋钮，可以发现屏幕上触发指针随旋钮转动而上下移动。在移动触发指针的同时，可以观察到在屏幕上触发电平的数值显示发生了变化。  
注：旋动 **触发电平** 旋钮不但可以改变触发电平值，更可以通过按下该旋钮作为设置触发电平恢复到零点的快捷键。
3. 按 **50%** 按键，设定触发电平在触发信号幅值的垂直中点。
4. 按 **强制触发** 按键：强制产生一触发信号，主要应用于触发方式中的“正常”和“单次”模式。

## 如何使用触摸屏控制

当“手势”开启时（进入菜单 **功能**→**显示**→**手势**，请看 P42），可以通过触摸屏的不同区域来控制示波器。以下括号中的内容表示起相同作用的按键或旋钮。

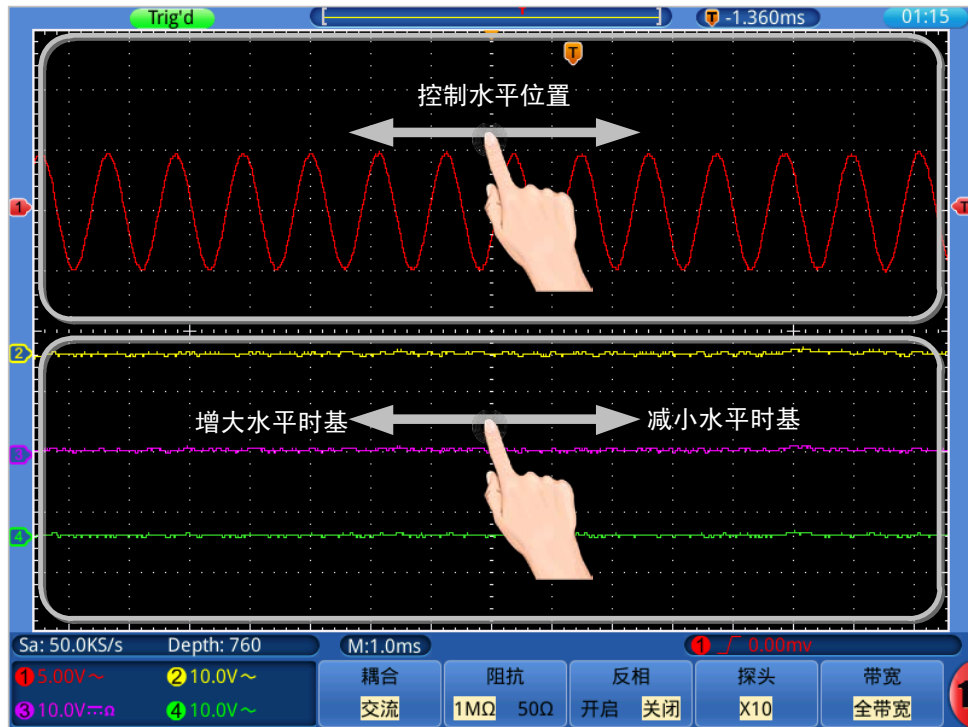
## 使用触摸屏设置垂直系统





- 选中某个通道(CH1 键~CH4 键): 点击左侧边的通道指针, 使通道指针为选中状态。
- 设置选中通道波形的垂直位置 (垂直位置 旋钮): 在波形显示区左半部上下划动手指。
- 设置触发菜单中信源的触发电平 (触发电平 旋钮): 在波形显示区右半部上下划动手指。
- 设置选中通道波形的电压档位 (垂直 伏/格 旋钮): 在波形显示区左上方区域点击可减小选中波形的电压档位; 在左下方区域点击可增大选中波形的电压档位。

## 使用触摸屏设置水平系统



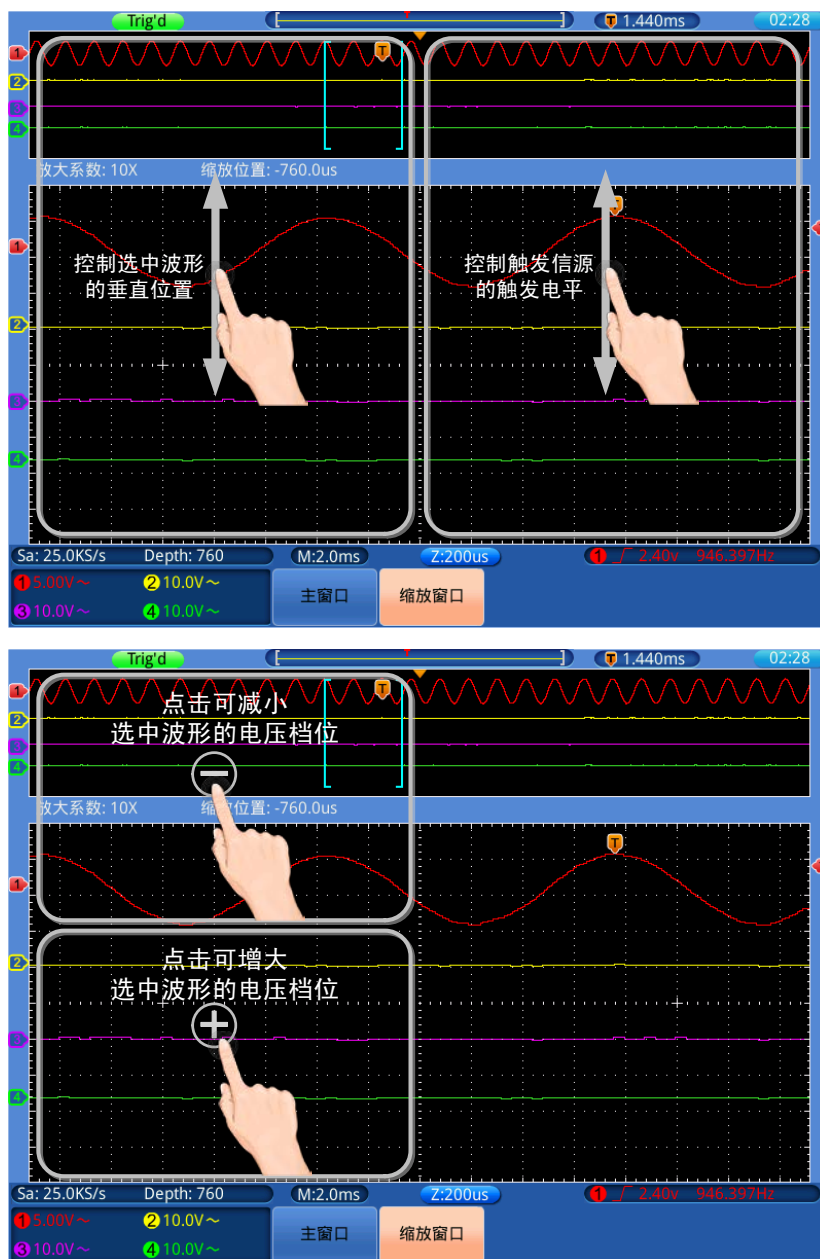
- 设置水平位置（**水平位置** 旋钮）：在波形显示区上半部左右划动手指。
- 设置水平时基（**水平 秒/格** 旋钮）：在波形显示区下半部左右划动手指。

## 使用触摸屏缩放波形

按 **水平** 按键，显示屏分为两部分。显示屏的上半部分显示主窗口，下半部分显示缩放窗口。

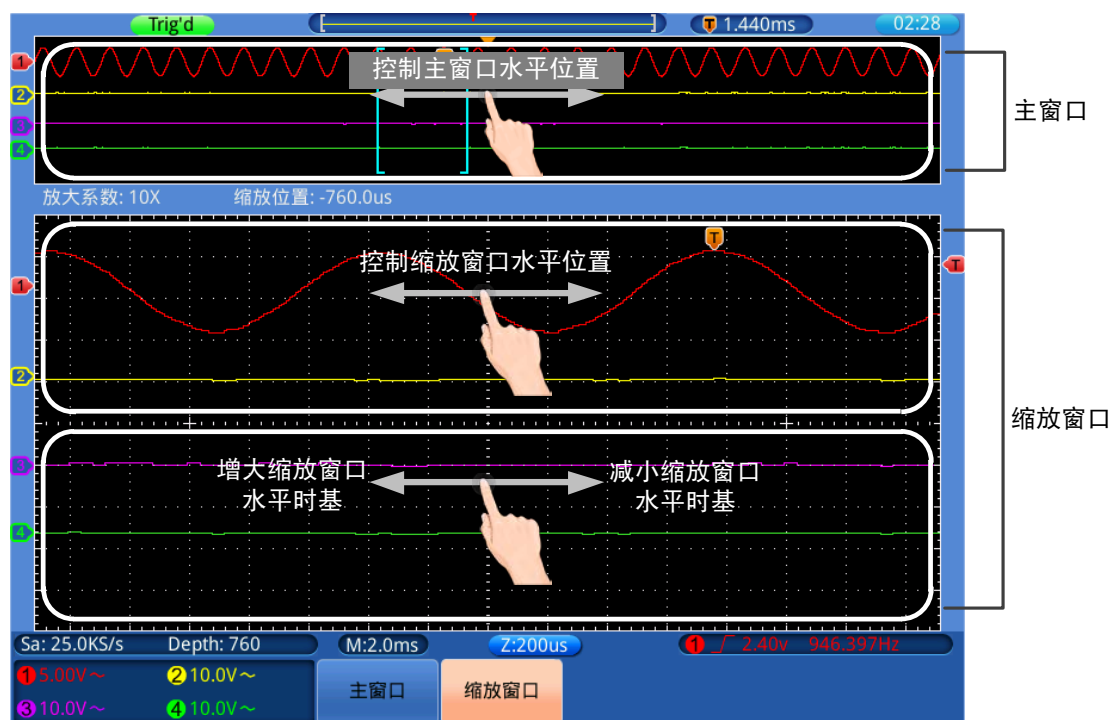
- **垂直操作**

主窗口或缩放窗口中的垂直操作与正常界面下相同。

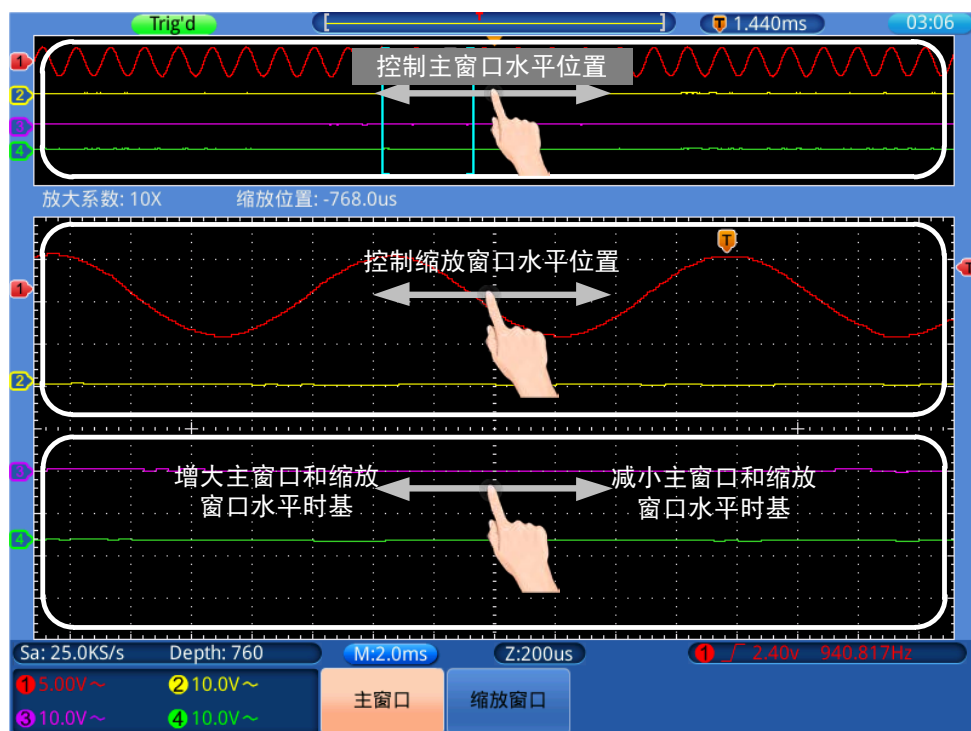


### ● 水平操作

当选择下方菜单栏中的 **缩放窗口** 时，触摸屏水平操作如图所示：



当选择下方菜单栏中的 **主窗口** 时，触摸屏水平操作如图所示：



### 使用触摸屏或按键/旋钮操作菜单

- **选择菜单项：** 点击下方菜单栏（H1 键～H5 键），右侧菜单栏（F1 键～F5 键）和左侧菜单栏（G 旋钮）中的菜单项。
- **切换菜单项：** 菜单栏中如有可切换选中的选项，可点击整个菜单项区域来切换选中其中的选项，或使用按键切换。见下图。



反复按可切换选项

- **滚动列表：**当左侧菜单或文件系统窗口出现滚动条时，可用手指上下划动使列表滚动。

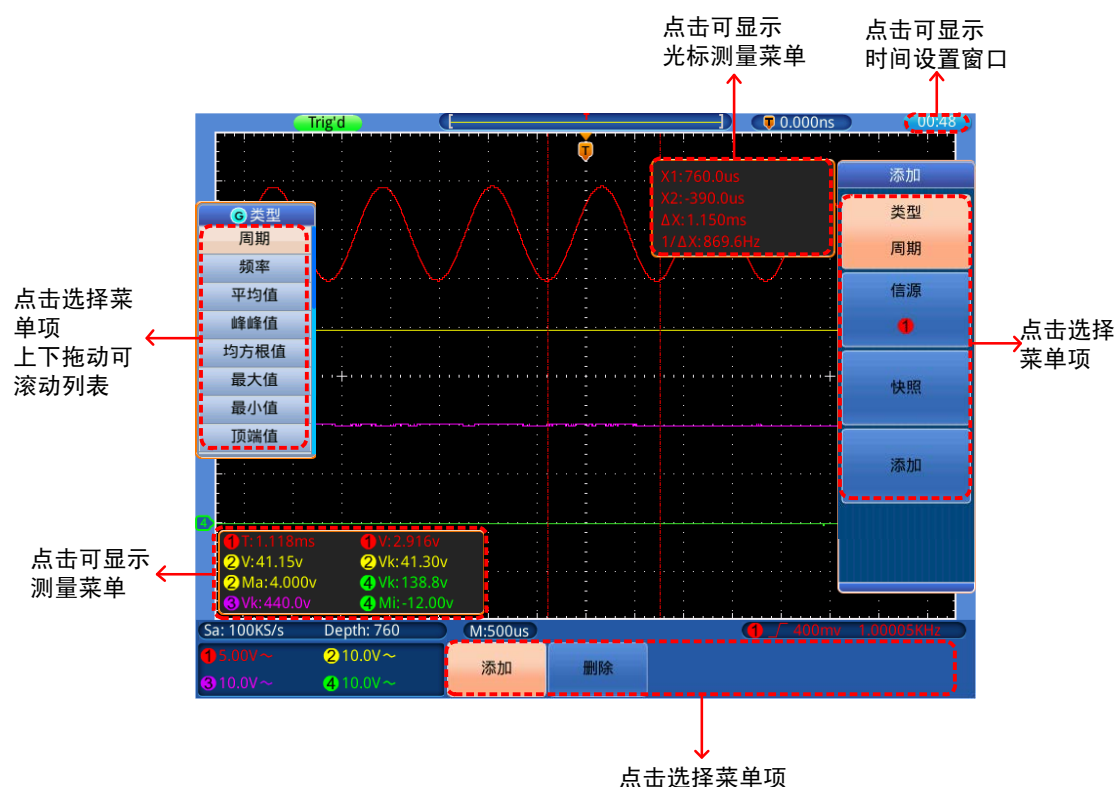
注：

当屏幕菜单中出现  标志时，表示可转动 **G** 旋钮来选择当前菜单或设置数值。

当菜单项出现  时，选择可返回上一级菜单。

### 其他触摸屏操作

- **显示测量菜单(测量键)：**点击测量窗口可显示测量菜单。
- **显示光标测量菜单(光标测量键)：**点击光标测量窗口可显示光标测量菜单。
- **设置时间：**点击屏幕右上角显示的时间，可显示时间设置窗口。



## 5.高级用户指南

到目前为止，您已经初步熟悉EDS-T系列示波器的基本操作，以及前面板各功能区和按键、旋钮的作用。通过前一章的介绍，用户应该熟悉通过观察状态栏来确定仪器设置的变化。如果您还没有熟悉上述的操作和方法，建议您阅读第4章“初级用户指南”。

本章主要阐述以下题目：

- 如何设置垂直系统
- 数学运算功能的实现
- 如何设置水平系统
- 如何设置触发系统
- 如何进行采集设置
- 如何设置显示系统
- 如何进行保存和调出
- 如何进行辅助功能设置
- 如何进行自动测量
- 如何进行光标测量
- 如何使用自动量程
- 如何使用执行按键

建议您详细阅读本章，以便了解EDS-T系列示波器多样的测量功能和其它操作方法。

## 如何设置垂直系统

垂直系统控制区包括 **CH1 ~ CH4**、**Math** 5 个菜单按键 和 **垂直位置**、**垂直 伏/格** 旋钮（4 个通道各有一组）8 个旋钮。

### 四个通道的设置

每个通道有独立的垂直菜单。每个项目都按不同的通道单独设置。

#### 如何打开或关闭波形（通道、波形计算）

按下 **CH1 ~ CH4** 或 **Math** 前面板键将产生下列结果：

- 如果波形关闭，则打开波形并显示其菜单。
- 如果波形打开但没有显示其菜单，则显示其菜单。
- 如果波形打开并且其菜单已显示，则关闭波形，其菜单也将消失。

|    |         |       |     |     |
|----|---------|-------|-----|-----|
| 耦合 | 阻抗      | 反相    | 探头  | 带宽  |
| 交流 | 1MΩ 50Ω | 开启 关闭 | X10 | 全带宽 |

