

---

# 用户手册

**RIGOL**

文件编号 UGA05010-1110

2009年9月

## VS5000 系列数字示波器



## 版权信息

1. 北京普源精电科技有限公司版权所有。
2. 本公司的产品受已获准及尚在审批的中华人民共和国专利的保护。
3. 本手册提供的信息取代以往出版的所有资料。
4. 本公司保留改变规格及价格的权利。

**注意：** **RIGOL** 是北京普源精电科技有限公司的注册商标。

## 一般安全概要

了解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。为避免可能的危险,请务必按照规定使用本产品。

**只有合格人员才能执行维修程序。**

**避免起火和人身伤害。**

**使用正确的电源线。**

请使用所在国家认可的本产品专用电源线。

**将产品接地。**

本产品通过电源的接地导线接地。为避免电击,接地导线必须与地相连。在连接本产品的输入或输出端之前,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。请勿将地线连接至高电压。

**查看所有终端额定值。**

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

**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。

**怀疑产品出故障时,请勿进行操作。**

如果您怀疑本产品已经出故障,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。**

所有型号的扰动试验符合 **A** 类标准,基于 **EN 61326: 1997+A1+A2+A3** 的标准,但是不符合 **B** 类标准。

## 测量类别

VS5000 系列数字示波器可在测量类别 I 下进行测量。

## 测量类别定义

测量类别 I 是在没有直接连接到主电源的电路上进行测量的。例如，对没有从主电源导出的电路，特别是对从没有受保护（内部）的主电源导出的电路进行测量。在后一种情况下，瞬间应力会发生变化；因此，用户应了解设备的瞬间承受能力。

## 警告

**IEC 测量类别。**在 IEC 类别 I 安装条件下，可以将 HI 和 LO 输入终端连接到线电压最大值为 300 VAC 的电路接线端。为避免电击的危险，请不要将输入端连接到线电压超过 300 VAC 的电路中。

瞬间过电压在与主电源隔离的电路中存在。VS5000 系列数字示波器的设计可安全地承受偶尔的最大 500Vpk 的瞬间过电压。请不要使用本仪器在瞬间过电压超过这个值的电路中测量。

## 安全术语和符号

本手册中的术语。以下术语可能出现在本手册中：



**警告：**警告性声明指出可能会危害生命安全的条件和行为。

---



**注意：**注意性声明指出可能导致此产品和其它财产损坏的条件和行为。

---

产品上的术语。以下术语可能出现在产品上：

**危险** 表示您如果进行此操作可能会立即对您造成损害。

**警告** 表示您如果进行此操作可能不会立即对您造成损害。

**注意** 表示您如果进行此操作可能会对本产品或其它财产造成损害。

产品上的符号。以下符号可能出现在产品上：



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

## VS5000 系列数字示波器简介

VS5000 系列数字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。用户可直接点击软件面板上的 **AUTO** 键，获得适合的波形显现和档位设置。VS5000 系列实现了易用性，优异的技术指标及众多功能特性的完美结合，可帮助用户更快地完成工作任务。

### 性能特点：

- 双模拟通道，每通道带宽  
200M（VS5202、VS5202D）  
100M（VS5102、VS5102D）  
60M（VS5062、VS5062D）  
40M（VS5042、VS5042D）  
25M（VS5022、VD5022D）
- 400MSa/s 的实时采样和 25GSa/s 的等效采样
- 16 个数字通道（混合信号示波器 VS5000D）可独立接通或关闭，或以 8 个为一组接通或关闭
- 模拟通道的波形亮度可调
- 自动设置波形和状态信息（**AUTO**）
- 波形存储和设置文件存储、波形再现和设置再现
- 精细的延迟扫描功能，轻易兼顾波形细节与概貌
- 自动测量 20 种波形参数
- 自动光标跟踪测量功能
- 独特的波形录制、回放和存储功能
- 支持示波器快速校准功能
- 内嵌 FFT
- 实用的数字滤波器，包含 LPF，HPF，BPF，BRF
- 多重波形数学运算功能
- 边沿、视频、斜率、脉宽、交替、码型和持续时间（VS5000D）触发功能
- 独一无二的可变触发灵敏度，适应不同场合下特殊测量要求
- 弹出式菜单显示，用户操作更方便、直观
- 中英文帮助信息显示

## 本书内容浏览

### 第 1 章 初级操作指南

仪器前后面板及菜单功能介绍，帮助用户快速掌握基本的菜单操作。

### 第 2 章 高级操作指南

提供详细的菜单说明，帮助用户深入了解产品功能和各项测量操作。

### 第 3 章 使用实例

通过使用实例，更加直观地介绍 VS5000 系列数字示波器强大的测量功能。

### 第 4 章 故障排除

提供常见的故障处理方法，帮助用户快速解决问题。

### 第 5 章 性能指标

提供 VS5000 系列数字示波器的性能参数和一般规格指标。

### 第 6 章 附录

提供附件明细、保修概要、保养清洁及服务与支持等信息。

# 目 录

一般安全概要 .....	II
VS5000 系列数字示波器简介 .....	V
<b>第 1 章 初级操作指南 .....</b>	<b>1-1</b>
一般性检查 .....	1-2
VS5000 前后面板简介 .....	1-3
软件安装及设备连接 .....	1-4
初步了解用户界面 .....	1-7
功能检查 .....	1-9
探头检查 .....	1-11
使用数字探头 (VS5000D 系列适用) .....	1-12
波形显示的自动设置 .....	1-14
初步了解垂直系统 .....	1-15
初步了解水平系统 .....	1-17
初步了解触发系统 .....	1-19
<b>第 2 章 高级操作指南 .....</b>	<b>2-1</b>
设置垂直系统 .....	2-2
设置水平系统 .....	2-22
设置触发系统 .....	2-26
设置采样系统 .....	2-40
调入、保存和打印 .....	2-43
自动测量 .....	2-48
光标测量 .....	2-53
辅助功能设置 .....	2-59
<b>第 3 章 使用实例 .....</b>	<b>3-1</b>
例一：测量简单信号 .....	3-1
例二：观察正弦波信号通过电路产生的延迟和畸变 .....	3-2
例三：捕捉单次信号 .....	3-3
例四：减少信号上的随机噪声 .....	3-4
例五：应用光标测量 .....	3-6
例六：X-Y 方式功能的应用 .....	3-8
例七：视频信号触发 .....	3-10
例八：使用光标测定 FFT 波形 .....	3-12
例九：通过/失败测试 .....	3-13
例十：数字信号触发 .....	3-14

<b>第 4 章 故障排除</b> .....	<b>4-1</b>
<b>第 5 章 性能指标</b> .....	<b>5-1</b>
<b>第 6 章 附录</b> .....	<b>6-1</b>
附录 A: VS5000 系列数字示波器附件 .....	6-1
附录 B: 保修概要 .....	6-2
附录 C: 保养和清洁维护 .....	6-3
附录 D: 联系我们 .....	6-4
<b>索引</b> .....	<b>1</b>