通道菜单说明见下表：

| 功能菜单 | 设定                         | 说明                                                |
|------|----------------------------|---------------------------------------------------|
| 耦合   | 直流<br>交流<br>接地             | 通过输入信号的交流和直流成分。<br>阻挡输入信号的直流成分。<br>断开输入信号。        |
| 阻抗   | 1MΩ<br>50Ω                 | 选择要使用的输入阻抗。设为50Ω时，交流耦合选项被禁止。如交流耦合时选择50Ω，耦合自动设为直流。 |
| 反相   | 开启<br>关闭                   | 打开波形反相功能。<br>波形正常显示。                              |
| 探头   | X1<br>X10<br>X100<br>X1000 | 根据探头衰减因数选取其中一个值，以保持垂直标尺读数准确。                      |
| 带宽限制 | 全带宽<br>20M                 | 示波器的带宽<br>限制带宽至 20MHz, 以减少显示噪音                    |

#### 1. 设置通道耦合

以**通道1**为例，被测信号是一含有直流偏置的方波信号。操作步骤如下：

- (1) 按 **CH1** 按键使下方出现通道菜单。
- (2) 在下方菜单中选择 **耦合**。
- (3) 在右侧菜单中选择 **直流**，设置为直流耦合方式。被测信号含有的直流分量和交流分量都可以通过。
- (4) 在右侧菜单中选择 **交流**，设置为交流耦合方式。被测信号含有的直流分量被阻隔。

## 2. 调节探头比例

为了配合探头的衰减系数，需要在通道操作菜单相应调整探头衰减比例系数（参见P13的“如何进行探头衰减系数设定”）。如探头衰减系数为 **1:1**，示波器输入通道的比例也应设置成 **×1**，以避免显示的标尺因数信息和测量的数据发生错误。

以**通道1**为例，探头衰减系数为 **10:1**，操作步骤如下：

- (1) 按 **CH1** 按键使下方出现通道菜单。
- (2) 在下方菜单中选择 **探头**。在右侧菜单中选择 **×10**。

探头衰减系数与对应菜单设置表：

| 探头衰减系数 | 对应菜单设置 |
|--------|--------|
| 1:1    | ×1     |
| 10:1   | ×10    |
| 100:1  | ×100   |
| 1000:1 | ×1000  |

## 3. 设置波形反相

波形反相：显示的信号相对地电位翻转 180 度。

以**通道1**为例，操作步骤如下：

- (1) 按 **CH1** 按键使下方出现通道菜单。
- (2) 切换选中**反相 开启**。波形反相功能打开。
- (3) 切换选中**反相 关闭**。波形反相功能关闭。

## 4. 设置带宽限制

以**通道1**为例，操作步骤如下：

- (1) 按 **CH1** 按键使下方出现通道菜单。
- (2) 在下方菜单中选择 **带宽**。
- (3) 在右侧菜单中选择 **全带宽**。被测信号含有的高频分量可以通过。
- (4) 在右侧菜单中选择 **20M**。带宽被限制为20M，被测信号含有的大于20 MHz的高频分量被阻隔。

# 数学运算功能的实现

**数学运算**功能是显示2个通道的波形相加、相减、相乘、相除或对某个通道进行傅里叶变换运算的结果。按 **Math** 按键在下方显示波形计算菜单。

波形计算菜单相应操作功能表：

| 功能菜单        |     | 设定 | 说明        |
|-------------|-----|----|-----------|
| 双波形<br>数学运算 | 因数1 | ①  | 选择因数1的信号源 |
|             |     | ②  |           |
|             |     | ③  |           |
|             |     | ④  |           |

|     |     |                                                                   |                              |
|-----|-----|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|     | 符号  | + - × /                                                           | 选择运算符号                       |
|     | 因数2 | ①<br>②<br>③<br>④                                                  | 选择因数2的信号源                    |
|     | 垂直  | 格<br>电压                                                           | 切换选中Math波形的垂直位置或电压档位，使用G旋钮调整 |
| FFT | 信源  | ①<br>②<br>③<br>④                                                  | 进行相应傅里叶变换的波形                 |
|     | 窗口  | Rectangle<br>Hanning<br>Hamming<br>Blackman<br>Bartlett<br>Kaiser | 选择窗函数                        |
|     | 格式  | Vrms<br>dB                                                        | 设定格式为Vrms<br>设定格式为dB         |
|     | 水平  | Hz<br>Hz/格                                                        | 切换选中FFT波形的水平位置或水平时基，使用G旋钮调整  |
|     | 垂直  | 格<br>V或dB                                                         | 切换选中FFT波形的垂直位置或电压档位，使用G旋钮调整  |

以通道1+通道2为例，操作步骤如下：

1. 按 **Math** 按键，使下方显示波形计算菜单，蓝色波形M显示在屏幕上。
2. 在下方菜单中选择 **双波形计算**。
3. 在右侧菜单中选择 **因子1**，在左侧菜单中选择 ①。
4. 在右侧菜单中选中运算符 **+**。
5. 在右侧菜单中选择 **因子2**，在左侧菜单中选择 ②。
6. 在右侧菜单中选择 **垂直**，反复按使 **G** 标志在 **格** 之前，旋转 **G**旋钮调整Math波形的垂直位置；再按以选中下面的电压值，旋转 **G**旋钮 调整Math波形的电压档位。

## 使用 FFT

FFT 将信号分解为分量频率，示波器使用这些分量频率显示信号频率域的图

形，这与示波器的标准时域图形相对。可以将这些频率与已知的系统频率匹配，如系统时钟、振荡器或电源。

将信号连接到通道1，进行傅里叶变换的操作步骤如下：

1. 按 **Math** 按键，使下方显示波形计算菜单，蓝色波形M显示在屏幕上。
2. 选择 **FFT**，屏幕右侧出现FFT菜单。
3. 选择 **信源**，在左侧菜单中选择 ①。
4. 选择 **窗口**，在左侧菜单中选择要使用的窗口类型。
5. 选择 **格式**。
6. 选择 **水平**，反复按使 **G** 标志在 **Hz** 之前，旋转 **G** 旋钮 调整FFT波形的水平位置；再选中下面的 **Hz/格**，旋转 **G** 旋钮 调整FFT波形的水平时基。
7. 选择 **垂直**，与上面同样操作来设置垂直位置和电压档位。

### 选择FFT窗口

FFT 功能提供6个窗口。每个窗口都在频率分辨率和幅度精度间交替使用。需要测量的对象和源信号特点有助于确定要使用的窗口。使用下列原则来选择最适当的窗口。

| 窗口类型      | 说明                                                                                                                                                                        | 窗口                                                                                    |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Rectangle | 对于那些非常接近同一值的分辨频率，这是最好的窗口类型，但此类型在精确测量这些频率的幅度时效果最差。它是测量非重复信号的频谱和测量接近直流的频率分量的最佳类型。<br>使用“直角”类型窗口测量信号级别在具有几乎相同的事件之前或之后的瞬态或猝发。此外，使用该窗口还可以测量频率具有非常接近频率的等幅正弦波和具有相对缓慢频谱变化的宽带随机噪音。 |  |
| Hanning   | 此类型窗口用于测量幅度精度极好，但对于分辨率效果较差。<br>使用Hanning 测量正弦、周期性和窄带随机噪音。该窗口用于信号级别在具有重大差别的事件之前或之后的瞬态或猝发。                                                                                  |  |
| Hamming   | 对于非常接近同一值的分辨频率，这是最佳的窗口类型，并且幅度精度比“直角”窗口也略有改进。<br>Hamming 类型比Hanning 类型的频率分辨率要略有提高。<br>使用Hamming 测量正弦、周期性和窄带随机噪音。该窗口用于信号级别在具有重大差别的事件之前或之后的瞬态或猝发。                            |  |

|          |                                                                                                                                    |                                                                                     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Blackman | 此类型窗口用于测量频率幅度最佳,但对于测量分辨频率效果却是最差。<br>使用 <b>Blackman</b> 测量查找高次谐波的主要单信号频率波形。                                                         |  |
| Bartlett | 巴特利特窗（端点值为0）                                                                                                                       |  |
| Kaiser   | 使用 <b>Kaiser</b> 窗口时频率分辨率一般,谱泄漏和幅度精度均较好。<br>当频率非常接近相同的值但幅度差别很大(旁瓣水平和形状因子最接近传统的高斯 <b>RBW</b> ) 时使用 <b>Kaiser</b> 最好。这种窗口也非常适用于随机信号。 |  |

### FFT操作技巧

- 如果需要,可以使用缩放功能以放大波形,参见P18的“缩放波形”。
- 使用默认的 **dB** 标度查看多个频率的详细视图,即使它们的幅度大不相同。  
使用 **Vrms** 标度查看所有频率之间进行比较的总体视图。
- 具有直流成分或偏差的信号会导致FFT波形成分的错误或偏差。为减少直流成分可以选择 **交流** 耦合方式。
- 为减少重复或单次脉冲事件的随机噪声以及混叠频率成分,可设置示波器的获取模式为平均获取方式。

### 名词解释:

**奈奎斯特频率:** 任何实时数字化示波器在不出现错误的条件下可以测的最高频率是采样速率的一半。这个频率称为奈奎斯特频率。“奈奎斯特”频率以上的频率信息采样不足,这会产生 **FFT 假波现象**。使用FFT应注意采样率与所测频率的倍数关系。

## 垂直位置 旋钮 和垂直 伏/格 旋钮的应用

1. **垂直位置** 旋钮调整对应通道波形的垂直位置。转动时波形显示区左下角出现垂直位置信息,停止转动后自动消失。  
这个控制钮的解析度根据垂直档位而变化。
2. **垂直 伏/格** 旋钮调整对应通道波形的垂直分辨率。  
以1—2—5 进制方式步进确定垂直档位灵敏度。左下方通道窗口中显示垂直档位信息。

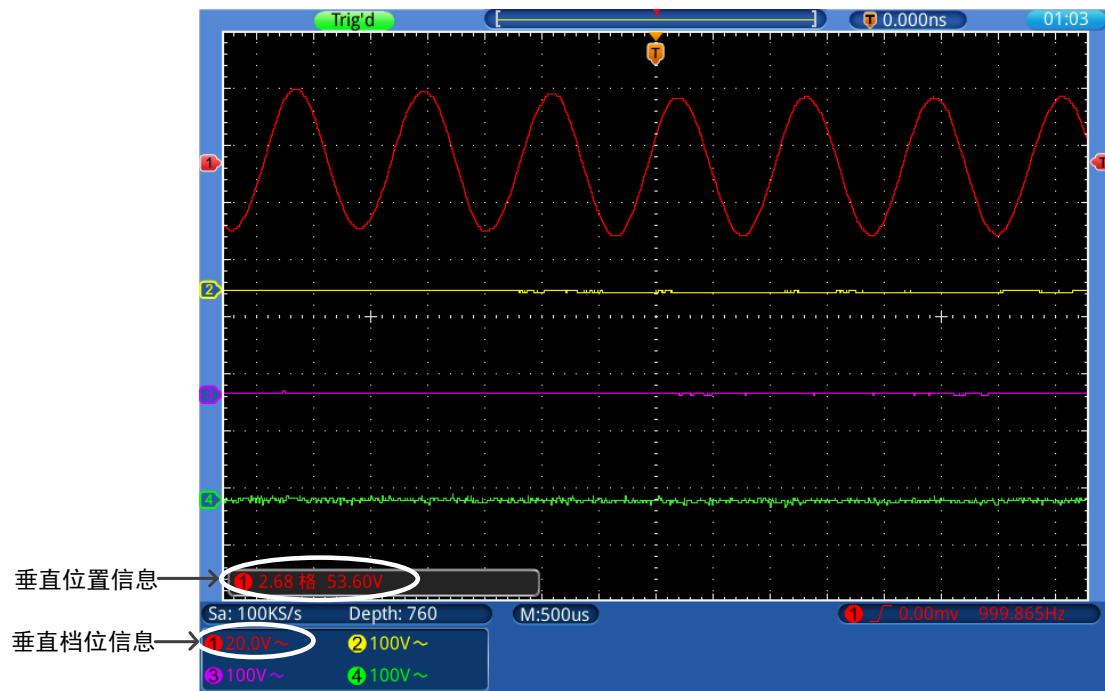


图 5-1: 垂直信息

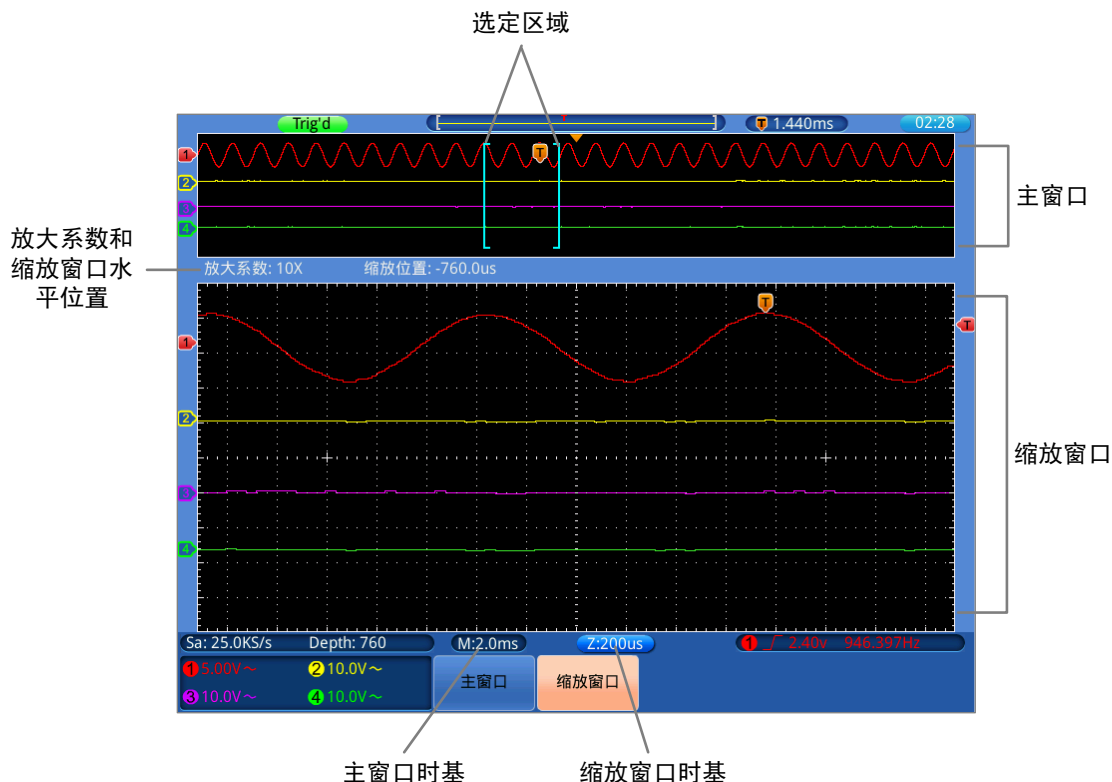
## 如何设置水平系统

水平系统控制区包括**水平**按键、**水平位置**旋钮和**秒/格**旋钮。

1. **水平位置** 旋钮：调整4个通道的水平位置，这个旋钮的解析度随着时基的变化而变化。
2. **秒/格** 旋钮：为主窗口或缩放窗口设定水平标尺因数。
3. **水平** 按键：缩放波形以查看和分析信号的详情，请看下面关于缩放波形的具体介绍。

## 缩放波形

按 **水平** 按键，显示屏分为两部分。显示屏的上半部分显示主窗口，下半部分显示缩放窗口。缩放窗口是主窗口中被选定区域的放大部分。



- 在下方菜单中选择 **主窗口** 时，**水平位置** 旋钮和 **秒/格** 旋钮调整的是主窗口的水平位置和水平时基。缩放窗口水平时基随之改变。
- 在下方菜单中选择 **缩放窗口** 时，**水平位置** 旋钮和 **秒/格** 旋钮调整的是缩放窗口的水平位置和水平时基。

注：

当缩放窗口的时基与主窗口相同时，自动回到正常波形界面，缩放界面关闭。

也可以使用触摸屏来操作。请参见P18的“使用触摸屏缩放波形”。

## 如何设置触发系统

触发决定了示波器何时开始采集数据和显示波形。一旦触发被正确设定，它可以将不稳定的显示转换成有意义的波形。

示波器在开始采集数据时，先收集足够的数据用来在触发点的左方画出波形。示波器在等待触发条件发生的同时连续地采集数据。当检测到触发后，示波器连续地采集足够的数据以在触发点的右方画出波形。

触发控制区包括一个旋钮和三个功能菜单按键。

**触发电平：**触发电平调整旋钮，旋转此旋钮可设定触发点对应的信号电压；按下此旋钮使触发电平立即回零。

**50%：**设定触发电平在触发信号幅值的垂直中点。

**强制触发：**强制触发按键，强制产生一个触发信号，主要应用于触发方式中

的“正常”和“单次”模式。

**触发菜单：**在下方菜单栏显示触发菜单。

## 触发控制

**触发：**用一个用户设定的触发信号同时捕获四通道数据以达到稳定同步的波形。

触发方式有四种模式：**边沿触发、视频触发、斜率触发和脉宽触发。**

**边沿触发：**当触发输入沿给定方向通过某一给定电平时，边沿触发发生。

**视频触发：**对标准视频信号进行场或行视频触发。

**斜率触发：**根据信号的上升或下降速率进行触发。

**脉宽触发：**设定一定的触发条件捕捉特定脉冲。

下列分别对触发的四种触发模式进行说明。

### 1. 边沿触发

边沿触发方式是在输入信号边沿的触发阈值上触发。在选取“边沿触发”时，即在输入信号的上升沿、下降沿触发。

边沿触发菜单说明如下表：

| 功能菜单 | 设定                       | 说明                                                                             |
|------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 触发模式 | 边沿                       | 设置垂直通道的触发类型为边沿触发。                                                              |
| 信源   | ①<br>②<br>③<br>④         | 设置通道1 作为信源触发信号。<br>设置通道2 作为信源触发信号。<br>设置通道3 作为信源触发信号。<br>设置通道4 作为信源触发信号。       |
| 耦合   | 交流<br>直流<br>高频抑制<br>低频抑制 | 设置阻止直流分量通过。<br>设置允许所有分量通过。<br>阻止信号的高频部分通过，只允许低频分量通过。<br>阻止信号的低频部分通过，只允许高频分量通过。 |
| 斜率   | 上升<br>下降                 | 设置在信号上升沿触发。<br>设置在信号下降沿触发。                                                     |
| 模式   | 自动<br>正常<br>单次<br>释抑     | 设置在没有检测到触发条件下也能采集波形。<br>设置只有满足触发条件时才采集波形。<br>设置当检测到一次触发时采样一个波形，然后停止。           |
| 释抑   | 释抑复位                     | 100 ns~10 s，调节 <b>G</b> 旋钮设定重新启动触发电路的时间间隔<br>设置触发释抑时间为 100 ns                  |