## 第 1 章 初级操作指南

本章主要阐述以下题目：

- 一般性检查
- VS5000 前后面板简介
- 软件安装及设备连接
- 初步了解用户界面
- 功能检查
- 探头补偿
- 使用数字探头（VS5000D 系列适用）
- 波形显示的自动设置
- 初步了解垂直系统
- 初步了解水平系统
- 初步了解触发系统

## 一般性检查

当您得到一台新的 VS5000 系列数字示波器时，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气和机械性测试。

### 2. 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 **RIGOL** 经销商或 **RIGOL** 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 **RIGOL** 经销商。

### 3. 检查附件。

关于提供的附件明细，本文后面的“附录 A VS5000 系列数字示波器附件”项已经进行了说明，您可以参照此说明检查附件是否完整。

如果发现附件缺少或损坏，请和负责此业务的 **RIGOL** 经销商或 **RIGOL** 的当地办事处联系。

## VS5000 前后面板简介

本节对于 VS5000 系列数字示波器面板功能做简单的描述和介绍,使您能在最短的时间熟悉 VS5000 系列数字示波器的使用。



图 1-1 VS5000 系列前面板

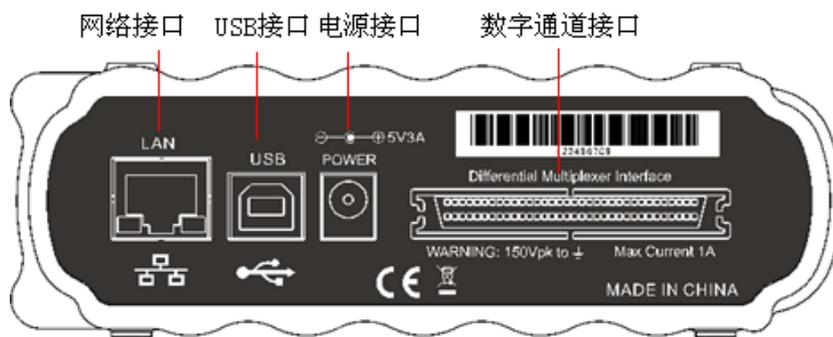


图 1-2 VS5000 系列后面板

VS5000 系列向用户提供简单而功能明晰的主界面,以进行基本的操作。通过主菜单控制区的下拉菜单各选项,可完成对全部功能的设定和使用。在主界面中有部分常用功能的快捷按键,包括自动测量、通道设置、触发设置等。通过它们,您可以方便地设置当前测量的某些选项、参数以进行相应的操作。

## 软件安装及设备连接

当您得到一台崭新的 **RIGOL VS5000** 系列数字示波器时，首先需要进行软件安装和设备连接。具体操作如下：

### 软件安装

**RIGOL VS5000** 系列数字示波器的随机附件中将提供一张上位机软件光盘，用来操作仪器。请将其插入电脑光驱中运行，在电脑上打开光盘，双击其中的 **VS5000\_SETUP\_CHS.exe** 文件，根据系统提示即可成功安装。

运行 **VS5000** 系列应用软件，您需要具备以下配置的计算机：

#### 硬件配置

- 1GHz 以上处理器
- 200M 硬盘空间
- 800×600 显示分辨率
- 256 RAM
- USB 端口

#### 操作系统

- Windows 2000
- Windows 2003
- Windows XP

#### 推荐配置

- Windows XP 系统
- 1024\*768 或者 1280\*1024 分辨率
- DPI 设置：正常尺寸（96 DPI）

#### 注意：

如果您的电脑安装过 **VS5000** 上位机软件，请先卸载后再安装新的软件。

## 设备连接

**连接下位机（示波器主机）：**请使用附件提供的 **USB** 数据线连接下位机和电脑。

**连接被测设备：**将被测设备连接到示波器中。

**电源连接：**请将电源线插入电源适配器的插口中，然后将电源适配器与示波器连接，并接通电源。

**安装驱动：**示波器接通电源后，电脑显示屏将弹出“硬件安装向导”对话框，请根据向导的提示安装驱动程序。

设备连接完毕，即可打开上位机软件，控制下位机进行测量工作。

## LAN 远程控制

VS5000 系列数字示波器后面板上提供了 **LAN** 接口，方便用户进行远程控制。VS5000 通过网络通信，可以达到与 **USB** 通信一样的效果。**LAN** 连接设置需要两个步骤的操作：网络设置和连接设置。

### 注意：

请勿同时使用 **Web** 页面和上位机软件控制下位机。

### 1. 网络设置：

为示波器配置网络协议属性，包括自动获取 **IP** 地址、手动设置 **IP** 地址两种状态：

#### (1) 自动获取 **IP** 地址，请按照以下步骤进行设置：

- 连接。为示波器配置网络协议属性，需要在 **USB** 通信条件下进行，通过 **USB** 将示波器与 **PC** 连接，同时将示波器连接到局域网。
- 打开控制->网络设置菜单，弹出网络配置对话框，如下图所示，点击单选框“自动获取 **IP** 地址”设置为自动获取方式，点击应用按钮，配置示波器网络协议属性。
- 重新启动示波器和上位机软件。在 **USB** 通信条件下，通过网络配置对话框，可以查看示波器网络协议属性。

#### (2) 手动设置 **IP** 地址，请按照以下步骤进行设置：

- 连接。为示波器配置网络协议属性，需要在 **USB** 通信条件下进行，通过 **USB** 将示波器与 **PC** 连接。
- 打开控制->网络设置菜单，弹出网络配置对话框，点击单选框“自动获取 **IP** 地址”可以取消自动获取方式，手动设置 **IP** 地址、子网掩码、端口和默认网关，点击应