### 2. 视频触发

视频触发可在 **NTSC**，**PAL** 或 **SECAM** 标准视频信号的场或行上触发。

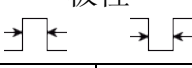
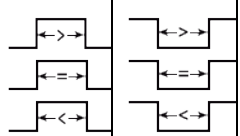
视频触发菜单说明如下表：

| 功能菜单 | 设定                        | 说明                                                                                                          |
|------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 触发模式 | 视频                        | 设置垂直通道的触发类型为视频触发                                                                                            |
| 信源   | ①<br>②<br>③<br>④          | 设置通道1 作为信源触发信号。<br>设置通道2 作为信源触发信号。<br>设置通道3 作为信源触发信号。<br>设置通道4 作为信源触发信号。                                    |
| 制式   | NTSC<br>PAL<br>SECAM      | 设置视频的制式标准。                                                                                                  |
| 同步   | 行<br>场<br>奇场<br>偶场<br>指定行 | 设置在视频行上触发同步。<br>设置在视频场上触发同步。<br>设置在视频奇场上触发同步。<br>设置在视频偶场上触发同步。<br>设置在指定的视频行上触发同步, 通过旋转 <b>G</b> 旋钮 设定指定行行数。 |
| 模式   | 自动<br>释抑                  | 设置在检测到触发条件下也能采集波形。<br>100 ns~10 s, 调节 <b>G</b> 旋钮设定重新启动触发电路的时间间隔                                            |
| 释抑   | 释抑复位                      | 设置触发释抑时间为 100 ns                                                                                            |

### 3. 脉宽触发

脉宽触发根据脉冲宽度来确定触发时刻。您可以通过设定脉宽条件捕捉异常脉冲。

脉宽触发菜单说明如下表:

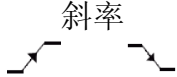
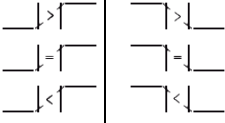
| 功能菜单 | 设定                                                                                        | 说明                                                                               |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 触发模式 | 脉宽                                                                                        | 设置垂直通道的触发类型为脉宽触发                                                                 |
| 信源选择 | ①<br>②<br>③<br>④                                                                          | 设置通道1 作为信源触发信号。<br>设置通道2 作为信源触发信号。<br>设置通道3 作为信源触发信号。<br>设置通道4 作为信源触发信号。         |
| 耦合   | 交流<br>直流<br>高频抑制<br>低频抑制                                                                  | 设置阻止直流分量通过。<br>设置允许所有分量通过。<br>阻止信号的高频部分通过, 只允许低频分量通过。<br>阻止信号的低频部分通过, 只允许高频分量通过。 |
| 当    | 极性<br> | 选择极性                                                                             |
|      |        | 设置脉冲条件, 可旋转 <b>G</b> 旋钮设置脉宽时间                                                    |

|    |                      |                                                                      |
|----|----------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 模式 | 自动<br>正常<br>单次<br>释抑 | 设置在没有检测到触发条件下也能采集波形。<br>设置只有满足触发条件时才采集波形。<br>设置当检测到一次触发时采样一个波形，然后停止。 |
| 释抑 | 释抑复位                 | 100 ns~10 s，调节 <b>G</b> 旋钮设定重新启动触发电路的时间间隔<br>设置触发释抑时间为 100 ns        |

#### 4. 斜率触发

斜率触发是把示波器设置为对指定时间的正斜率或负斜率触发。

斜率触发菜单说明如下表：

| 功能菜单       | 设定                                                                                  | 说明                                                                                                                      |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 触发模式       | 斜率                                                                                  | 设置垂直通道的触发类型为斜率触发                                                                                                        |
| 信源         | ①<br>②<br>③<br>④                                                                    | 设置通道1 作为信源触发信号。<br>设置通道2 作为信源触发信号。<br>设置通道3 作为信源触发信号。<br>设置通道4 作为信源触发信号。                                                |
| 当          |   | 选择斜率条件                                                                                                                  |
|            |  | 设置斜率条件，通过旋转 <b>G</b> 旋钮设置斜率时间                                                                                           |
|            | 压摆率                                                                                 | 摆率为自动计算的结果<br>$\text{摆率} = (\text{阈值上限} - \text{阈值下限}) / \text{斜率触发时间}$                                                 |
| 阈值<br>&压摆率 | 阈值上限<br>阈值下限<br>压摆率                                                                 | 调节 <b>G</b> 旋钮设定阈值上限<br>调节 <b>G</b> 旋钮设定阈值下限<br>摆率为自动计算的结果<br>$\text{摆率} = (\text{阈值上限} - \text{阈值下限}) / \text{斜率触发时间}$ |
| 模式         | 自动<br>正常<br>单次<br>释抑                                                                | 设置在没有检测到触发条件下也能采集波形。<br>设置只有满足触发条件时才采集波形。<br>设置当检测到一次触发时采样一个波形，然后停止。                                                    |
| 释抑         | 释抑复位                                                                                | 100 ns~10 s，调节 <b>G</b> 旋钮设定重新启动触发电路的时间间隔<br>设置触发释抑时间为 100 ns                                                           |

#### 名词解释：

##### 1. 信源：

可任选一个输入通道（CH1~CH4）作为触发信源。被选中作为触发信源的通道，无论其输入是否被显示，都能正常工作。

##### 2. 触发方式：

决定示波器在无触发事件情况下的行为方式。本示波器提供三种触发方式：自动、正常和单次触发。

- **自动触发：**这种触发方式使得示波器即使在没有检测到触发条件的情况下也能采样波形。当示波器在一定等待时间（该时间可由时基设置决定）内没有触发条件发生时，示波器将进行强制触发。当强制进行无效触发时，示波器虽然显示波形，但不能使波形同步，则显示的波形将不稳定。当有效触发发生时，显示器上的波形是稳定的。可用自动方式来监测幅值电平等可能导致波形显示不稳定的因素，如动力供应输出等。注意：在扫描波形设定在 50 ms/div 或更慢的时基上时，“自动”方式允许没有触发信号。
- **正常触发：**示波器在正常触发方式下只有当触发条件满足时才能采样到波形。在没有触发时，示波器将显示原有波形而等待触发。
- **单次触发：**在单次触发方式下，用户按一次“运行”按键，示波器等待触发，当示波器检测到一次触发时，采样并显示一个波形，采样停止。

### 3. 耦合：

触发耦合决定信号的何种分量被传送到触发电路。耦合类型包括直流、交流、低频抑制和高频抑制。

- **直流：**让信号的所有成分通过。
- **交流：**阻挡直流成分并衰减 10 Hz 以下信号。
- **低频抑制：**阻挡直流成分并衰减低于 8 kHz 的低频成分。
- **高频抑制：**衰减超过 150 kHz 的高频成分。

### 4. 触发释抑：

使用触发释抑控制可稳定触发复杂波形（如脉冲系列）。释抑时间是指示波器重新启用触发电路所等待的时间。在释抑期间，示波器不会触发，直至释抑时间结束。

## 如何操作功能菜单

功能菜单控制区包括 6 个功能菜单按键：功能、测量、光标测量、采样、保存、自动量程，以及 4 个立即执行按键：自动设置、运行/停止、单次、拷贝。

## 如何进行采集设置

按 **采样** 按键，可在下方菜单栏中选择 **模式** 或 **存储深度** 来进行采集设置。

模式菜单说明如下表：

| 功能菜单 | 设定 | 说明                |
|------|----|-------------------|
| 采样   |    | 普通采样方式            |
| 峰值检测 |    | 用于检测干扰毛刺和减少混淆的可能性 |

|     |                          |                        |
|-----|--------------------------|------------------------|
| 平均值 | 4、8、16、32、64、128、256、512 | 用于减少信号中的随机及无关噪声，平均次数可选 |
|-----|--------------------------|------------------------|

存储深度菜单说明如下表：

| 功能菜单 | 设定   | 说明       |
|------|------|----------|
| 存储深度 | 760  | 选择要记录的长度 |
|      | 7.6K |          |
|      | 76K  |          |
|      | 760K |          |
|      | 7.6M |          |

通过改变采样方式设置，观察因此造成的波形显示变化。

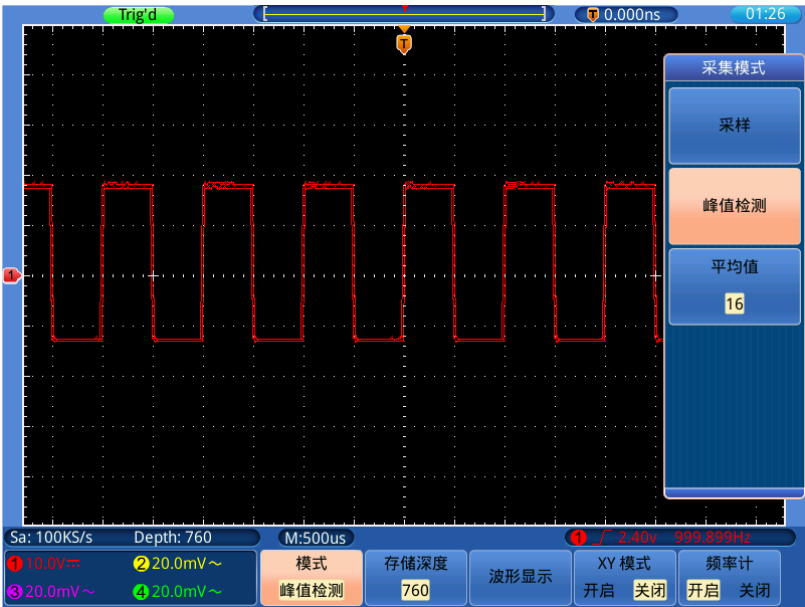


图 5-2：峰值检测方式，可检测到方波下降沿的毛刺，噪声比较大。

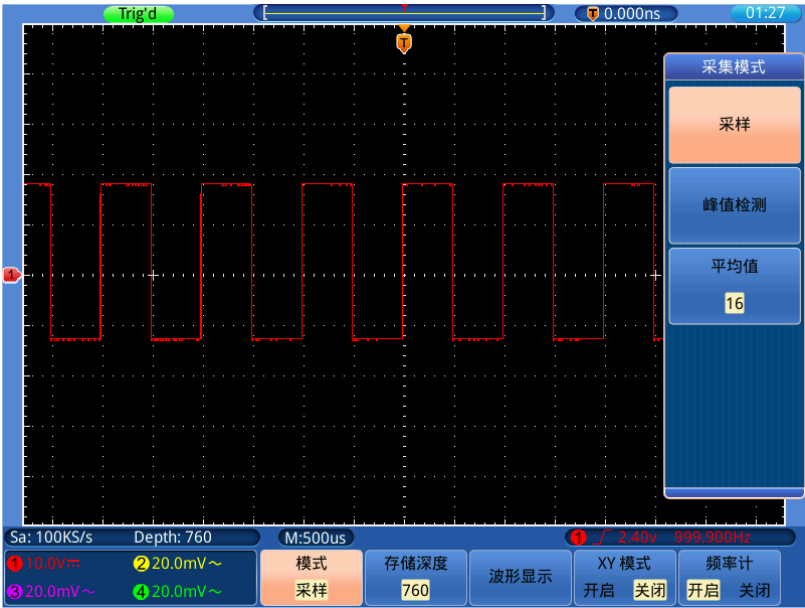


图 5-3：普通采样方式显示，检测不到毛刺。

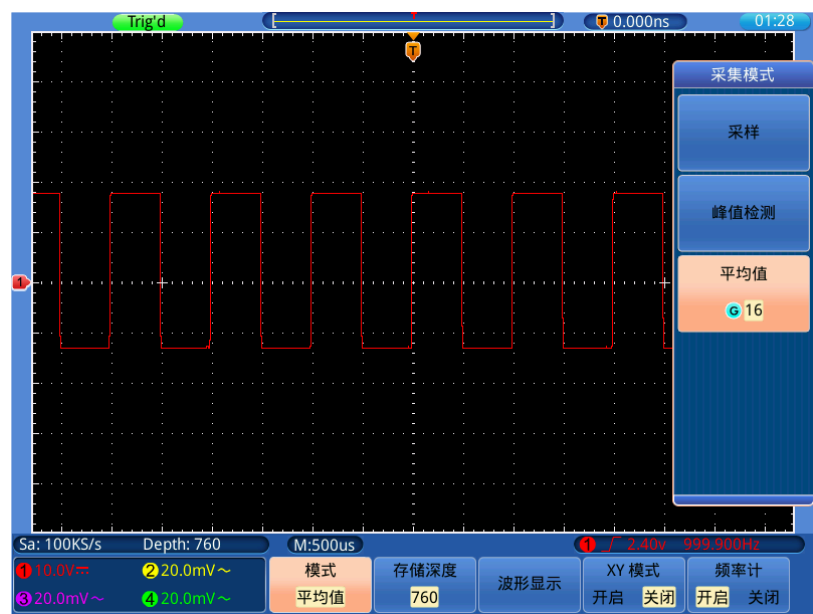


图 5-4：平均次数为 16 次平均值方式，去除噪声后的显示波形

如何设置显示系统

按下 采样 按键，可选择 波形显示，XY模式 或 频率计。

说明如下表：

| 功能菜单 |      | 设定                                               | 说明                             |
|------|------|--------------------------------------------------|--------------------------------|
| 波形显示 | 类型   | 点<br>矢量                                          | 只显示采样点。<br>矢量填补显示中间相邻取样点之间的空间。 |
|      | 余辉时间 | 关闭<br>100ms<br>200ms<br>...<br>9.9s<br>10s<br>无限 | 旋转 <b>G</b> 旋钮可调节不同的持续时间。      |
|      | 余辉关闭 |                                                  | 关闭余辉并清除显示。                     |
|      | 清空   |                                                  | 从显示中擦除先前采集的结果。示波器将再次开始累积采集。    |
| XY模式 |      | 开启<br>关闭                                         | 开启/关闭XY显示                      |
| 频率计  |      | 开启<br>关闭                                         | 开启/关闭硬件频率计                     |

显示类型：

按下 采样 按键，在下方菜单中选择 波形显示，在右侧菜单中选择 类型，

可切换 **点** 和 **矢量** 。

#### 余辉:

当使用余辉功能时，可模拟显像管示波器的余辉显示，保留的原数据颜色呈渐淡显示，新数据颜色较亮。

按 **采样** 按键，在下方菜单中选择 **波形显示**，在右侧菜单中选择 **余辉时间**，旋转 **G** 旋钮可调节不同的持续时间，有**关闭**、**100ms~10s**和**无限**。当持续时间为 **无限** 时，记录点一直保持，直至控制值被改变为止。

选择 **余辉关闭**，则关闭余辉。

选择 **清空**，则从显示中擦除先前采集的结果。示波器将再次开始累积采集。

#### XY模式:

XY模式可以相对一个波形幅度显示另一个波形幅度。第一个波形的一个数据点指定水平位置，第二个波形的相应数据点指定每个显示点的垂直位置。

红色波形为 **CH1** 相对 **CH2**；紫色波形为 **CH3** 相对 **CH4**。

示波器用未触发的取样模式，数据显示为光点。

各种控制钮的操作如下:

- 通道1的 **伏/格** 和 **垂直位置** 旋钮设定红色波形的水平标尺和位置。
- 通道2的 **伏/格** 和 **垂直位置** 旋钮设定红色波形的垂直标尺和位置。
- 通道3的 **伏/格** 和 **垂直位置** 旋钮设定紫色波形的水平标尺和位置。
- 通道4的 **伏/格** 和 **垂直位置** 旋钮设定紫色波形的垂直标尺和位置。

注:

1. 如相对的2个通道一个开启，一个关闭，打开XY模式后，关闭的通道会自动开启。
2. 在XY模式下，如关闭一个通道，那么与它相对的另一个通道也自动关闭。
3. 在打开XY模式后，原来开启的参考波形会自动关闭。

操作步骤:

1. 按 **采样** 按键，屏幕下方显示菜单；
2. 选择切换 **XY 模式** 为 **开启** 或 **关闭**。

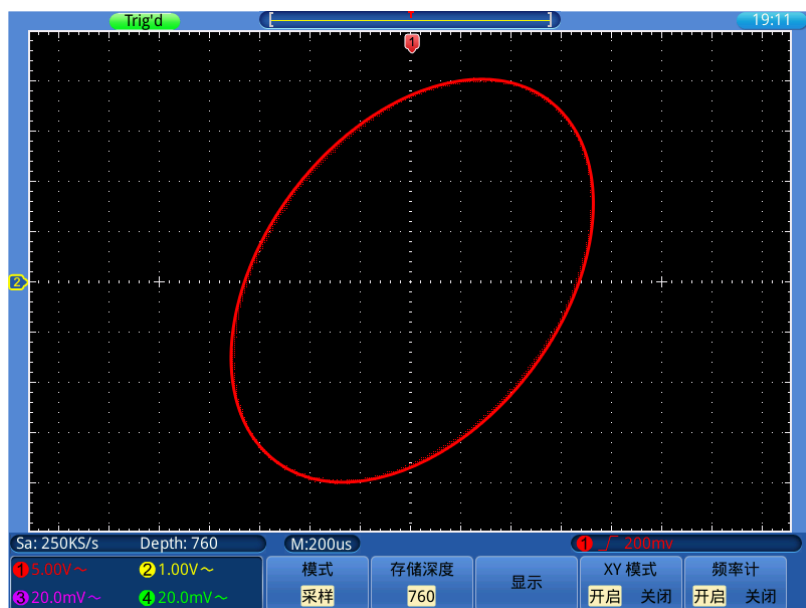


图 5-5: XY 显示模式

#### 硬件频率计:

这是一个6位的频率计，测量的频率范围是2 Hz ~满带宽。只有当测量通道有触发时，且模式为“边沿”时才会正确测量频率，为单通道频率计，只测量触发信号源通道上信号的频率。频率计显示在屏幕的右下角。