用按钮，配置示波器网络协议属性。

- 重新启动示波器和上位机软件。在 USB 通信条件下，网络配置对话框中可以查看示波器网络协议属性。

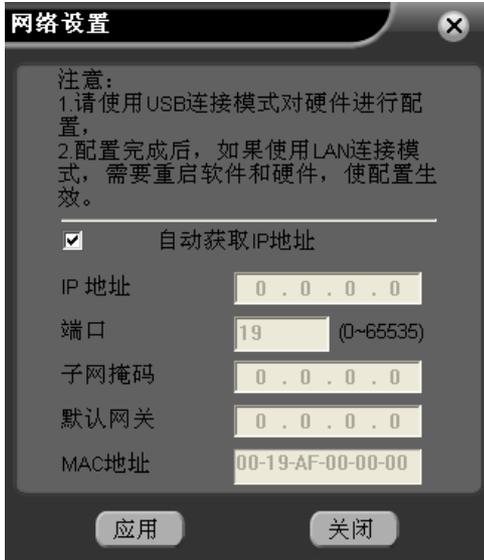


图 1-3 自动 IP 设置

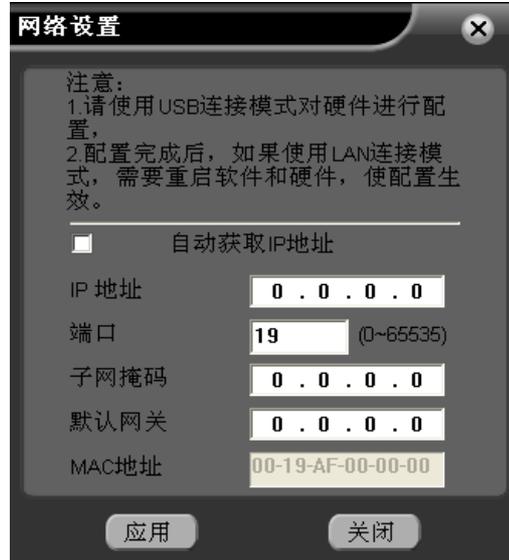


图 1-4 手动 IP 设置

#### 注意：

自动获取 IP 地址方式，要确保示波器通过路由器连接到网络；

手动设置 IP 地址方式，要确保手动设置的 IP 地址有效；

配置完成以后，要重新启动示波器和上位机软件；

在网络通信条件下，为示波器配置网络的功能不可使用。

## 2. 连接设置：

- 使用网络通信连接示波器和上位机软件：
- 选择网络通信方式。打开 控制 ->连接 菜单，弹出连接对话框，点击复选框 LAN，选择网络通信方式，将 IP 地址和端口数值设置为示波器的 IP 地址和端口数值，点击应用，进行网络连接。
- 如果通信建立，则提示网络连接成功，如果没有建立会提示不成功，请检查硬件连接和网络协议属性设置。

#### 注意：

使用网络通信，需要注意 PC 防火墙的安全级别设置；

使用网络通信，要慎重使用“恢复默认设置”功能，因为默认设置下将默认为 USB 连接，同时取消所有网络协议属性设置，从而造成连带后果。

## 初步了解用户界面

完成 VS5000 系列上位机软件安装及设备连接后，请打开电脑上的 VS5000 上位机软件快捷方式图标，对示波器进行操作，显示的用户界面如下图所示：

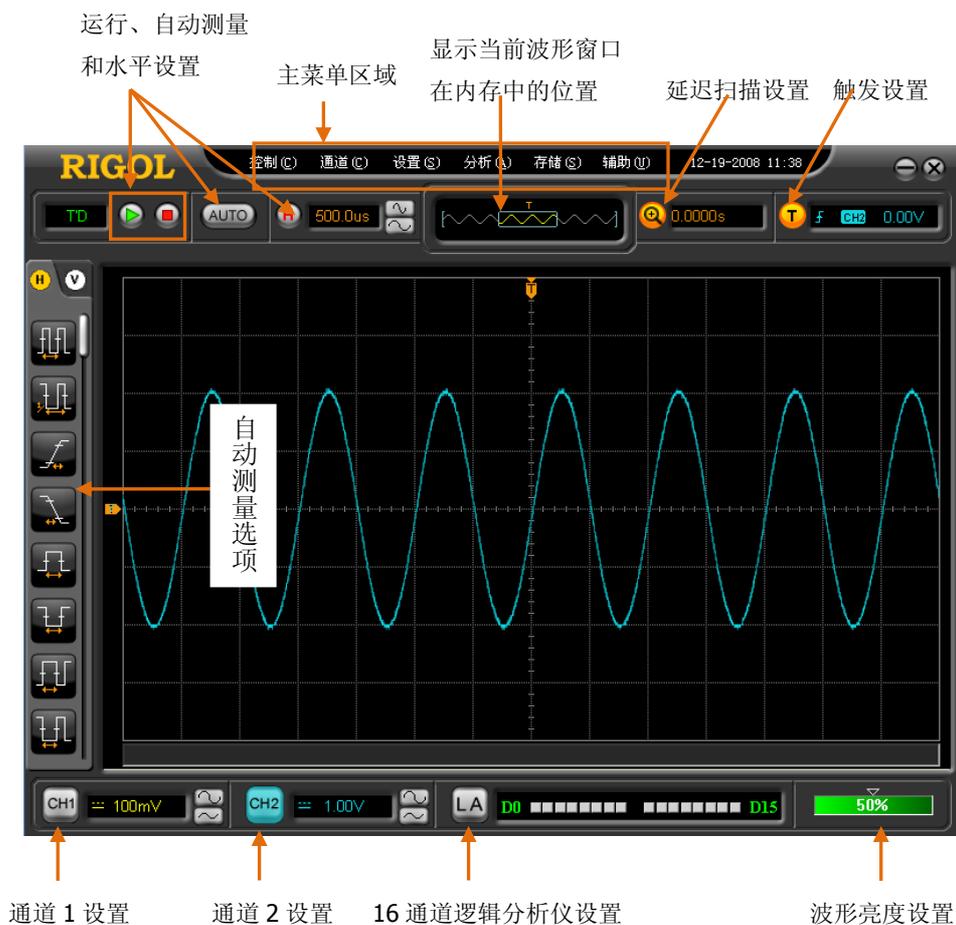


图 1-5 VS5000 用户界面（模拟通道打开）

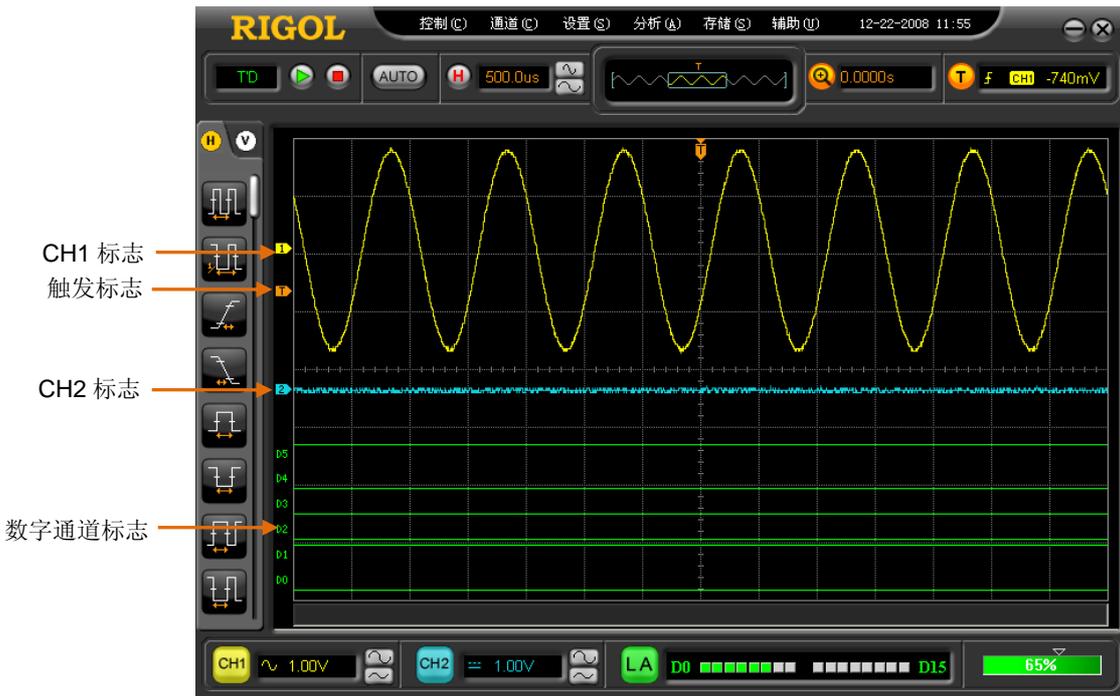


图 1-6 用户界面（模拟和数字通道同时打开）

## 功能检查

做一次快速功能检查，以核实本仪器运行是否正常。请按如下步骤进行：

### 1. 接通仪器电源：

接通电源，电线的供电电压为 100 伏交流电至 240 伏交流电，频率为 45Hz 至 440Hz。接通电源后，仪器将执行所有自检项目。通过自检后，点击 **存储** 功能键，选择调入默认值选项。

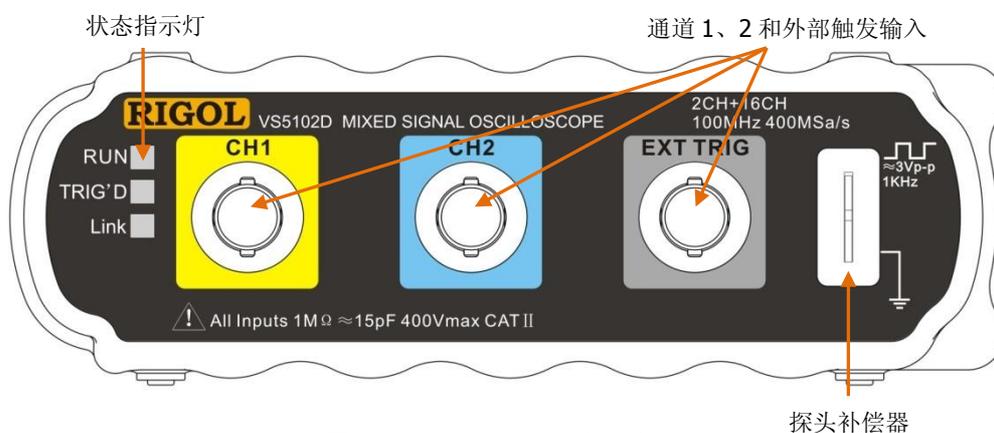


图 1-7 VS5000 前面板功能说明



**警告：** 为避免电击，请确认示波器已经正确接地。

### 2. 示波器接入信号：

VS5000 系列为双模拟输入通道加一个外部触发输入通道及十六个数字输入通道（VS5000D 系列适用）的数字示波器。

请按照如下步骤接入信号：

- ①. 用示波器探头将信号接入通道 1 (CH1)：将探头上的开关设定为 10X，并将示波器探头与通道 1 连接。将探头连接器上的插槽对准 CH1 同轴电缆插接件 (BNC) 上的插口并插入，然后向右旋转以拧紧探头。

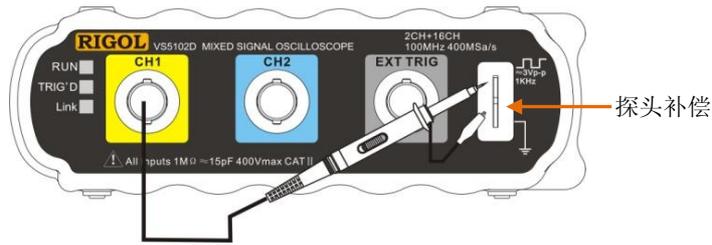


图 1-8 探头补偿说明

- ②. 示波器需要输入探头衰减系数。此衰减系数通过改变仪器的垂直档位比例，使测量结果能够正确反映被测信号的电平（默认的探头菜单衰减系数设定值为 1X）。

设置探头衰减系数的方法如下：右键点击 **CH1** 功能键显示**通道设置**菜单，打开“探头比”下拉菜单，选择与您使用的探头同比例的衰减系数。

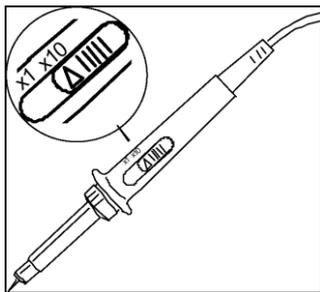


图 1-9

探头衰减系数设置（探头设置）



图 1-10

探头衰减系数设置（软件设置）

- ③. 把探头端部和接地夹连接到探头补偿器的连接器上。左键点击 **AUTO**（自动设置）按钮。几秒钟内，可见到方波显示（1KHz，约 3V，峰到峰）。
- ④. 以同样的方法检查通道 2（CH2）。右键点击 **CH2** 功能按钮，打开通道 2 设置对话框，重复步骤 2 和步骤 3。

## 探头检查

首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。调整探头补偿，请按如下步骤操作：

1. 将探头菜单衰减系数设定为 **1: 10**，将探头上的开关设定为 **10X**，并将示波器探头与通道 **1** 连接。若使用钩形探头，应确保探头与通道 **1** 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，打开通道 **1**，然后点击 **AUTO**。

2. 检查显示波形的形状，确定探头补偿是否正确。



图 1-11 探头补偿显示波形示意图

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



**警告：** 为避免使用探头时被电击，请首先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。

## 使用数字探头（VS5000D 系列适用）

1. 如有必要，可切断被测电路的电源。切断电源，可防止在连接探头时，因不慎将两条线短接而造成电路损坏。由于探头上没有电压，因此示波器电源可保持连接状态。
2. 把数字探头电缆连接到混合信号示波器前面板的 D15-D0 数字信号输入端。数字探头电缆带有标识，需要按照一个方向连接。在连接电缆时，不必切断示波器电源。