操作步骤:

1. 按 **采样** 按键，屏幕下方显示菜单；
2. 选择切换 **频率计** 为 **开启** 或 **关闭**。

### 如何进行保存和调出

可将示波器屏幕图像以 JPG、BMP 或 PNG 格式保存到内部/外部存储器。

可将示波器波形以 CSV 或 BIN 格式保存到4个参考波形之一或内部/外部存储器。

可将设置文件以 SET 格式保存到15个内部设置中的一个或保存到内部/外部存储器。

#### 保存当前屏幕图像

可将当前屏幕图像保存在内部/外部存储器中。

1. 按 **保存** 面板键。
2. 在下方菜单中选择 **保存**；选择 **保存图像**，显示文件系统界面。
3. 在文件系统中选择保存位置，请参见P40的“选择文件系统中的路径”。
4. 在右侧菜单中，反复按 **文件格式** 在以下格式中选择：.jpg/.bmp/.png。
5. 文件路径和文件名显示在下方的 **保存到：** 行中。如果需要自定义文件名，在右侧菜单中选择 **编辑文件名**，请看P40的“编辑文件名”。
6. 在右侧菜单中选择 **确定保存**。屏幕显示保存进度条“请等待完成”。

也可通过 **拷贝** 按键快速保存图像，请看P40的“通过拷贝按键快速保存”。

## U盘要求

系统支持的U盘格式：文件系统类型为 FAT32 或 FAT16。

不支持移动硬盘或 exFAT 文件系统的U盘。

## 保存波形数据(开启通道/参考波形)到参考波形/存储器

波形数据由波形中每个点的数值组成。可将当前开启的通道波形或已保存的参考波形保存到4个参考波形之一或内部/外部存储器。要保存当前波形数据，请执行下列操作：

1. 按 **保存** 面板键。
2. 在下方菜单中选择 **保存**；选择 **保存波形**。
3. 在右侧菜单中选择 **信源**，在左侧菜单中可选择当前开启的通道之一或已存储波形数据的参考波形。
4. 在右侧菜单中选择 **目标**，在左侧菜单中可选择保存到4个参考波形R1~R4，或选择 **文件** 保存到内部/外部存储器。
5. 在右侧菜单，反复按 **切取** 选择保存的波形数据为 **屏幕数据** 或 **全部数据**。
6. 当**目标**为参考波形时，跳过此步骤。当**目标**为**文件**时，可在右侧菜单选择 **文件细节** 进入文件系统窗口。文件路径和文件名显示在下方的 **保存到：** 行中。在文件系统中选择保存位置，请参见P40的“选择文件系统中的路径”。在右侧菜单中，可切换选择 **文件格式** 为.csv或.bin。如果需要自定义文件名，选择 **编辑文件名**，请看P40的“编辑文件名”。选择 **确定保存**。屏幕显示保存进度条“请等待完成”。
7. 在下方菜单中选择 **确定保存**。屏幕显示保存进度条“请等待完成”。

也可通过 **拷贝** 按键快速保存波形，请看P40的“通过拷贝按键快速保存”。

将参考波形保存到存储器也可在参考波形菜单中操作，请看P38的“在屏幕上显示/清除参考波形”。

## 保存设置文件

设置信息包括采集信息，如垂直、水平、触发、光标和测量信息等。可将设置文件保存到15个内部设置中的一个或保存到内部/外部存储器。要保存设置信息，请执行下列操作：

1. 按 **保存** 面板键。
2. 在下方菜单中选择 **保存**；选择 **保存设置**。
3. 在右侧菜单中选择 **目标**，在左侧菜单中可选择将设置信息保存到15个内部设置中的一个，或选择 **文件** 保存到内部/外部存储器。
4. 当**目标**为内部设置时，跳过此步骤。当**目标**为**文件**时，可选择 **文件细节** 进入文件系统窗口。文件路径和文件名显示在下方的 **保存到：** 行中。在文件系统中选择保存位置，请看P40的“选择文件系统中的路径/文件”。在右侧菜单中，如果需要自定义文件名，选择 **编辑文件名**，请看P40的“编辑文件

名”。选择 **确定保存**。屏幕显示保存进度条“请等待完成”。

5. 在下方菜单中选择 **确定保存**。屏幕显示保存进度条“请等待完成”。  
也可通过 **拷贝** 按键快速保存设置，请看P40的“通过拷贝按键快速保存”。

## 在屏幕上显示/清除参考波形

1. 按 **保存** 面板键。
2. 在下方菜单中选择 **参考波形**；
3. 对于R1~R4，切换选择 **开启** 可在屏幕上显示所选参考波形；选择 **关闭** 可清除。可同时显示多个参考波形。
4. 选择 **开启** 时，可在右侧菜单中选择 **垂直** 或 **水平**。选择 **垂直**，反复选择使 **G** 标志在 **格** 之前，旋转 **G** 旋钮 调整参考波形的垂直位置；再选中下面的 **V/格**，旋转 **G** 旋钮 调整参考波形的电压档位。选择 **水平**，使用同样的操作来设置水平位置和水平时基。
5. 在右侧菜单中选择 **参考细节** 可显示此参考波形的采样率和存储深度。
6. 选择 **保存到文件** 可将当前参考波形保存到内部/外部存储器。请看P38的“U盘要求”
7. 系统支持的U盘格式：文件系统类型为 **FAT32** 或 **FAT16**。  
不支持移动硬盘或 **exFAT** 文件系统的U盘。
8. 保存波形数据(开启通道/参考波形)到参考波形/存储器”中的步骤6。

## 回调存储器中的波形数据

1. 按 **保存** 面板键。
2. 在下方菜单中选择 **回调**；选择 **回调波形**。
3. 在存储器中选择波形文件(\*.csv/\*.bin)，请看P40的“选择文件系统的路径/文件”。
4. 在右侧菜单中选择要装载到的参考波形。
5. 对所选参考波形进行操作，请看P38的“在屏幕上显示/清除参考波形”。

## 回调设置文件

可从15个内部设置中的一个或内部/外部存储器中调用设置文件。

1. 按 **保存** 面板键。
2. 在下方菜单中选择 **回调**；选择 **回调设置**。
3. 在右侧菜单中选择 **从**，在左侧类型菜单可选择回调15个内部设置中的一个，或选择 **文件** 回调内部/外部存储器中的设置文件。
4. 当选择内部设置时，在右侧菜单中选择 **确定装载**。
5. 当选择 **文件** 时，在右侧菜单中选择 **文件细节** 进入文件系统窗口。在文件系统中选择设置文件(\*.set)，请看P40的“选择文件系统的路径/文件”。  
在右侧菜单中选择 **恢复设置**。

## 选择文件系统中的路径/文件

文件系统的存储器盘符说明

**D:** 示波器内部存储器

**E/F等:** 示波器 USB 端口中插入的 USB 闪存驱动器

在文件系统窗口，可使用触摸屏或 **G**旋钮 来选择存储器、文件夹或文件。

**触摸屏:** 在文件系统窗口中上下划动手指可滚动文件列表；直接点击盘符、文件夹或文件可选中。双击盘符或文件夹可展开或折叠文件列表。

**G旋钮:** 旋转 **G**旋钮 可在列表中依次选中。选中盘符或文件夹后按下 **G**旋钮 可展开或折叠文件列表。

## 编辑文件名

对于示波器所创建的文件，默认名称格式如下：

- 设置文件为 `owonXXXX.set`
- 图像文件为 `owonXXXX.png`、`owonXXXX.bmp` 或 `owonXXXX.jpg`
- 波形文件为 `owonXXXXYYY.csv` 或 `owonXXXXYYY.bin`
- 通过/失败规则文件为 `owonXXXX.PF`

其中 `XXXX` 为 0000 至 9999 之间的整数。

对于波形文件，`YYY` 为波形通道，取值如下：对于通道为 `CH1`、`CH2`、`CH3` 或 `CH4`；对于参考波形为 `RF1`、`RF2`、`RF3` 或 `RF4`。

当进入编辑文件名界面后，屏幕出现输入键盘，让您通过触摸来输入名称。文件名长度不能超过265个字符。输入后，点击 **Enter** 可确认并关闭键盘。



图 5-6: 文件名编辑

## 通过拷贝按键快速保存

可通过 **拷贝** 按键快速保存图像、波形数据和设置文件。在保存菜单中的 **保存到配置** 定义了保存参数后，按一下 **拷贝** 按键即可保存定义的文件。例如，如

果定义了将屏幕图像保存到外部存储器，每按一次 **拷贝** 按键将把当前屏幕图像保存到定义的外部存储器中。要定义 **拷贝** 按键的操作，请执行以下步骤：

1. 按 **保存** 面板键。
2. 在下方菜单中选择 **保存到配置**。
3. 在右侧菜单中选择 **拷贝** 按键所要保存的类型。
4. 选择 **改变文件夹** 定义保存路径，请看P40的“选择文件系统中的路径/文件”。

定义后，每当按 **拷贝** 按键时，示波器将执行定义的操作，无需进入菜单操作。

## 文件管理

在文件管理菜单中可创建文件夹，对文件重命名或删除。

1. 按 **保存** 面板键。
2. 在下方菜单中选择 **文件管理**。
3. 在文件系统中选择路径或文件，请看P40的“选择文件系统中的路径/文件”。
4. 在右侧菜单中可选择 **创建文件夹**、**重命名** 或 **删除**。请参看P40的“编辑文件名”。

## 如何进行辅助系统功能设置

### ●配置

更改界面语言：

1. 按 **Utility(功能)** 按键，在左侧菜单中选择 **配置**。
2. 在下方菜单中，选择 **语言**；在左侧菜单中选择所需语言。

进行网络配置：

使用 LAN 接口可将示波器与计算机直接连接，或通过路由器与计算机连接。在网络配置对话框中设置相关的网络参数。具体操作步骤可参考P55的“使用LAN接口”。

1. 按 **Utility(功能)** 按键，在左侧菜单中选择 **配置**。
2. 在下方菜单中，选择 **网络配置**，屏幕出现网络配置对话框。
3. 点击字节可出现光标，可滑动选中字符。选择对话框下方数字键进行修改，每个字节的范围为0~255。端口号的范围是0~65535。点击  可删除当前字节。选择  完成设置。

更改日期和时间：

1. 按 **Utility(功能)** 按键，在左侧菜单中选择 **配置**。
2. 在下方菜单中，选择 **时间设置**，屏幕出现时间设置窗口。
3. 点击要修改的位置可出现光标，可滑动选中字符。旋转 **G**旋钮 改变选中的

数值。按 **确定** 完成设置。

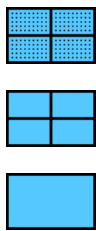
#### 开启/关闭VGA显示:

VGA接口可以方便地和计算机的显示器连接,用计算机的显示器显示示波器内的图像,清晰直观。

1. 按 **Utility(功能)** 按键,在左侧菜单中选择 **配置**。
2. 在下方菜单中,反复按 **VGA** 切换选择 **开启** 或 **关闭**。

### ●显示

按 **Utility(功能)** 按键,在左侧菜单中选择 **显示**,下方菜单说明如下:

| 功能菜单 | 设定                                                                                | 说明                           |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 背光   | 1%~99%                                                                            | 直接划动滑块或旋转 <b>G</b> 旋钮 调节背光亮度 |
| 网格   |  | 选取网格样式                       |
| 菜单显示 | 5秒~50秒,无限                                                                         | 设置左右菜单自动消失的时间                |
| 手势   | 开启<br>关闭                                                                          | 可使用触摸屏控制<br>禁用触摸屏控制          |

### ●校正

按 **功能(Utility)** 按键,在左侧菜单中选择 **校正**,下方菜单说明如下:

| 功能菜单 | 说明        |
|------|-----------|
| 自校正  | 使机器进行自校正  |
| 厂家设置 | 恢复厂家的出厂设置 |

#### 自校正:

自校正程序最大程度地提高示波器在环境温度下的精确度。如果环境温度变化达到或超过5℃,应该执行自校正程序,以达到最高精确度。

如果要进行自校正,应将探头或导线与输入连接器断开。按 **Utility(功能)** 按键,在左侧菜单中选择 **校正**,在下方菜单中选择 **自校正**,进入仪器自校正程序。屏幕出现自动校正确认窗口,确认移除所有连接后,选择 **确定**。

### ●通过/失败

通过/失败测试功能通过判断输入信号是否在创建规则范围内,以输出通过或失败波形,用以监测信号变化情况。

按 **功能(Utility)** 按键,在左侧菜单中选择 **通过/失败**,下方菜单说明如下:

| 功能菜单 | 设定                   | 说明                                                                                    |
|------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 操作   | 使能<br>操作             | 控制使能开关<br>控制操作开关                                                                      |
| 输出   | 通过<br>失败<br>响铃<br>信息 | 被测信号符合所设定规则<br>被测信号不符合设定规则<br>当满足设定时铃声响起<br>控制左上方信息显示开关                               |
| 规则   | 信源<br>水平<br>垂直<br>创建 | 选择信源①、②、③、④、Math<br>旋转 <b>G</b> 旋钮改变水平容限值<br>旋转 <b>G</b> 旋钮改变垂直容限值<br>把所设定的条件作为本次测试规则 |
| 保存规则 | 保存<br>调用             | 将此规则保存到内/外存储器，可编辑文件名<br>从内/外存储器调用某个规则文件                                               |

**通过/失败:**检测通道输入信号是否在规则之内，超出范围即为失败，反之即为通过，并且可以通过内置的、可设置的输出端口输出失败或通过信号。

欲执行通过/失败检测，按以下步骤操作：

1. 按 **功能** 菜单按键，在左侧菜单中选择 **通过/失败**。
2. 打开使能开关：在下方菜单中选择 **操作**，在右侧菜单中选择 **使能** 为 **开启**。
3. 创建规则：在下方菜单中选择 **规则**。在右侧菜单中选择 **信源**，在左侧菜单中选择信源；在右侧菜单中选择 **水平**或**垂直**，转动 **G** 旋钮进行水平或垂直容限的设置；选择 **创建**。
4. 设置输出方式：在下方菜单中选择 **输出**，设置输出选项。在“通过”“失败”“响铃”中选择一个或两个选项。其中“通过”和“失败”是相互排斥的，不能同时被选中。
5. 开始检测：在下方菜单中选择 **操作**，在右侧菜单中选择 **操作** 为 **开始**，则开始进行检测。
6. 保存规则：在下方菜单中选择 **保存规则**。在右侧菜单中选择 **保存** 进入文件系统来保存规则，方便以后需要的时候立刻调用。文件路径和文件名显示在下方的 **保存到：** 行中。在文件系统中选择保存位置，请看P40的“选择文件系统中的路径/文件”。如果需要自定义文件名，选择 **编辑文件名**，请看P40的“编辑文件名”。选择 **确定保存**。屏幕显示保存进度条“请等待完成”
7. 回调规则：在下方菜单中选择 **保存规则**。在右侧菜单中选择 **回调** 进入文件系统调出已经保存的规则。选择规则文件(\*.PF)，请看P40的“选择文件系统中的路径/文件”。在右侧菜单中可选择装载到当前打开的通道。

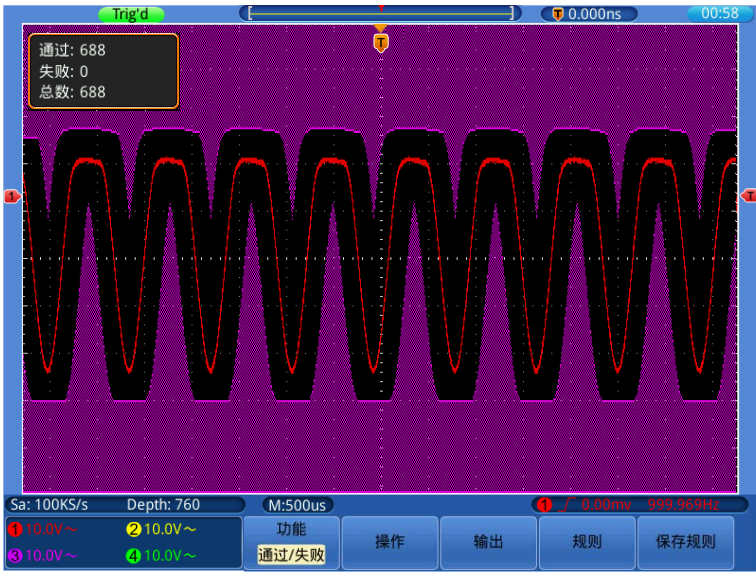


图 5-7：通过/失败检测

注：

- 1. 在通过/失败开启的情况下，开启XY模式，则通过/失败被关闭；在XY模式下，通过/失败的功能菜单为灰色，无法使用；
- 2. 在停止状态下，不进行数据比较，当继续运行时，通过失败总数个数继续加上去，不会从0开始。

●同步输出

按 功能(Utility) 按键，在左侧菜单中选择 同步输出，下方菜单说明如下：

| 功能菜单 | 设定            | 说明                          |
|------|---------------|-----------------------------|
| 类型   | 触发电平<br>通过/失败 | 同步输出触发信号<br>通过输出高电平，失败输出低电平 |

●系统信息

按 功能(Utility) 按键，在左侧菜单中选择 系统信息，下方菜单说明如下：

| 功能菜单 | 说明                                                                                                                                     |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 帮助   | 屏幕显示帮助目录，进入可查看帮助信息。点击右上角的  可退出帮助，直接按面板按键也可自动退出帮助。 |
| 关于   | 显示序列号和版本                                                                                                                               |
| 升级   | 将升级文件放到U盘根目录后，将U盘插入“图 4-2：后视图”中的“USB Host接口”。然后选择此菜单可升级。                                                                               |

如何进行自动测量

按 测量 按键，可实现自动测量，共有22种测量，屏幕左下方最多能显示

8种测量类型。22种自动测量包括：频率、周期、平均值、峰-峰值、均方根值、最大值、最小值、顶端值、底端值、幅值、过冲、预冲、上升时间、下降时间、正脉宽、负脉宽、正占空比、负占空比、延迟 $\text{①} \rightarrow \text{②}$ ，延迟 $\text{①} \rightarrow \text{②}$ ，延迟 $\text{③} \rightarrow \text{④}$ ，延迟 $\text{③} \rightarrow \text{④}$ 。自动测量菜单说明如下：