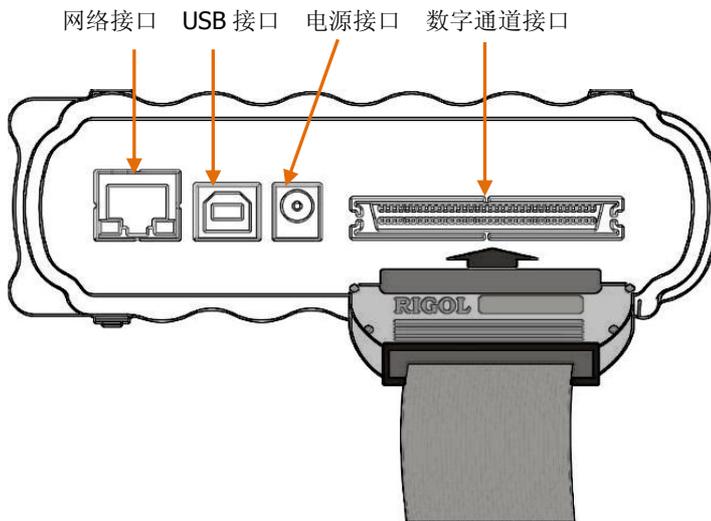


图 1-12 VS5000 示波器后面板功能说明



**注意：**只应使用混合信号示波器附带的、**RIGOL** 产品的型号为 FC1868、LH1116、TC1100 和 LC1150 的数字探头套件。

3. 把探钩连到一条探头线上，要确保连接地线。



图 1-13 数字通道输入接口

4. 把探针连到需要测试的电路结点。

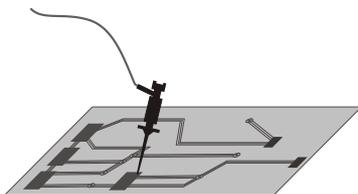


图 1-14 数字通道测试示意图

5. 用探针连接通道的接地线。

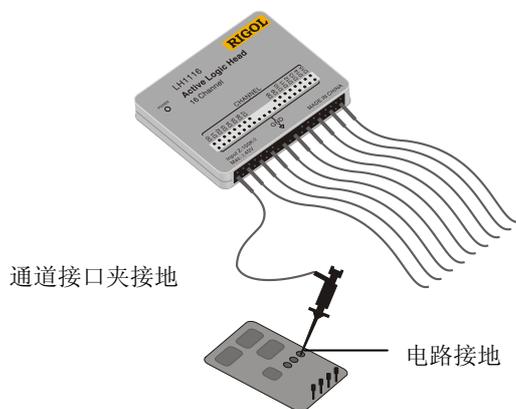


图 1-15 电路接地示意图

## 波形显示的自动设置

VS5000 系列数字示波器具有波形自动设置功能。根据输入的信号，可自动调整电压倍率、时基、触发方式等参数，从而达到最好的波形显示形态。应用自动设置，要求被测信号的频率大于或等于 50Hz，占空比大于 1%。

使用自动设置，步骤如下：

1. 将被测信号连接到信号输入通道。
2. 点击 **AUTO** 按钮。

示波器将自动设置垂直系统、水平系统和触发系统的控制。如需要，可手动调节这些控制使波形显示达到最佳。

## 初步了解垂直系统

如下图所示，**通道** 控制下拉菜单中，有一系列的按键和功能选项。下面的练习将逐步引导您熟悉垂直系统的使用。



图 1-16 垂直系统菜单选项

1. 位于主界面左侧的通道标志  可控制波形垂直显示位置。用鼠标左键点住通道标志上下拖动，将改变波形在垂直方向上的显示位置。指示通道地（GROUND）的标识也将跟随波形上下移动。

也可以使用 **通道设置** 中的“档位”和“偏移”项对垂直档位和偏移量进行精确的位置设置。点击主菜单中的 **通道** 功能键，选择**模拟通道**选项，打开 **通道设置**

对话框，通过点击  和  按钮，或直接输入数值，改变“档位”和“偏移”设置，从而对波形垂直显示位置进行调节。

### 测量技巧

如果通道耦合方式为直流（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。

如果耦合方式为交流（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。

### 双模拟通道垂直位置恢复到零点快捷键

双击波形显示界面中的通道标识符，可使通道垂直显示位置恢复到零点。

2. 改变垂直系统设置，并观察因此导致的状态信息变化。可以通过波形窗口下方的状态栏显示的信息，观察和设置垂直档位。按照如上步骤对垂直档位进行设置，可以观察到状态栏对应通道的档位显示发生了相应的变化。

点击主菜单控制区的 **通道** 功能键，分别选择**模拟通道**、**数字通道**、**数字函数**、**波形参考**选项，打开相应的对话框，可对垂直档位分别设置。

## 初步了解水平系统

如下图所示，**设置** 控制下拉菜单中，有一系列的按键和功能选项。下面的练习将逐步引导您熟悉水平系统的使用。

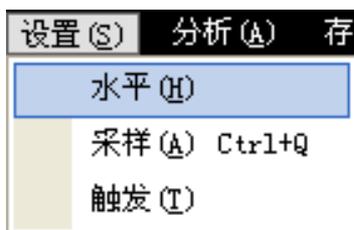


图 1-17 水平菜单选项

点击 **设置** 下拉菜单中的 **水平** 选项，打开 **水平设置** 对话框。通过调节 **主时基** 中的选项改变水平档位的设置，观察主窗口状态信息的变化。主时基中有两个选项：“档位”和“位移”。

1. 使用**水平设置**窗口中的“档位”选项调整信号在波形窗口中的水平位置。  
通过点击  按钮或直接输入数值，改变“s/div（秒/格）”水平档位，状态栏对应通道的档位显示随之发生相应变化。

### Delayed（延迟扫描）快捷键

按下  切换到延迟扫描状态。

**注：**示波器型号不同，其水平扫描速度也有差别。

2. 使用**水平设置**窗口中的“位移”选项调整信号在波形窗口的水平位置。  
通过点击  按钮或直接输入数值，改变水平档位，可以观察到波形随旋钮转动而水平移动。

### 触发点位移恢复到水平零点快捷键

**水平设置** 窗口不但可以通过拖动触发位置标志，调整信号在波形窗口的水平位置，更可以按下左右键中间的圆点键使触发位移（或延迟扫描位移）恢复到水平零点处。

使用 **水平设置** 窗口中的 **模式** 选择窗口中，可以切换 Y-T、X-Y 和 ROLL 模式。

**名词解释**

**触发位移：**指实际触发点相对于存储器中点的位置。调节 **水平设置** 中的 **主时基** 设置，可水平移动触发点。

## 初步了解触发系统

如下图所示，**设置** 控制菜单中的 **触发** 功能选项，用来设置触发系统。下面的练习逐渐引导您熟悉触发系统的设置。

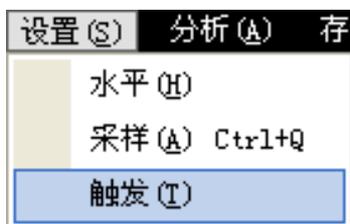


图 1-18 触发菜单选项

1. 使用 **触发设置** 窗口改变触发电平设置。  
在波形显示界面中有一条桔红色的触发线以及触发标志，可使用鼠标点击并拖动触发标志来改变波形的触发位置；也可以在界面的右上角处直接输入触发电平。在移动触发线的同时，可以通过屏幕观察到触发电平的数值发生了变化。
2. 点击操作界面右上角的 **T** 按键，打开 **触发设置** 窗口（见下图），改变触发设置，观察由此造成的状态变化。



图 1-19 触发设置对话框

3. 双击触发标志，快速恢复触发电平至零点。



## 第 2 章 高级操作指南

到目前为止，您已经初步了解了 VS5000 系列数字示波器的垂直控制系统、水平控制系统、触发控制系统的菜单操作，以及软件前面板各功能区及其快捷按键的作用。如果您还没有熟悉，建议阅读第一章的内容。在本章中，我们将对 VS5000 系列的各项功能进行详细的介绍。

本章主要阐述以下题目：

- 设置垂直系统
- 设置水平系统
- 设置触发系统
- 设置采样方式
- 调入、保存和打印
- 自动测量
- 光标测量
- 辅助功能设置

建议您详细阅读本章，以便了解 VS5000 系列多样的测量功能和其它操作方法。

## 设置垂直系统

### 模拟通道的设置

点击主菜单中的 **通道** 功能键，选择**模拟通道**选项，或直接右键点击 **CH1** 或 **CH2** 功能按键，打开 **通道设置** 窗口，系统将显示 CH1/CH2 通道的操作菜单。

CH1 和 CH2 拥有独立的设置菜单。点击需要设置的选项，对被选参数分别进行设置。



图 2-1 通道设置对话框

表 2-1 模拟通道功能选项

功能菜单	设定	说明
耦合	交流 直流	阻挡输入信号的直流成分。 通过输入信号的交流和直流成分。
输入阻抗 <sup>[1]</sup>	1M 欧 50 欧	设置输入阻抗为 1M 欧 设置输入阻抗为 50 欧
带宽限制	打开 关闭	限制带宽至 20MHz，以减少显示噪音。 满带宽。
探头比	1:1 1:10 1:100 1:1000	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。
档位调节	粗调 微调	粗调按 1-2-5 进制设定垂直灵敏度。 微调则在粗调设置范围之间进一步细分，以改善垂直分辨率。
反相	打开 关闭	打开波形反向功能。 波形正常显示。

注<sup>[1]</sup>：输入阻抗选项只适用于 VS5202D 和 VS5202。

#### 功能打开/关闭：

功能选项前的对号未打上为未选中，对勾打上为选中。

### 通道耦合设置

以 CH2 通道为例，被测信号是一含有直流偏置的正弦信号。

右键点击 **CH2** 按键或在 **通道** 功能选择区选择 **模拟通道**，进入 **通道设置** 对话框，设置为交流耦合方式，被测信号含有的直流分量被阻隔，波形显示如下图所示：



图 2-2 交流耦合设置

右键点击 **CH2** 按键或在 **通道** 功能选择区选择 **模拟通道**，进入 **通道设置** 对话框，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，波形显示如下图所示：



图 2-3 直流耦合设置

## 通道带宽限制设置

以 CH2 通道为例，被测信号是一含有高频振荡的脉冲信号。

右键点击 **CH2** 按键或在 **通道** 功能选择区选择 **模拟通道**，进入 **通道设置** 对话框，将“带宽限制”功能关闭，设置带宽限制为关闭状态。被测信号含有的高频分量可以通过。波形显示如下图所示：



图 2-4 关闭带宽限制

右键点击 **CH2** 按键或在 **通道** 功能选择区选择 **模拟通道**，进入 **通道设置** 对话框，将“带宽限制”功能打开，设置带宽限制为打开状态。被测信号含有的高频分量被阻止通过。波形显示如下图所示（带宽限制用 **B** 标识）：



图 2-5 打开带宽限制

## 探头衰减比例设置

为了使探头衰减系数匹配，需要在通道设置中调整探头衰减比例系数。例如探头衰减系数为 1:10，示波器输入通道的比例相应地设置成 10X，从而避免显示的档位信息和测量的数据发生错误。

下图的示例为应用 1:1000 探头时的设置及垂直档位的显示。



图 2-6 探头衰减比例设置

表 2-2 探头衰减系数

探头衰减系数	菜单设置
1:1	1X
1:10	10X
1:100	100X
1:1000	1000X

## 垂直档位调节

垂直档位调节分为粗调和微调两种模式。垂直灵敏度的范围是 2mV/div 至 10V/div。

**粗调**是使用上下箭头以 1-2-5 方式（即以 2mV/div、5mV/div、10mV/div、20mV/div.....10 V/div 方式步进）确定垂直档位灵敏度的调节方式。

**微调**（鼠标右键点击数字）是用来精确设定数值的调节方式。此功能可以精确的设定垂直档位、水平档位以及触发位置等信息。



图 2-7 调节垂直档位

在垂直档位调节设置中，可对波形的垂直幅度和垂直偏移进行设置，在相应的设置窗口中使用界面按键进行粗调，也可以在数据界面中直接输入数值进行精确的设置。

## 波形反相设置

波形反相：显示的信号相对地电位翻转 180 度。



图 2-8 未反相的波形



图 2-9 反相的波形

## 数字通道的设置 (VS5000D)

您可以通过数字通道设置功能打开（或关闭）单个通道或一组（8个）通道，还可以设置波形大小、门限类型，改变数字通道在屏幕上的显示位置。

左键点击主菜单中的 **通道** 功能，选择 **数字通道**，或直接右键点击 **LA** 功能按键，打开 **逻辑分析仪** 窗口：



图 2-10 逻辑分析仪界面

表 2-3 逻辑分析仪设置

功能菜单	设置	说明
D7-D0		设置通道组 D7-D0
D15-D8		设置通道组 D15-D8
全部打开	ON/OFF	全部打开 D7-D0 或 D15-D8
波形大小	Big/Small	选择波形为大或小
复位		恢复波形位置为默认位置
门限类型	TTL CMOS ECL USER	选择所有数字通道的门限类型，用户定义类型时可以设置门限电平值

## 1. 显示和重新排列数字通道

- (1) 您可以在 **逻辑分析仪** 界面中设置数字通道，或直接点击主界面下面的 **LA** “D0~D15” 按钮进行设置，也可以通过设置 **逻辑分析仪** 中的“全部打开”选项，打开或关闭全部的数字通道。
- (2) 在主界面中拖动通道标志，调整所选通道的波形位置。
- (3) 点击 **复位** 按钮，使所选通道在显示屏上重新定位。