自动测量功能菜单说明如下表：

| 下方菜单 | 右侧菜单 | 设定   | 说明                          |
|------|------|------|-----------------------------|
| 添加   | 类型   |      | 在左侧菜单选择要测量的类型               |
|      | 信源   | ①②③④ | 设定信源                        |
|      | 快照   |      | 显示全部测量值                     |
|      | 添加   |      | 添加选中的信源和测量类型（在左下角显示，最多只有8种） |
| 删除   | 类型   |      | 在左侧菜单选择要删除的类型               |
|      | 删除全部 |      | 删除全部的测量类型                   |
|      | 删除   |      | 删除选中的类型                     |

### 测量：

波形通道必须处于开启状态，才能进行测量。在参考波形或Math波形上，或在使用XY模式或扫描方式时，都不能进行自动测量。

进行CH1通道信号的频率，周期测量，CH2通道信号的平均值、峰-峰值测量，按下列步骤操作：

1. 按 **测量** 键。
  2. 在下方菜单选择 **添加**。
  3. 在右侧菜单选择 **信源**，在左侧菜单选择信源为 ①。
  4. 在右侧菜单选择 **类型**，在左侧菜单选择 **周期** 选项。
  5. 在右侧菜单选择 **添加**，周期选项添加完成。
  6. 在左侧菜单选择 **频率** 选项。
  7. 在右侧菜单选择 **添加**，频率选项添加完成。通道1的设置完成。
  8. 在右侧菜单选择 **信源**，在左侧菜单选择信源为 ②。
  9. 在右侧菜单选择 **类型**，在左侧菜单选择 **平均值** 选项。
  10. 在右侧菜单选择 **添加**，平均值选项添加完成。
  11. 在左侧菜单选择 **峰峰值** 选项。
  12. 在右侧菜单选择 **添加**，峰-峰值选项添加完成。通道2的设置完成。
- 在屏幕左下方测量窗口会显示出测量数值。见图 5-8：

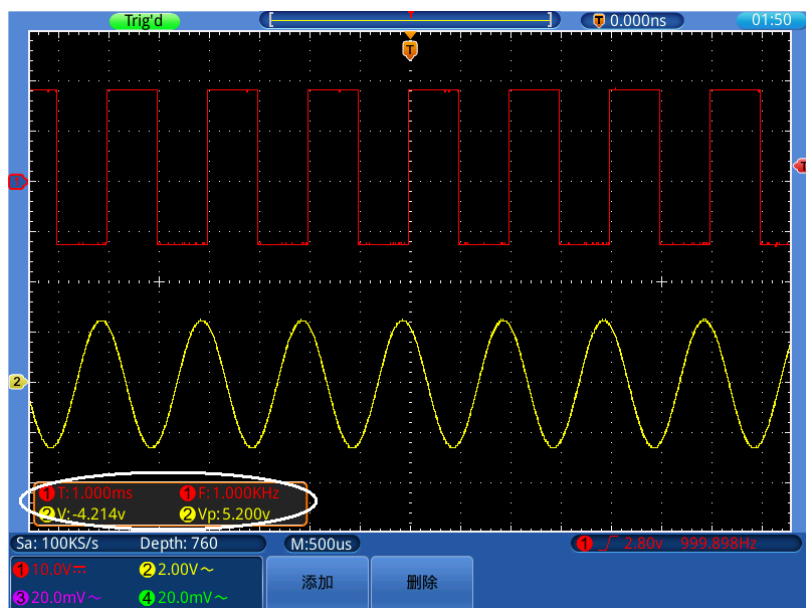


图 5-8: 自动测量

### 电压参数的自动测量

EDS-T系列示波器可以自动测量的电压参数包括峰峰值、最大值、最小值、平均值、均方根值、顶端值、底端值。下图表述了一组电压参数的物理意义。

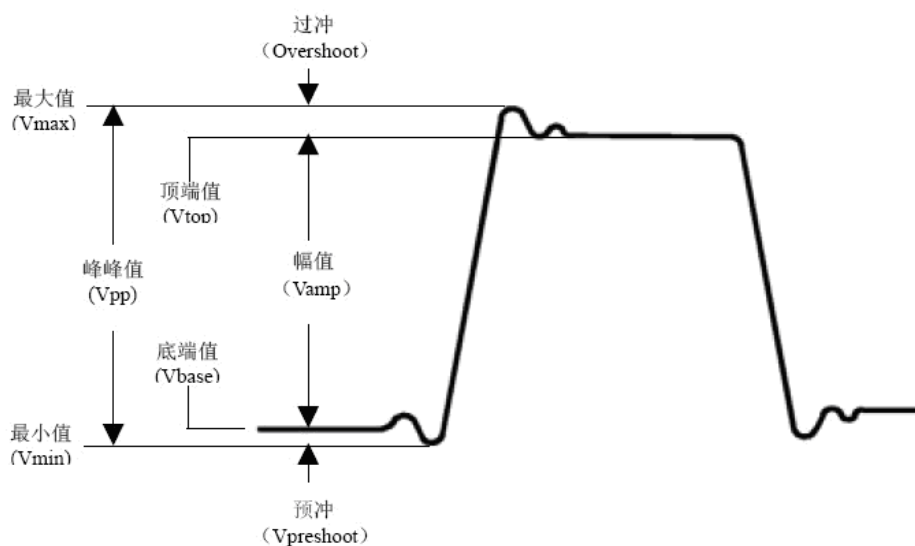


图 5-9: 电压参数定义示意（顶端平整有脉冲信号）

**峰峰值(Vpp):** 波形最高点波峰至最低点的电压值。

**最大值(Vmax):** 波形最高点至 GND（地）的电压值。

**最小值(Vmin):** 波形最低点至 GND（地）的电压值。

**幅值(Vamp):** 波形顶端至底端的电压值。

**顶端值(Vtop):** 波形平顶至 GND（地）的电压值。

**底端值(Vbase):** 波形平底至 GND（地）的电压值。

**过冲(Overshoot):** 波形最大值与顶端值之差与幅值的比值。

**预冲(Preshoot):** 波形最小值与底端值之差与幅值的比值。

**平均值(Average):** 整个波形或选通区域上的算数平均值。

**均方根值(Vrms):** 整个波形或选通区域上的精确“均方根”电压。

### 时间参数物自动测量

EDS-T 系列示波器可以自动测量信号的频率、周期、上升时间、下降时间、正脉宽、负脉宽、延迟 A->B  $\overleftarrow{\text{f}}$ 、延迟 A->B  $\overrightarrow{\text{f}}$ 、正占空比、负占空比十种时间参数。

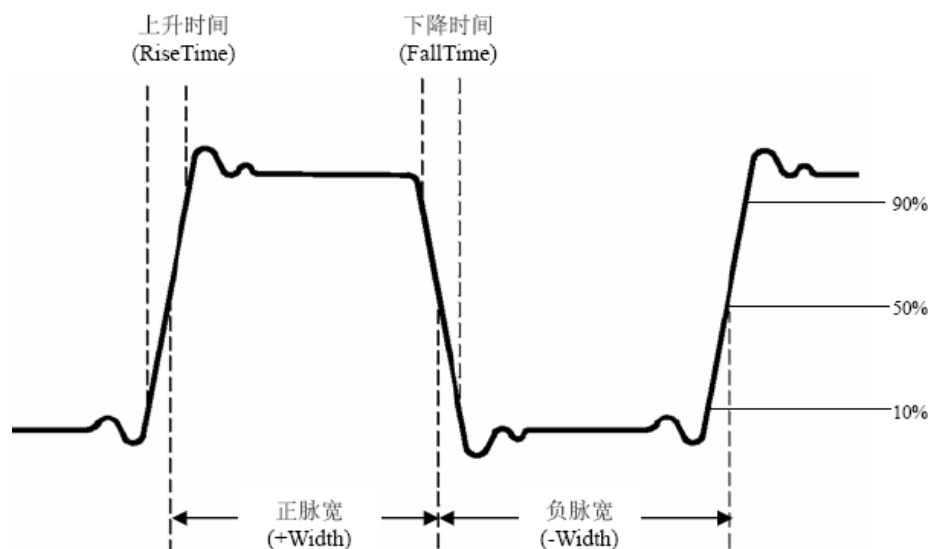


图 5-10: 时间参数定义示意

**上升时间(RiseTime):** 波形幅度从 10%上升至 90%所经历的时间。

**下降时间(FallTime):** 波形幅度从 90%下降至 10%所经历的时间。

**正脉宽(+Width):** 正脉冲在 50%幅度时的脉冲宽度。

**负脉宽(-Width):** 负脉冲在 50%幅度时的脉冲宽度。

**延迟 A->B  $\overleftarrow{\text{f}}$  (DelayA->B  $\overleftarrow{\text{f}}$ ):** 通道 A、B 相对于上升沿的延时。

**延迟 A->B  $\overrightarrow{\text{f}}$  (DelayA->B  $\overrightarrow{\text{f}}$ ):** 通道 A、B 相对于下降沿的延时。

**正占空比(+Duty):** 正脉宽与周期的比值。

**负占空比(-Duty):** 负脉宽与周期的比值。

## 如何进行光标测量

按 **光标** 按键, 屏幕显示光标测量功能菜单。如屏幕右上方已有光标测量窗口, 点击可显示光标测量菜单。

### 一般模式下的光标测量:

在一般模式下, 光标测量有 **电压测量** 和 **时间测量** 两种。

光标测量菜单说明如下表:

| 功能菜单 | 设定             | 说明                         |
|------|----------------|----------------------------|
| 类型   | 关闭<br>电压<br>时间 | 关闭光标测量<br>光标测量电压<br>光标测量时间 |
| 信源   | ①/②/③/④/Ⓜ      | 选择待光标测量的波形通道。              |
| 光标   | 光标1            | 使用 G旋钮 调整光标1的位置            |
|      | 光标2            | 使用 G旋钮 调整光标2的位置            |
|      | 光标1&光标2        | 可链接2个光标，使用 G旋钮 可同时调整2个光标   |

进行CH1通道电压光标测量，执行以下操作步骤：

1. 按 **光标测量** 按键。
2. 在下方菜单中选择 **信源**；在左侧菜单中选择信源为 ①。
3. 在下方菜单中选择 **类型**；在右侧菜单中选择 **电压**。屏幕中水平方向显示两条红色虚线，代表光标1和光标2。
4. 在下方菜单中选择 **光标**；在右侧菜单中选择 **光标1**。光标1的虚线旁出现 **G** 标志，代表可使用 G旋钮 调整光标1的位置。选择 **光标2** 可调整光标2的位置。选择 **光标1&光标2** 可同时调整2个光标的位置。位于右上方的光标增量窗口显示光标1和光标2当前的位置及电压幅度差值的绝对值。见图 5-11：

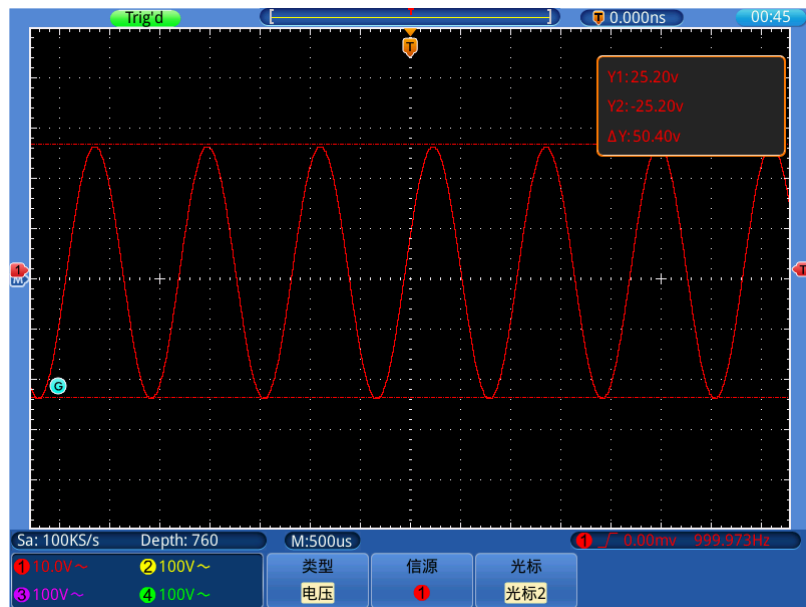


图 5-11：电压光标测量波形

进行CH1通道时间光标测量，执行以下操作步骤：

1. 按 **光标测量** 按键。
2. 在下方菜单中选择 **信源**，在左侧菜单中选择信源为 ①。
3. 在下方菜单中选择 **类型**，在右侧菜单中选择类型为 **时间**，屏幕中垂直方向显示两条红色虚线，代表光标1和光标2。

4. 在下方菜单中选择 **光标**，在右侧菜单中选择 **光标1**，光标1的虚线旁出现 **G** 标志，代表可使用 **G** 旋钮 调整光标1的位置。选择 **光标2** 可调整光标2的位置。选择 **光标1&光标2** 可同时调整2个光标的位置。位于右上方的光标增量窗口显示光标1和光标2当前的时间、时间绝对差及频率。见图 5-12：

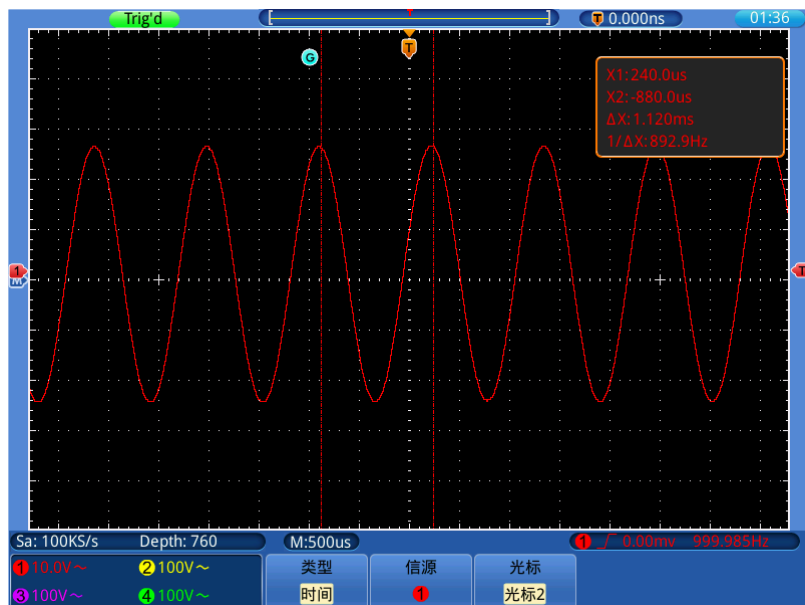


图 5-12：时间光标测量波形

### FFT模式下的光标测量：

进行 Math FFT 幅度光标测量，执行以下操作步骤：

1. 按 **光标测量** 按键，下方出现光标测量菜单。
2. 选择 **信源**，在左侧菜单中选择信源为 **Ⓜ**。
3. 在下方菜单中选择 **类型**，在右侧菜单中选择类型为 **幅度**，屏幕中水平方向显示两条蓝色虚线，代表光标1和光标2。
4. 在下方菜单中选择 **光标**，在右侧菜单中选择 **光标1**，光标1的虚线旁出现 **G** 标志，代表可使用 **G** 旋钮 调整光标1的位置。选择 **光标2** 可调整光标2的位置。选择 **光标1&光标2** 可同时调整2个光标的位置。位于右上方的光标增量窗口显示光标1和光标2当前的位置及幅度差值的绝对值。见图 5-13：



图 5-13: FFT 模式下幅度光标测量波形

进行 Math FFT 频率光标测量，执行以下操作步骤：

1. 按 **光标测量** 按键，下方出现光标测量菜单。
2. 选择 **信源**，在左侧菜单中选择信源为 **M**。
3. 在下方菜单中选择 **类型**，在右侧菜单中选择类型为 **频率**，屏幕中垂直方向显示两条蓝色虚线，代表光标1和光标2。
4. 在下方菜单中选择 **光标**，在右侧菜单中选择 **光标1**，光标1的虚线旁出现 **G** 标志，代表可使用 **G** 旋钮 调整光标1的位置。选择 **光标2** 可调整光标2的位置。选择 **光标1&光标2** 可同时调整2个光标的位置。位于右上方的光标增量窗口显示光标1和光标2当前的位置及频率差值的绝对值。见图 5-14：

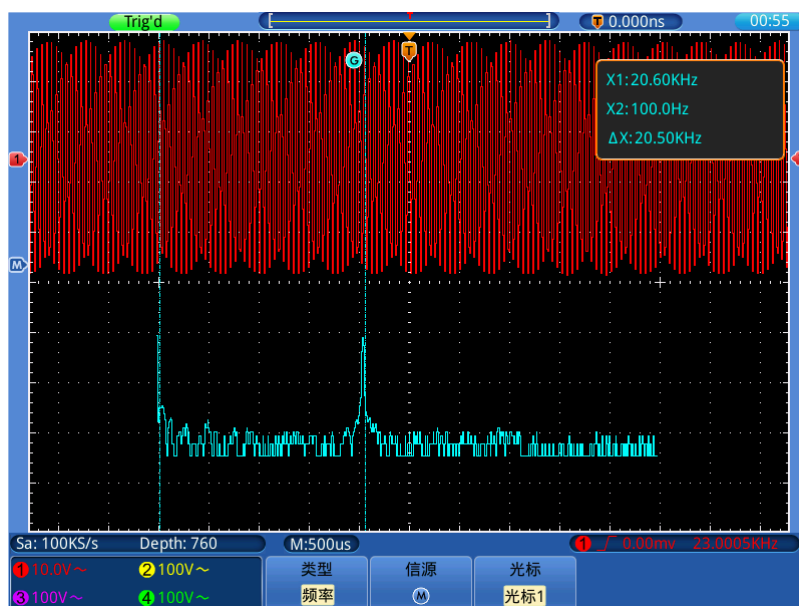


图 5-14: FFT 模式下频率光标测量波形

如何使用自动量程

该功能可以自动调整设置以及跟踪信号。如果信号发生变化，此设置将持续跟踪信号。自动量程状态下示波器自动根据被测信号的类型，幅度，频率调整到合适的触发模式、电压档位及时基档位。按 **自动量程** 按键，下方出现自动量程菜单。

自动量程菜单说明如下表：

| 功能菜单 | 设定                                                                                                                                                                                                                                                          | 说明                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 自动量程 | 关闭<br>开启                                                                                                                                                                                                                                                    | 关闭自动量程功能<br>开启自动量程功能                                     |
| 模式   | <br><br> | 跟踪并调整水平设置和垂直设置<br>跟踪并调整水平刻度，不改变垂直设置<br>跟踪并调整垂直刻度，不改变水平设置 |
| 周期数  | <br>                                                                                   | 可以显示多个周期的波形图<br>只显示一到两个周期的波形                             |

测量通道的信号，执行以下步骤：

1. 按 **自动量程** 按键，下方出现自动量程菜单。
2. 选择 **自动量程** 为 **开启**。
3. 选择 **模式**，在右侧菜单中选择 。
4. 选择 **周期数**，在右侧菜单中选择 。见图 5-15：

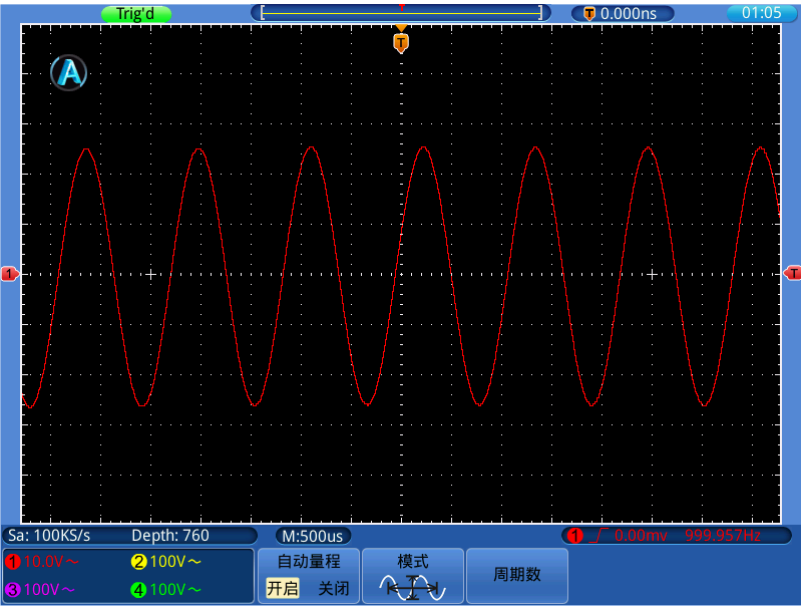


图 5-15：自动量程 水平/垂直模式多周期波形图

注：

1. 进入自动量程模式时，在屏幕的左上角出现  标志。
2. 自动量程模式下，可以自动判断触发模式（边沿，视频）。触发耦合方式设为直流耦合，触发方式为自动；触发功能键不可操作。
3. 当处于 XY 模式，STOP 状态下，进入自动量程模式时，会自动切换到 YT 模式，AUTO 状态。
4. 自动量程模式下，只要调整 CH1 ~ CH4 的垂直位置、电压档位、触发电平和时基档位，则自动退出自动量程状态。
5. 一旦进入自动量程，以下设置会被强制：
  - (1) 当处在缩放窗口下，会切到正常波形窗口；
  - (2) 采集模式如果不是设为 采样，会切到采样。

## 如何使用执行按键

执行按键包括 自动设置、运行/停止、单次、拷贝。

### 自动设置：

自动设置仪器的各项控制值，以产生适合观察的显示波形。按 自动设置 按键，示波器自动快速测量信号。

自动设置的功能项目如下表：

| 功能项目 | 设定       |
|------|----------|
| 获取方式 | 当前       |
| 垂直耦合 | 直流       |
| 垂直标尺 | 调整到适合的档位 |
| 带宽   | 满带宽      |
| 水平位置 | 居中       |
| 水平标尺 | 调整到适合的档位 |
| 触发类型 | 合适的类型    |
| 触发信源 | 显示的最小通道数 |
| 触发耦合 | 直流       |
| 触发斜率 | 当前       |
| 触发电平 | 中点设定     |
| 触发方式 | 自动       |
| 显示方式 | YT       |

**运行/停止：**运行和停止波形采样。

注意：在停止的状态下，对于波形垂直档位和水平时基可以在一定的范围内调整，相当于对信号进行水平或垂直方向上的扩展。

**单次：**按下此功能键，可直接设置触发方式为单次，即当检测到一次触发时采样一个波形，然后停止。

**拷贝：**可通过 **拷贝** 按键快速保存图像、波形和设置文件。在保存菜单中的 **保存到配置** 定义了保存参数后，按一下 **拷贝** 按键即可保存定义的文件。请看P40的“通过拷贝按键快速保存”。

## 6.与计算机通讯

EDS-T 系列数字存储示波器支持通过 USB 或 LAN 接口与计算机进行通讯。安装在计算机的上位机软件提供了对示波器测量数据的存储、分析和显示等功能。

下面介绍怎样与计算机进行连接。首先，在计算机上安装随机光盘中的上位机软件。然后，有以下几种连接方式可供您选择。

### 使用 USB 接口

- (1) **连接：**用 USB 数据线将示波器后面板上的 **USB Device 接口** 与计算机的 USB 接口连接起来。
- (2) **安装驱动：**在计算机上运行上位机软件后，按 **F1** 键打开内置帮助文档，按照文档中的标题“一、设备与 PC 连接”中的步骤来安装驱动。
- (3) **上位机通讯口设置：**打开上位机软件，点击菜单栏中的“传输”，选择“端口设置”，在设置对话框中，选择通讯口为“USB”。连接成功后，在软件界面的右下角的连接状态提示变为绿色。

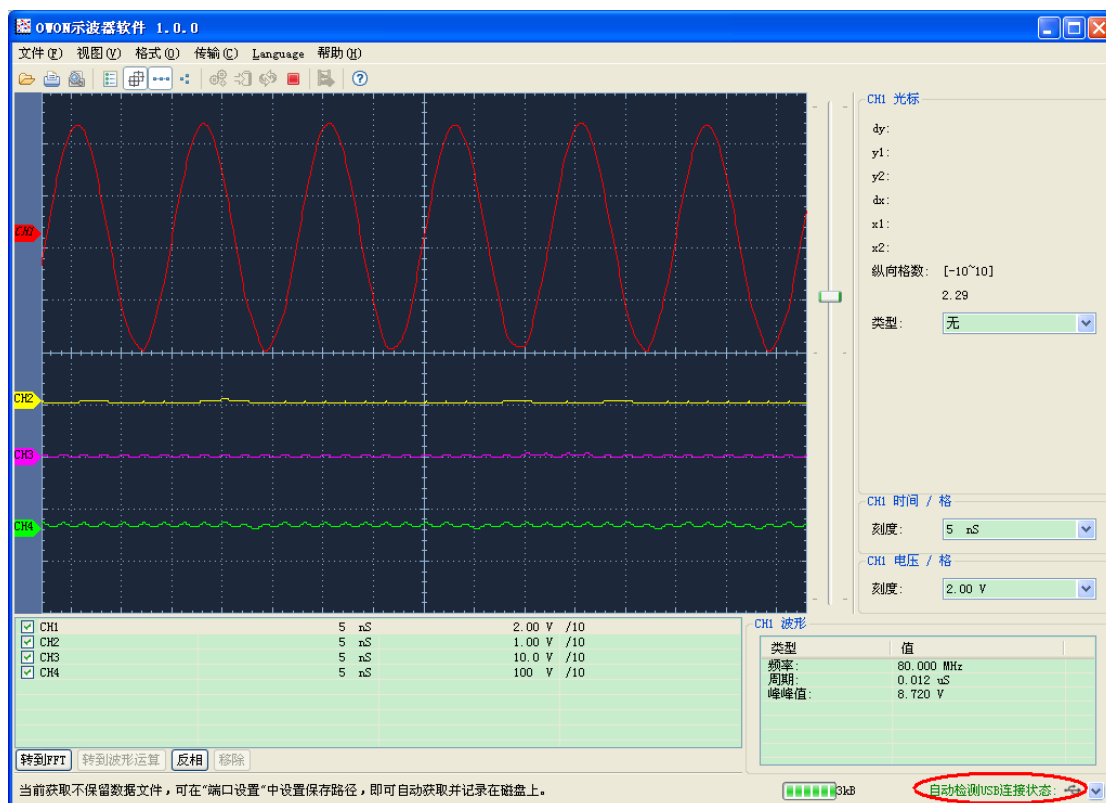


图 6-1: 通过 USB 接口与计算机连接

## 使用 LAN 接口

### 直接连接

- (1) **连线。**将网线的一头插入示波器后面板的 LAN 接口；另一头插入计算机的 LAN 接口。
- (2) **设置计算机的网络参数。**由于示波器不支持自动获得 IP 地址，因此需自行指定 IP。这里我们将 IP 地址设为 192.168.1.71。

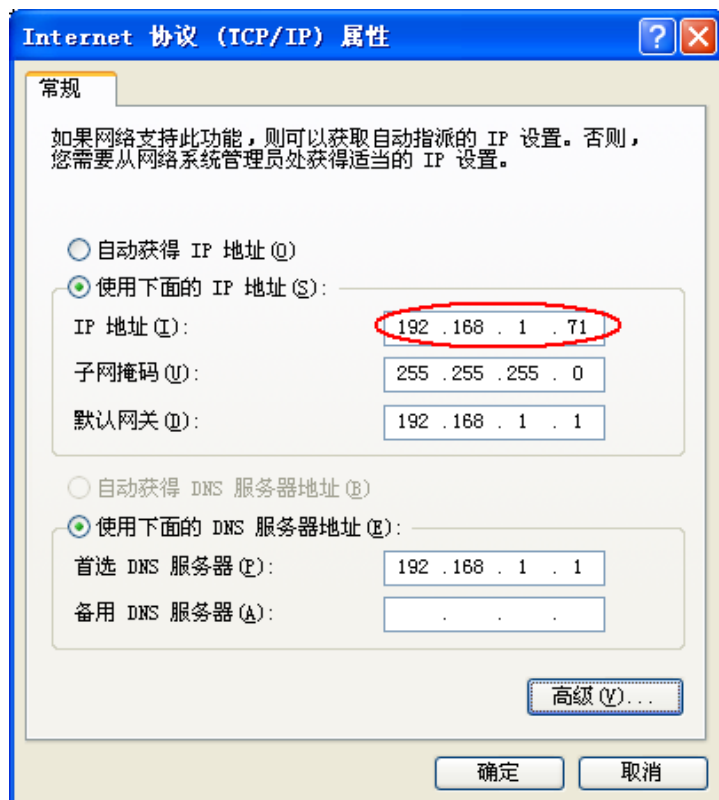


图 6-2：设置计算机的网络参数

- (3) **设置上位机的网络参数。**在计算机上运行上位机软件。在“传输”菜单下的“端口设置”中，通讯口选择“LAN”，IP 设为与步骤（2）中计算机的网络 IP 前 3 个字段相同，最后一个字段不同的 IP 地址，这里设为“192.168.1.72”；端口可设为 0~65535 的任意值，但由于 2000 以下的端口经常被占用，所以建议设为 2000 以上，这里设为“3000”。

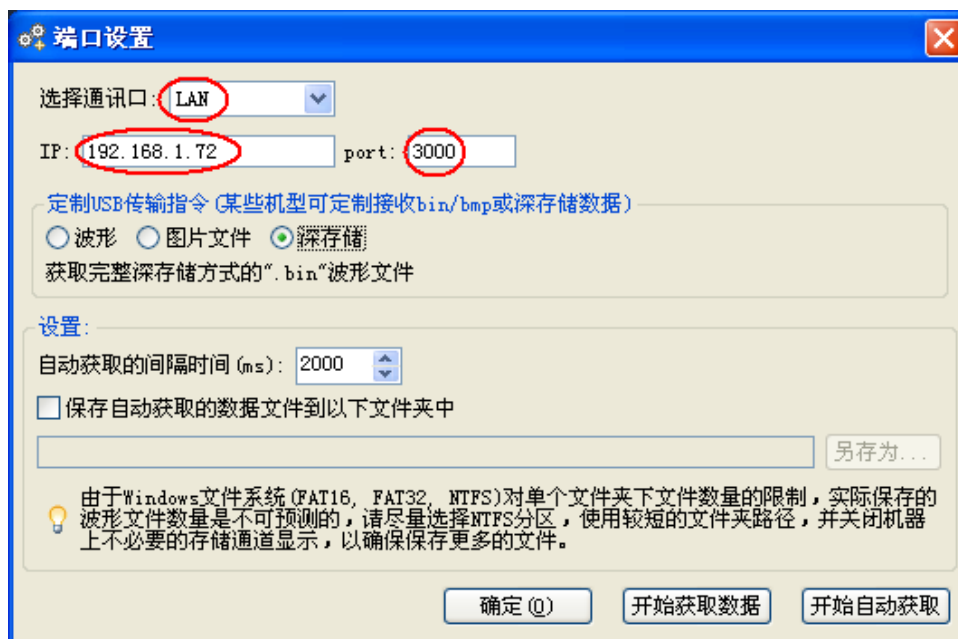


图 6-3: 设置上位机的网络参数

- (4) 设置示波器的网络参数。在示波器中，按功能（Utility） 按键，在左侧菜单中选择 **配置**；在下方菜单中选择 **网络配置**。将 IP 地址与端口号设为步骤(3) 中上位机软件端口设置中的 IP 及端口(设置方法见 P41 的“进行网络配置”)。选择 **OK** 完成设置。在上位机软件中如能正常获取数据，则连接成功。



图 6-4: 设置示波器的网络参数

## 通过路由器

- (1) **连线**。用网线将示波器后面板的 LAN 接口连接到路由器。计算机也连接到该路由器。
- (2) **设置计算机的网络参数**。由于示波器不支持自动获得 IP 地址，因此需自行指定 IP。默认网关及子网掩码的设置需要同路由器的设置一致。如将 IP 地址设

为 192.168.1.71，子网掩码设为 255.255.255.0，默认网关设为 192.168.1.1。

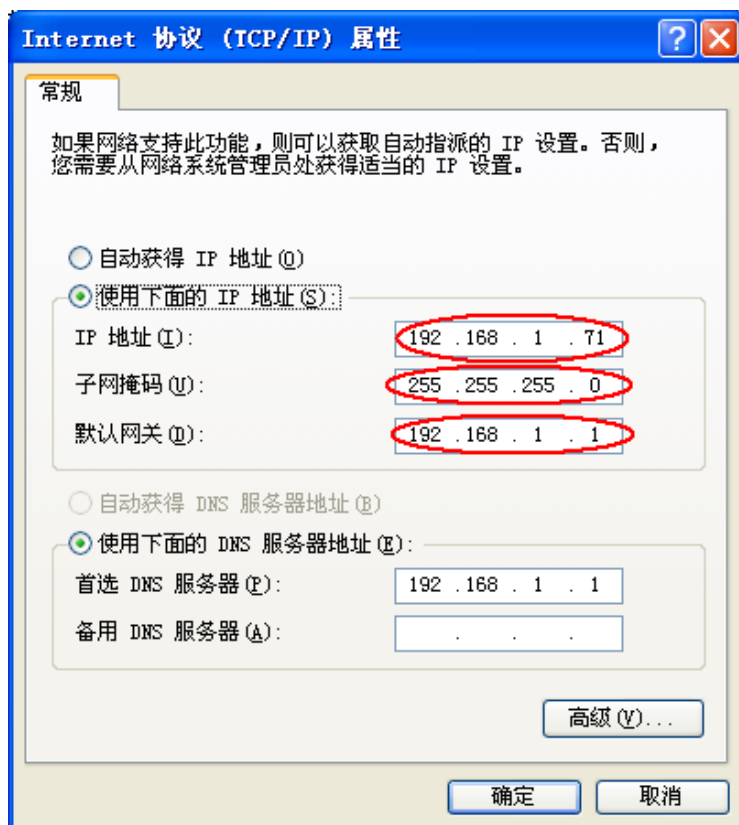


图 6-5：设置计算机的网络参数

- (3) 设置上位机的网络参数。在计算机上运行上位机软件。在“传输”菜单下的“端口设置”中，通讯口选择“LAN”，IP 设为与步骤（2）中计算机的网络 IP 前 3 个字段相同，最后一个字段不同的 IP 地址，这里设为“192.168.1.72”；端口可设为 0~65535 的任意值，但由于 2000 以下的端口经常被占用，所以建议设为 2000 以上，这里设为“3000”。

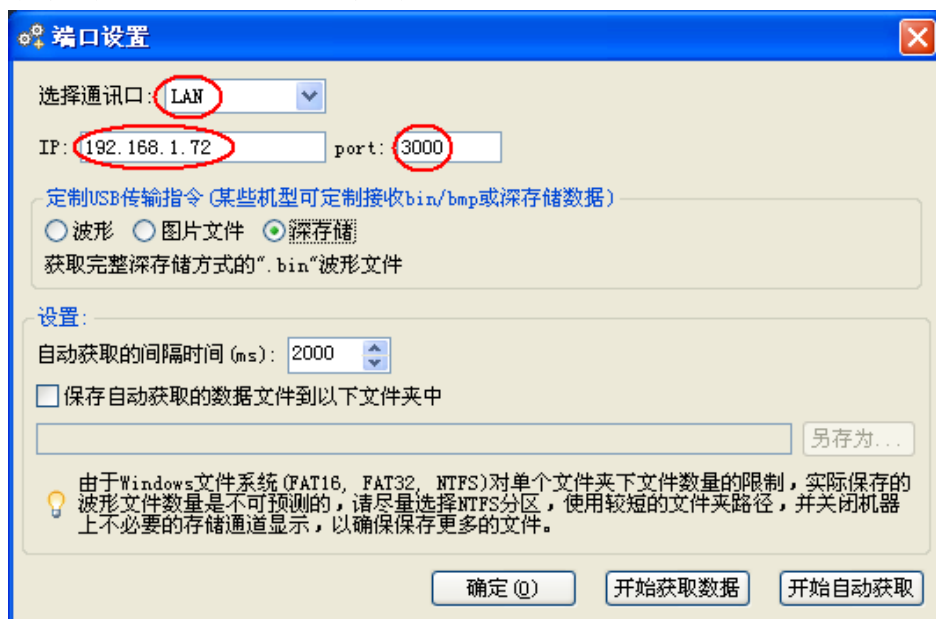


图 6-6：设置上位机的网络参数

- (4) **设置示波器的网络参数。**在示波器中，按功能（Utility） 按键，在左侧菜单中选择 **配置**；在下方菜单中选择 **网络配置**。将 IP 地址与端口号设为步骤 (3) 中上位机软件端口设置中的 IP 及端口。网关及子网掩码的设置需要同路由器的设置一致（设置方法见 P41 的“进行网络配置”）。选择 **OK** 完成设置。在上位机软件中如能正常获取数据，则连接成功。