图2-11 打开通道D0-D7

## 2. 设置数字通道的门限类型

进入 **逻辑分析仪** 窗口，点击“门限类型”，选择预设的门限类型或用户定义的门限类型，菜单显示如下图所示。



图 2-12

设置逻辑分析仪的门限类型和门限电平

### 门限说明

逻辑系列	TTL	CMOS	ECL	USER
门限电平	1.4V	2.5V	-1.3V	在-8V 至+8V 之间变化

## 数学函数

数学函数（MATH）功能可以显示 CH1、CH2 通道波形相加、相减、相乘、FFT 运算以及数字滤波的结果。数学运算的结果同样可以通过栅格或游标进行测量。MATH 运算最多可以打开四个运算通道，每个通道的运算操作独立（分屏显示除外），从而扩大了用户的运算范围。



图 2-13 数学运算操作窗口

表 2-4 数学运算功能

功能	设置	说明
数学运算	打开 关闭	打开数学运算功能 关闭数学运算功能
操作	A+B A- B A×B FFT Filter	信源 A 与信源 B 相加 信源 A 与信源 B 相减 信源 A 与信源 B 相乘 快速傅立叶运算 数字滤波
信源 A	CH1 CH2	定义 CH1 或 CH2 为信源 A
信源 B	CH1 CH2	定义 CH1 或 CH2 为信源 B

## 1. 数字滤波

点击主菜单中的 **通道** 功能键，选择 **数学函数**，打开 **数学运算** 对话框，选择“信源”通道，在“操作”窗口处，选择 **Filter** 功能，系统显示 **Filter** 数字滤波功能菜单。在“滤波类型”中选择滤波类型。使用“频率上限”或“频率下限”窗口边的左右箭头或使用右键点击频率数字窗口直接输入频率上/下限。设定滤波器的带宽范围。其中，当滤波类型为 **Low Pass** 时，只能设定频率上限；若为 **High Pass** 时，只能设定频率下限；当滤波类型为 **Band Pass** 和 **Band Reject** 时，可设定上下限。



图 2-14 数字滤波效果图

表 2-5 数字滤波说明

功能菜单	设定	说明
操作	Fliter	数字滤波设置
信源	CH1 CH2	选择信源为 CH1 选择信源为 CH2
数字滤波	关闭 打开	关闭数字滤波器 打开数字滤波器
滤波类型	Low Pass High Pass Band Pass Band Reject	设置滤波器为低通滤波 设置滤波器为高通滤波 设置滤波器为带通滤波 设置滤波器为带阻滤波
频率上限	◀▶	设置频率上限
频率下限	◀▶	设置频率下限
垂直	档位 偏移	设置垂直档位 设置垂直位移

## 2. 加、减、乘运算

在数学运算中，运用加、减、乘运算对采集到的波形进行综合运算和分析。

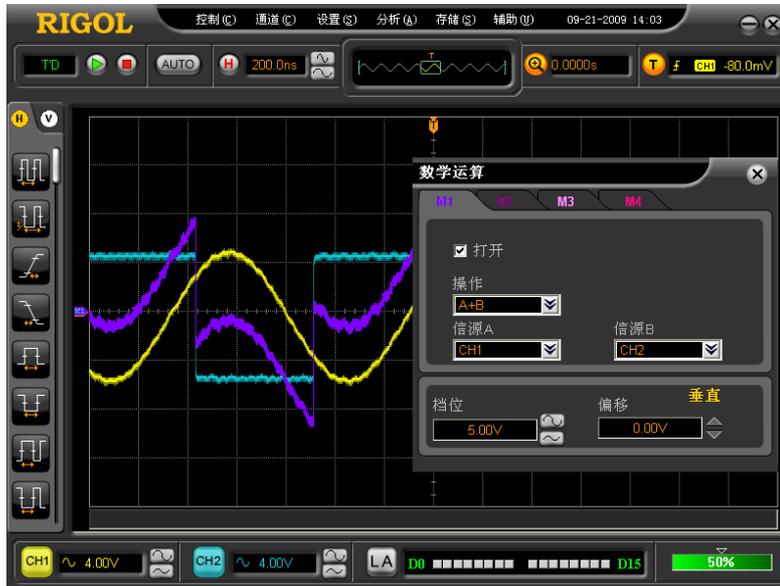


图 2-15 加、减、乘运算

打开数学运算之后，在操作窗口中选择所要进行的数学运算，选择信源 A 和信源 B，调整数学运算的垂直档位和垂直偏移，使数学运算的结果更易观察和比较。

### 3. FFT 频谱分析

使用 FFT（快速傅立叶变换）数学运算可将时域（YT）信号转换成频域信号，同时可以方便地观察下列类型的信号：

- 测量系统中谐波含量和失真
- 表现直流电源中的噪声特性
- 分析振动

表 2-6 FFT 菜单说明

功能菜单	设定	说明
FFT 运算	关闭 打开	关闭 FFT 运算 打开 FFT 运算
操作	A+B A-B A×B FFT	信源 A 与信源 B 波形相加 信源 A 波形减去信源 B 波形 信源 A 与信源 B 波形相乘 FFT 数学运算
信源选择	CH1 CH2	设定 CH1 为运算波形 设定 CH2 为运算波形
窗函数	Rectangle Hanning Hamming Blackman	设定 Rectangle 窗函数 设定 Hanning 窗函数 设定 Hamming 窗函数 设定 Blackman 窗函数
分屏显示	分屏 全屏	半屏显示 FFT 波形 全屏显示 FFT 波形
垂直刻度	Vrms dBVrms	设定以 Vrms 为垂直刻度单位 设定以 dBVrms 为垂直刻度单位

#### FFT 操作技巧

具有直流成分或偏差的信号会导致 FFT 波形成分错误或产生偏差，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。

如果在一个大的动态范围内显示 FFT 波形，建议使用 **dBVrms** 垂直刻度。**dB** 刻度使用对数方式显示垂直幅度大小。

#### 4. 选择 FFT 窗口

在假设 YT 波形是不断重复的条件下，示波器将对有限长度的时间记录，并进行 FFT 变换。当周期为整数时，YT 波形在开始和结束处波形的幅值相同，波形不会产生中断。当周期为非整数时，由于波形开始和结束处的波形幅值不同，会使波形连接处产生高频瞬态中断。在频域中，这种效应称为泄漏。为了避免泄漏的产生，需要在原波形上乘以一个窗函数，强制开始和结束处的值为 0。