图 6-7：设置示波器的网络参数

对于上位机软件的具体操作方法请直接按 **F1** 键查看内置帮助文档。

## 7.应用实例

### 例一：测量简单信号

观测电路中一未知信号，迅速显示和测量信号的频率和峰峰值。

- 欲迅速显示该信号，请按如下步骤操作：

- (1) 将探头菜单衰减系数设定为 **10X**，并将探头上的开关设定为**10X** (参见P13的“如何进行探头衰减系数设定”)。
- (2) 将 **通道1** 的探头连接到电路被测点。
- (3) 按下 **自动设置** 按键。

示波器将自动设置使波形显示达到最佳。在此基础上，您可以进一步调节垂直、水平档位，直至波形的显示符合您的要求。

- 进行自动测量

示波器可对大多数显示信号进行自动测量。进行CH1通道信号的频率，周期测量，CH2通道信号的平均值、峰-峰值测量，按下列步骤操作：

- (1) 按 **测量** 键。
- (2) 在下方菜单选择 **添加**。
- (3) 在右侧菜单选择 **信源**；在左侧菜单选择信源为 ①。
- (4) 在右侧菜单选择 **类型**；在左侧菜单选择 **周期** 选项。
- (5) 在右侧菜单选择 **添加**，周期选项添加完成。
- (6) 在左侧菜单选择 **频率** 选项。
- (7) 在右侧菜单选择 **添加**，频率选项添加完成。通道1的设置完成。
- (8) 在右侧菜单选择 **信源**；在左侧菜单选择信源为 ②。
- (9) 在右侧菜单选择 **类型**；在左侧菜单选择 **平均值** 选项。
- (10) 在右侧菜单选择 **添加**，平均值选项添加完成。
- (11) 在左侧菜单选择 **峰峰值** 选项。
- (12) 在右侧菜单选择 **添加**，峰-峰值选项添加完成。通道2的设置完成。

在屏幕左下方测量窗口会显示出测量数值。见图 7-1。

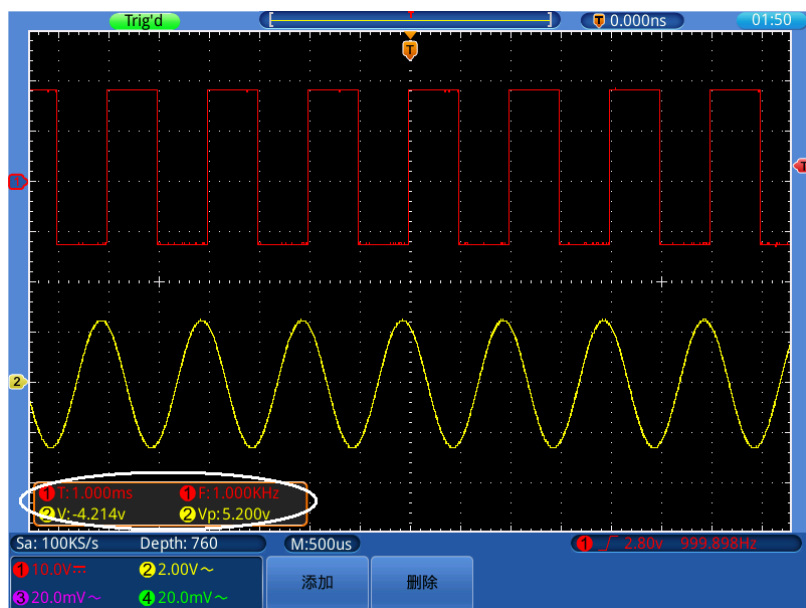


图 7-1：自动测量波形

## 例二：测量电路中放大器的增益

将探头菜单衰减系数设定为 **10X**，并将探头上的开关设定为 **10X** (参见P13的“如何进行探头衰减系数设定”)。

将示波器 **CH1** 通道与电路信号输入端相接，**CH2** 通道则与输出端相接。

### 操作步骤：

- (1) 按 **自动设置** 按键。示波器自动把两个通道的波形调整到合适的显示状态。
- (2) 按 **测量** 按键。
- (3) 在下方菜单选择 **添加**。
- (4) 在右侧菜单选择 **信源**；在左侧菜单选择信源为 ①。
- (5) 在右侧菜单选择 **类型**；在左侧菜单选择 **峰峰值**。
- (6) 在右侧菜单选择 **添加**。
- (7) 在右侧菜单选择 **信源**；在左侧菜单选择信源为 ②。
- (8) 在右侧菜单选择 **添加**。
- (9) 从屏幕左下角测量窗口读出通道1和通道2的峰峰值Vp。见图 7-2。
- (10) 利用以下公式计算放大器增益。

增益=输出信号/输入信号

增益 (db) =  $20 \times \log(\text{增益})$

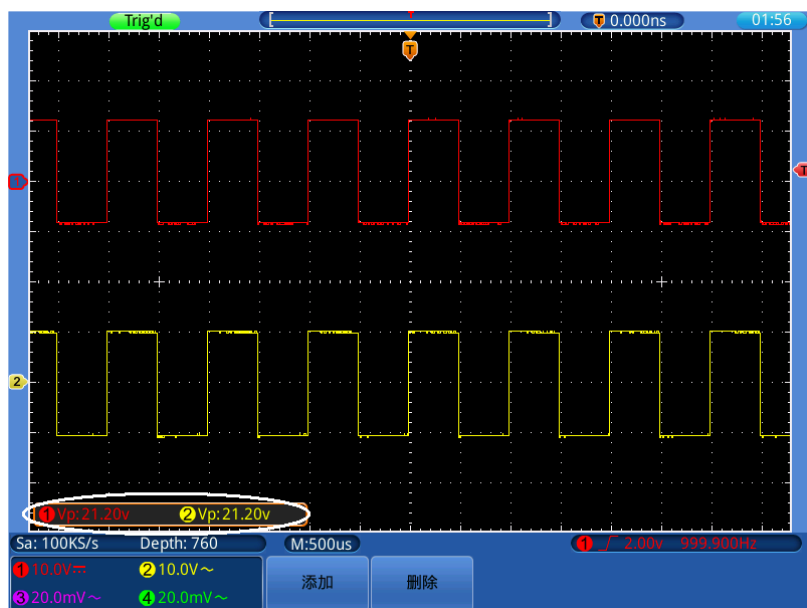


图 7-2: 增益测量波形

### 例三：捕捉单次信号

方便地捕捉脉冲、毛刺等非周期性的信号是数字存储示波器的优势和特点。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。例如，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，触发沿设置成上升沿触发。如果对于信号的情况不确定，可以通过自动或普通的触发方式先行观察，以确定触发电平和触发沿。将信号接入示波器 **CH1** 信号输入口。

操作步骤如下：

- (1) 将探头菜单衰减系数设定为 **10X**，并将探头上的开关设定为 **10X** (参见P13的“如何进行探头衰减系数设定”)。
- (2) 调整CH1的 垂直 伏/格 和 水平 秒/格 旋钮，为观察的信号建立合适的垂直与水平范围。
- (3) 按 **触发菜单** 按键。
- (4) 在下方菜单中选择 **触发模式**。在左侧菜单中选择 **边沿**。
- (5) 在下方菜单中选择 **信源**；在左侧菜单选择信源为 ①。
- (6) 在下方菜单中选择 **耦合**；在右侧菜单中选择 **直流**。
- (7) 在下方菜单中选择 **斜率**；切换为 **上升**。
- (8) 在下方菜单中选择 **模式&释抑**；在右侧菜单中选择 **单次**。
- (9) 调整触发电平到被测信号的中值，可使用 **触发电平** 旋钮或使用触摸屏（可见P16的“使用触摸屏设置垂直系统”）。
- (10) 若屏幕上方 **触发状态指示** 没有显示 **Ready**，则按下 **Run/Stop**（运行/停止）按键，启动获取。等待符合触发条件的信号出现。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，按 **Run/Stop（运行/停止）** 按键开始等待，则当毛刺生时，机器自动触发并把触发前后一段时间的波形记录下来。通过旋转面板上水平控制区域的 **水平位置** 旋钮，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。见图 7-3。

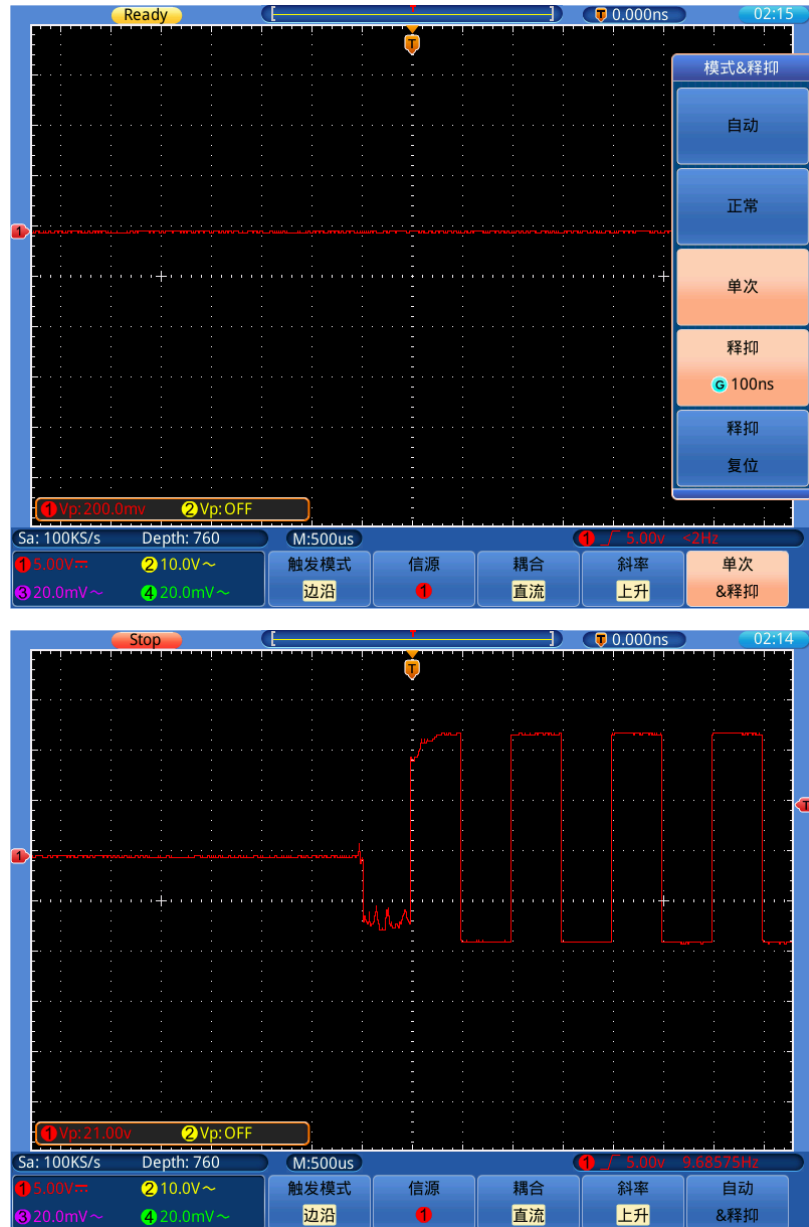


图 7-3：捕捉单次信号

## 例四：分析信号的细节

### 观察含噪声的信号

信号受到了噪声的干扰，噪声可能会使电路产生故障，欲仔细分析噪声请按如下步骤操作：

(1) 按 **采样** 按键。

(2) 在下方菜单中选择 **模式**；在右侧菜单中选择 **峰值检测**。

此时，屏幕显示包含随机噪声的波形。尤其是在时基设为慢速的情况下，使用峰值检测能够观察到信号中包含的噪声尖峰和毛刺。见图 7-4。

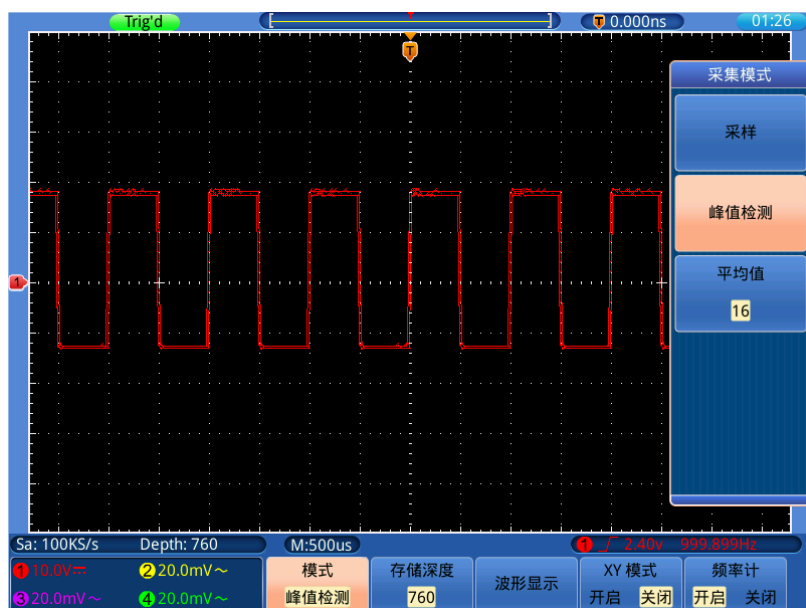


图 7-4：含噪声信号的波形

### 分离信号和噪声

分析信号波形时需要去除噪声，欲减少示波器显示的随机噪声，请按如下步骤操作：

(1) 按 **采样** 按键。

(2) 在下方菜单中选择 **模式**；在右侧菜单中选择 **平均值**。

(3) 转动 **G** 旋钮，观察选择不同的 **平均值**，波形取平均值后的显示效果。

取平均值后随机噪声被减小而信号的细节更容易观察，在下面的图中，当噪声被去除后，在信号的上升沿和下降沿上的毛刺显示出来。见图 7-5。

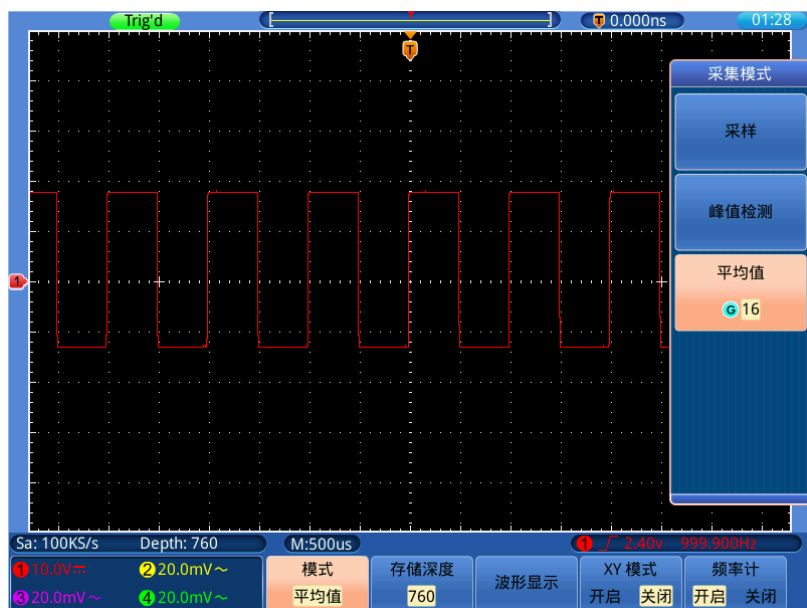


图 7-5：去除噪声信号的波形

## 例五：X—Y 功能的应用

### 查看两通道信号的相位差

实例：测试信号经过一电路网络产生的相位变化。

将示波器与电路连接，监测电路的输入输出信号。

欲以 X—Y 坐标图的形式查看电路的输入输出，请按如下步骤操作：

- (1) 将探头菜单衰减系数设定为 10X，并将探头上的开关设定为 10X（参见P13 的“如何进行探头衰减系数设定”）。
- (2) 将通道1的探头连接至网络的输入，将通道2的探头连接至网络的输出。
- (3) 通过 **CH1键** ~ **CH4键** 打开CH1和CH2，关闭CH3和CH4。
- (4) 按下 **自动设置** 按键，示波器把两个通道的信号打开并显示在屏幕中。
- (5) 调整 **垂直 伏/格** 旋钮使两路信号显示的幅值大约相等。
- (6) 按 **采样** 按键，屏幕下方显示菜单。
- (7) 选择切换 **XY模式** 为 **开启**。
- (8) 示波器将以李沙育（Lissajous）图形模式显示网络的输入输出特征。
- (9) 调整 **垂直 伏/格**、**垂直位置** 旋钮使波形达到最佳效果。
- (10) 应用椭圆示波图形法观测并计算出相位差。见图 7-6。

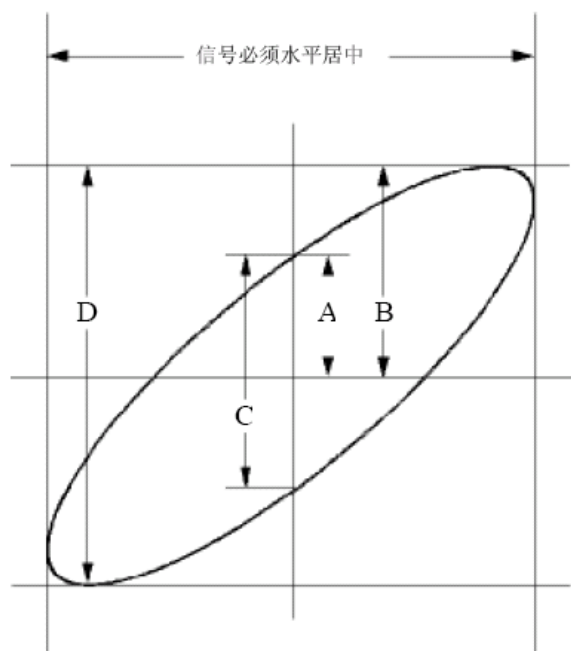


图 7-6: 李沙育 (Lissajous) 图形

根据  $\sin q = A/B$  或  $C/D$ , 其中  $q$  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:  $q = \pm \arcsin(A/B)$  或  $\pm \arcsin(C/D)$ 。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  $(3\pi/2 \sim 2\pi)$  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  $(\pi \sim 3\pi/2)$  内。

## 例六: 视频信号触发

观测一电视机中的视频电路, 应用视频触发并获得稳定的视频输出信号显示。

### 视频场触发

欲在视频场上触发, 请按如下步骤操作:

- (1) 按 **触发菜单** 按键;
- (2) 在下方菜单中选择 **触发模式**, 在左侧菜单中选择 **视频**。
- (3) 在下方菜单中选择 **信源**; 在左侧菜单选择信源为 ①。
- (4) 在下方菜单中选择 **制式**; 在右侧菜单中选择 **NTSC**。
- (5) 在下方菜单中选择 **同步**; 在右侧菜单中选择 **场**。
- (6) 调整 **垂直 伏/格**、**垂直位置** 和 **水平 秒/格** 旋钮以得到合适的波形显示。  
见图 7-7:

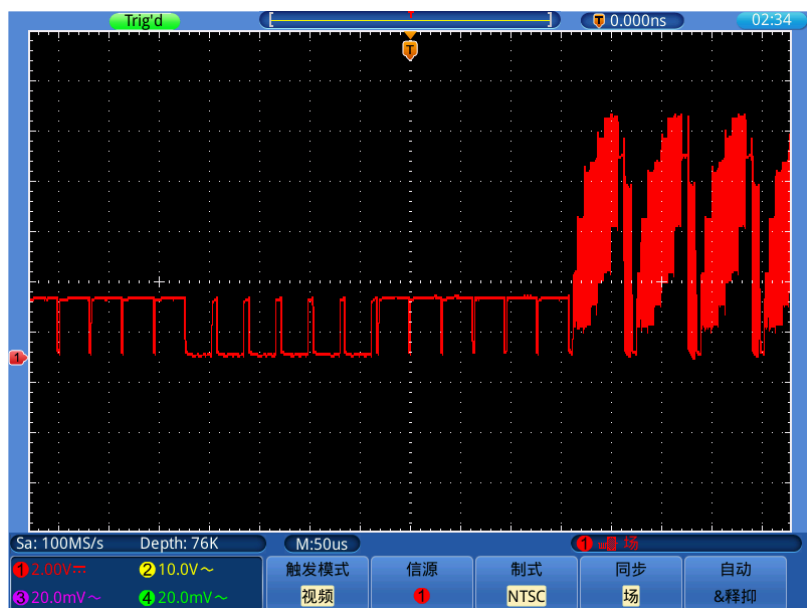


图 7-7：视频场触发波形

## 8.故障处理

### 1. 如果按下电源开关示波器仍然黑屏，没有任何显示，请按下列步骤处理。

- 检查电源接头是否接好。
- 做完上述检查后，重新启动仪器。
- 如仍然无法正常使用本产品，请与 **OWON** 联络，让我们为您服务。

### 2. 采集信号后，画面中并未出现信号的波形，请按下列步骤处理。

- 检查探头是否正常接在信号连接线上。
- 检查信号连接线是否正常接在 **BNC**（即通道连接器）上。
- 检查探头是否与待测物正常连接。
- 检查待测物是否有信号产生（可将有信号产生的通道与有问题的通道接在一起来确定问题所在）。
- 再重新采集信号一次。

### 3. 测量电压幅度值比实际值大 10 倍或小 10 倍。

检查通道设置菜单中的衰减系数是否与实际使用的探头衰减比例相符（参见P13的“如何进行探头衰减系数设定”）。

### 4. 有波形显示，但不能稳定下来。

- 检查触发模式菜单中的信源项是否与实际使用的信号通道相符。
- 检查触发类型项：一般的信号应使用边沿触发方式，视频信号应使用视频触发方式。只有应用适合的触发方式，波形才能稳定显示。
- 尝试改变触发耦合为高频抑制和低频抑制，以滤除干扰触发的高频或低频噪声。

### 5. 按下 **Run/Stop** 键无任何显示。

检查触发模式菜单的触发方式是否在正常或单次，且触发电平超出波形范围。如果是，将触发电平居中，或者设置触发方式为自动。另外，按 **Autoset** 键可自动完成以上设置。

### 6. 在采集模式中设置为平均值采样（参见 P33 的“如何进行采集设置”），或显示设置中余辉的持续时间设置较长后（参见 P36 的“余辉”），显示速度变慢。

这属于正常现象。

## 9.技术规格

除非另有说明，所有技术规格都适用于衰减开关设定为10X的探头和EDS-T系列数字式示波器。示波器必须首先满足以下两个条件，才能达到这些规格标准：

- 仪器必须在规定的操作温度下连续运行三十分钟以上。
- 如果操作温度变化范围达到或超过 5℃，必须打开系统功能菜单，执行“自校正”程序（参见P14的“如何进行自校正”）。

除标有“典型”字样的规格以外，所用规格都有保证。

| 特性  |          | 说明                                                           |         |          |
|-----|----------|--------------------------------------------------------------|---------|----------|
| 带宽  |          | EDS074T                                                      | 70 MHz  |          |
|     |          | EDS104T                                                      | 100 MHz |          |
|     |          | EDS114T                                                      | 100 MHz |          |
|     |          | EDS204T                                                      | 200 MHz |          |
|     |          | EDS304T                                                      | 300 MHz |          |
|     |          | EDS314T                                                      | 300 MHz |          |
| 通道  |          | 4                                                            |         |          |
| 采样  | 采样方式     | 普通采样、峰值检测、平均值                                                |         |          |
|     | 波形捕获率    | 50,000 次                                                     |         |          |
|     | 最高实时采样率  | EDS074T<br>EDS104T                                           | 四通道     | 500MS/s  |
|     |          |                                                              | 双通道     | 1GS/s*   |
|     |          |                                                              | 单通道     | 1GS/s    |
|     |          | EDS114T<br>EDS204T                                           | 四通道     | 1GS/s    |
|     |          |                                                              | 双通道     | 2GS/s*   |
|     |          |                                                              | 单通道     | 2GS/s    |
|     |          | EDS304T                                                      | 四通道     | 1.25GS/s |
|     |          |                                                              | 双通道     | 2.5GS/s* |
|     |          |                                                              | 单通道     | 2.5GS/s  |
|     |          | EDS314T                                                      | 四通道     | 1.6GS/s  |
| 双通道 | 3.0GS/s* |                                                              |         |          |
| 单通道 | 3.0GS/s  |                                                              |         |          |
| 输入  | 输入耦合     | 直流、交流、接地                                                     |         |          |
|     | 输入阻抗     | 1 MΩ ± 2%，与 15 pF ± 5 pF 并联<br>50 Ω ± 1%                     |         |          |
|     | 探头衰减系数   | 1X，10X，100X，1000X                                            |         |          |
|     | 最大输入电压   | 输入阻抗 1 MΩ 时 400 V（DC + AC 峰值）<br>输入阻抗 50 Ω 时 5 V（DC + AC 峰值） |         |          |
|     | 带宽限制     | 20 MHz，全带宽                                                   |         |          |
|     | 通道间的隔离度  | 50 Hz: 100 : 1<br>10 MHz: 40 : 1                             |         |          |

## 9.技术规格

| 特性      |             | 说明                 |                    |                    |                    |                    |  |
|---------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--|
|         | 通道间时间延迟（典型） | 150 ps             |                    |                    |                    |                    |  |
| 水平      | 采样率范围       | EDS074T<br>EDS104T | 四通道                | 0.5S/s～500MS/s     |                    |                    |  |
|         |             |                    | 双通道                | 0.5S/s～1GS/s       |                    |                    |  |
|         |             |                    | 单通道                | 0.5S/s～1GS/s       |                    |                    |  |
|         |             | EDS114T<br>EDS204T | 四通道                | 0.5S/s～1GS/s       |                    |                    |  |
|         |             |                    | 双通道                | 0.5S/s～2GS/s       |                    |                    |  |
|         |             |                    | 单通道                | 0.5S/s～2GS/s       |                    |                    |  |
|         |             | EDS304T            | 四通道                | 0.5S/s～1.25GS/s    |                    |                    |  |
|         |             |                    | 双通道                | 0.5S/s～2.5GS/s     |                    |                    |  |
|         |             |                    | 单通道                | 0.5S/s～2.5GS/s     |                    |                    |  |
|         |             | EDS314T            | 四通道                | 0.5S/s～1.6GS/s     |                    |                    |  |
|         |             |                    | 双通道                | 0.5S/s～3.0GS/s     |                    |                    |  |
|         |             |                    | 单通道                | 0.5S/s～3.0GS/s     |                    |                    |  |
|         | 波形内插        | (sinx) /x          |                    |                    |                    |                    |  |
|         | 最大存储深度      | EDS074T<br>EDS104T | 四通道                | 250MS/s            | 7.6M,<br>760k, 76k |                    |  |
|         |             |                    |                    | 500MS/s            | 7.6k, 760          |                    |  |
|         |             |                    | 双通道                | 500MS/s            | 7.6M,<br>760k, 76k |                    |  |
|         |             |                    |                    | 1GS/s*             | 7.6k, 760          |                    |  |
|         |             |                    | 单通道                | 1GS/s              | 所有                 |                    |  |
|         |             |                    | EDS114T<br>EDS204T | 四通道                | 250MS/s            | 7.6M,<br>760k, 76k |  |
|         |             |                    |                    |                    | 1GS/s              | 7.6k, 760          |  |
|         |             |                    |                    | 双通道                | 500MS/s            | 7.6M,<br>760k, 76k |  |
| 2GS/s*  |             | 7.6k, 760          |                    |                    |                    |                    |  |
| 单通道     |             | 1GS/s              |                    | 7.6M,<br>760k, 76k |                    |                    |  |
|         |             | 2GS/s              |                    | 7.6k, 760          |                    |                    |  |
| EDS304T |             | 四通道                | 250MS/s            | 7.6M,<br>760k, 76k |                    |                    |  |
|         |             |                    | 1.25GS/s           | 7.6k, 760          |                    |                    |  |
|         |             | 双通道                | 500MS/s            | 7.6M,<br>760k, 76k |                    |                    |  |
|         |             |                    | 2.5GS/s*           | 7.6k, 760          |                    |                    |  |
|         |             | 单通道                | 1GS/s              | 7.6M,<br>760k, 76k |                    |                    |  |
|         |             |                    | 2.5GS/s            | 7.6k, 760          |                    |                    |  |

## 9.技术规格

| 特性         |                          | 说明                |                                                                                   |          |                 |  |
|------------|--------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|--|
|            |                          | EDS314T           | 四通道                                                                               | 250MS/s  | 7.6M, 760k, 76k |  |
|            |                          |                   |                                                                                   | 1.6GS/s  | 7.6k, 760       |  |
|            |                          |                   | 双通道                                                                               | 500MS/s  | 7.6M, 760k, 76k |  |
|            |                          |                   |                                                                                   | 3.0GS/s* | 7.6k, 760       |  |
|            |                          |                   | 单通道                                                                               | 1GS/s    | 7.6M, 760k, 76k |  |
|            |                          |                   |                                                                                   | 3.0GS/s  | 7.6k, 760       |  |
|            | 扫速范围（S/div）              |                   | 2 ns/div～100 s/div<br>按 1～2～5 进制方式步进                                              |          |                 |  |
|            | 时基精度                     |                   | ± 100 ppm                                                                         |          |                 |  |
|            | 时间间隔（ΔT）测量精确度（DC～100MHz） |                   | 单次：<br>± (1采样间隔时间+100 ppm×读数+0.6 ns)<br>>16个平均值：<br>± (1采样间隔时间+100 ppm×读数+0.4 ns) |          |                 |  |
|            | 模拟数字转换器（A/D）             |                   | 8比特分辨率，4个通道同时采样。                                                                  |          |                 |  |
| 灵敏度(伏/格)范围 |                          | 2 mV/div～10 V/div |                                                                                   |          |                 |  |
| 位移范围       |                          | ±10 格             |                                                                                   |          |                 |  |
| 垂直         | 模拟带宽                     | EDS074T           |                                                                                   | 70 MHz   |                 |  |
|            |                          | EDS104T           |                                                                                   | 100 MHz  |                 |  |
|            |                          | EDS114T           |                                                                                   | 100 MHz  |                 |  |
|            |                          | EDS204T           |                                                                                   | 200 MHz  |                 |  |
|            |                          | EDS304T           |                                                                                   | 300 MHz  |                 |  |
|            |                          | EDS314T           |                                                                                   | 300 MHz  |                 |  |
|            | 低频响应（交流耦合，-3 dB）         |                   | ≥10 Hz（在BNC 上）                                                                    |          |                 |  |
|            | 上升时间（BNC 上典型的）           | EDS074T           |                                                                                   | ≤5.0 ns  |                 |  |
|            |                          | EDS104T           |                                                                                   | ≤3.5 ns  |                 |  |
|            |                          | EDS114T           |                                                                                   | ≤3.5 ns  |                 |  |
|            |                          | EDS204T           |                                                                                   | ≤1.7 ns  |                 |  |
|            |                          | EDS304T           |                                                                                   | ≤1.17 ns |                 |  |
|            |                          | EDS314T           |                                                                                   | ≤1.17 ns |                 |  |
|            | 直流增益精确度                  |                   | ± 3%                                                                              |          |                 |  |

## 9.技术规格

| 特性   |                           | 说明                                                                                             |
|------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 直流测量精确度（平均值采样方式）          | 经对捕获的 $\geq 16$ 个波形取平均值后波型上任两点间的电压差( $\Delta V$ ):<br>$\pm(3\% \text{ 读数} + 0.05 \text{ 格})$ 。 |
|      | 开启/关闭波形反相                 |                                                                                                |
| 测量   | 光标测量                      | 光标间电压差( $\Delta V$ )、光标间时间差( $\Delta T$ )                                                      |
|      | 自动测量                      | 峰峰值、平均值、均方根值、频率、周期、最大值、最小值、幅值、顶端值、底端值<br>过冲、预冲、上升时间、下降时间、正脉宽、负脉宽、延迟A→B、延迟A→B、正占空比、负占空比         |
|      | 数学运算                      | 加、减、乘、除、FFT                                                                                    |
|      | 存储波形                      | 可显示 4 组可编辑波形（移动，放大，缩小，扩展显示等）                                                                   |
|      | 李沙育图形                     | 带宽                                                                                             |
|      |                           | 相位差<br>$\pm 3 \text{ degrees}$                                                                 |
| 通信接口 | USB2.0，支持U盘存储；LAN接口；VGA接口 |                                                                                                |

\*双通道最高实时采样率：在CH1、CH2中只选一个，并且在CH3、CH4中选另一个。

## 触发:

| 特性                                                |                            | 说明                                                   |
|---------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------|
| 触发电平范围                                            | 内部                         | 距屏幕中心 $\pm 6$ 格                                      |
| 触发电平精确度<br>(典型的)精确度<br>适用于上升和下降时间 $\geq 20$ ns的信号 | 内部                         | $\pm 0.3$ 格                                          |
| 触发位移                                              | 根据存储深度和时基档位不同              |                                                      |
| 释抑范围                                              | 100 ns $\sim$ 10 s         |                                                      |
| 设定电平至50 %<br>(典型的)                                | 输入信号频率 $\geq 50$ Hz 条件下的操作 |                                                      |
| 边沿触发                                              | 斜率                         | 上升、下降                                                |
|                                                   | 灵敏度                        | 0.3格                                                 |
| 脉宽触发                                              | 触发模式                       | 正脉宽: 大于、小于、等于<br>负脉宽: 大于、小于、等于                       |
|                                                   | 脉宽触发时间范围                   | 30 ns $\sim$ 10 s                                    |
| 视频触发                                              | 信号制式                       | 支持标准的 NTSC、PAL 和 SECAM 广播系统                          |
|                                                   | 行频范围                       | 行数范围是 1 $\sim$ 525 (NTSC) 和 1 $\sim$ 625 (PAL/SECAM) |
| 斜率触发                                              | 触发模式                       | 正斜率: 大于、小于、等于<br>负斜率: 大于、小于、等于                       |
|                                                   | 时间设置                       | 24 ns $\sim$ 10 s                                    |

## 9.技术规格

### 显示:

| 特性    | 说明              |
|-------|-----------------|
| 显示类型  | 8 英寸的彩色液晶触摸屏    |
| 显示分辨率 | 800 水平×600 垂直像素 |
| 显示色彩  | 65536 色, TFT    |

### 探头补偿器的输出:

| 特性        | 说明                                     |
|-----------|----------------------------------------|
| 输出电压(典型的) | 约5 V, 峰-峰值 $\geq 1\text{ M}\Omega$ 负载时 |
| 频率(典型的)   | 1 kHz方波                                |

### 电源:

| 特性   | 说明                               |
|------|----------------------------------|
| 电源电压 | 100-240 VACRMS, 50/60 Hz, CAT II |
| 耗电   | 小于24 W                           |

### 环境:

| 特性   | 说明                                                                                                        |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 温度   | 工作温度: $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$<br>存贮温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ |
| 相对湿度 | $\leq 90\%$                                                                                               |
| 高度   | 操作 3,000 米<br>非操作 15,000 米                                                                                |
| 冷却方法 | 自然对流                                                                                                      |

### 机械规格:

| 特性 | 说明                            |
|----|-------------------------------|
| 尺寸 | 380 mm(长)×180 mm(高)×115 mm(宽) |
| 重量 | 约2.0公斤(主机)                    |

### 调整间隔期:

建议校准间隔期为一年

## 10.附录

### 附录 A：附件

标准附件：

- 4支1:1（10:1）无源探头
- 一张通讯软件光盘
- 一根符合所在国标准的电源线
- 一根 USB 通讯线
- 一本《快速指南》

### 附录 B：日常保养和清洁

#### 日常保养

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。

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



**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。

---