表 2-7 FFT 窗函数说明

FFT 窗	特点	最合适的测量内容
Rectangle	最好的频率分辨，最差的幅度分辨率。 与不加窗的状况基本类似。	暂态或短脉冲，信号电平在此前后大致相等。 频率非常相近的等幅正弦波。 具有变化比较缓慢波谱的宽带随机噪声
Hanning Hamming	与矩形窗比，具有较好的频率分辨率，较差的幅度分辨率。 Hamming 窗的频率分辨率稍好于 Hanning 窗。	正弦、周期和窄带随机噪声。 暂态或短脉冲，信号电平在此前后相差很大。
Blackman	最好的幅度分辨，最差的频率分辨率。	主要用于单频信号，寻找更高次谐波

#### 名词解释

**FFT 分辨率：**定义为采样率与运算点的商。在运算点数固定时，采样率越低，FFT 分辨率就越好。

**奈奎斯特频率：**对最高频率量为  $F$  的波形，必须使用至少  $2F$  的采样率才能重建原波形。它也被称为奈奎斯特判则，这里  $F$  是奈奎斯特频率，而  $2F$  是奈奎斯特率。

## 波形参考

在实际测试过程中，用 VS5000 系列数字示波器观察有关组件的波形，可以把波形和参考波形样板进行比较，从而判断故障原因。此法在具有详尽电路工作点参考波形条件下尤为适用。点击主菜单当中的 **通道** 功能键，选择参考波形选项，打开**波形参考**窗口：

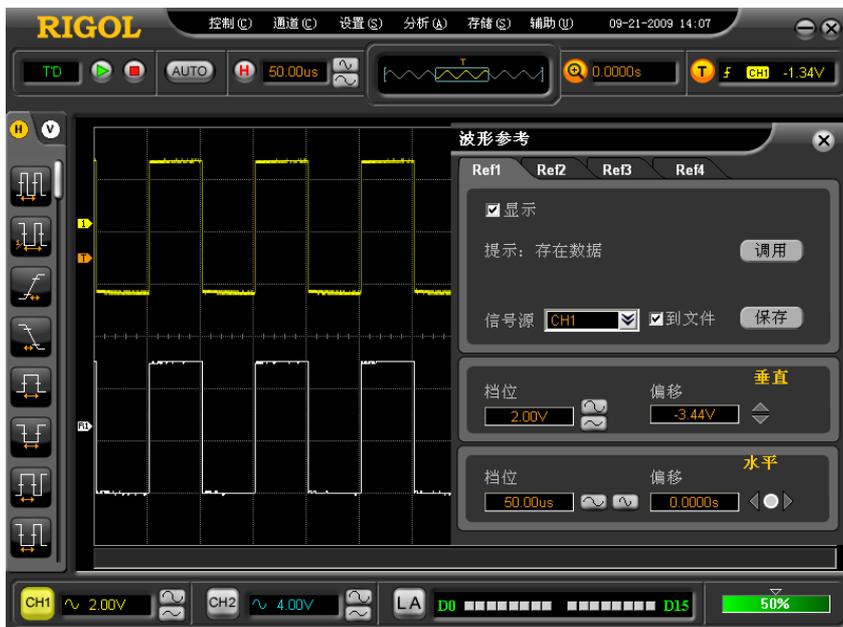


图 2-16 波形参考操作界面

表 2-8 选择内部存储位置

功能菜单	设定	说明
显示	关闭 打开	关闭波形参考 打开波形参考
信号源	CH1 CH2 MATH1 MATH2 MATH3 MATH4	选择 CH1 作为参考通道 选择 CH2 作为参考通道 选择 MATH1 作为参考通道 选择 MATH2 作为参考通道 选择 MATH3 作为参考通道 选择 MATH4 作为参考通道
到文件	关闭 打开	关闭文件位置选择 打开文件位置选择
垂直设置	垂直位移 垂直档位	设置波形参考的垂直位移 设置波形参考的垂直档位

水平设置	水平位移 水平档位	设置波形参考的水平位移 设置波形参考的水平档位
保存		将波形参考保存到指定存储区
调用		进入调用文件对话框

## 调用

点击 **波形参考** 窗口中的 **调用** 按钮进入下面所示窗口。



图 2-17 文件调用对话框

表 2-9 文件调用菜单说明

功能菜单	设定	说明
驱动器	选择本地磁盘位置	切换文件系统显示的本地磁盘位置
打开		将用户保存到内部存储区的波形参考文件打开
取消		取消当前的操作
键盘		启动本系统自带的软键盘

## 保存

点击 **波形参考** 窗口中的 **保存** 按钮进入下面所示窗口。



图 2-18 保存文件界面

表 2-10 文件保存菜单说明

功能菜单	设定	说明
驱动器	选择本地磁盘位置	切换文件系统显示的本地磁盘位置
保存		将参考波形保存到本地存储器中
取消		取消当前的操作
键盘		启动本系统自带的软键盘

**操作提示:**

**保存** 按钮边的“到文件”选项默认为关闭，此时点击 **保存** 是将当时的波形保存在显示界面中。如果需要将参考波形以文件的形式保存入存储空间中，就需打开“到文件”选项。

**注意:** 参考波形不适用于X-Y波形存储方式。

## 选择和关闭通道

VS5000 系列数字示波器的 CH1、CH2 以及 LA 为信号输入通道。此外，对于 **数学函数**（MATH）和 **波形参考** 的显示和操作也是按通道处理的。因此，在处理 **数学函数** 和 **波形参考** 时，也可以理解为是在处理相对独立的通道。

期望打开或选择某一通道时，请点击其对应的通道按钮标识，若被激活，通道按钮标识的颜色将发生改变，可参考下表，判断各通道的状态。其中，CH1、CH2、MATH、REF 被选择时，屏幕左侧将出现对应通道的图标。

表 2-11 通道状态说明

通道类型	通道状态	状态标志
		VS5000 系列
通道 1 (CH1)	打开 关闭	CH1 (黄底黑字) CH1 (灰底黑字)
通道 2 (CH2)	打开 关闭	CH2 (蓝底黑字) CH2 (灰底黑字)
数学运算 (MATH)	打开 关闭	M1 M2 M3 M4 (4 个不同的颜色) 无显示
波形参考 (REF)	打开 关闭	R1 (白底黑字) 无显示
逻辑分析仪 D0~D15 (LA)	打开 关闭	LA (绿底黑字) LA (灰底黑字)

### 注意：

示波器在屏幕左下角显示上述通道状态标志。

4 个数学运算通道的标示颜色会有不同。

对 LA 进行操作，将关闭或打开所有已选中的数字通道。

## 设置水平系统

点击软件面板上的 **H** 或选择 **设置** 菜单下的 **水平** 选项, 打开 **水平设置** 对话框。



图 2-19 水平设置对话框

表 2-12 水平设置菜单说明

功能菜单	设定	说明
模式	Y-T	Y-T 方式显示垂直电压与水平时间的相对关系
	X-Y	X-Y 方式在水平轴上显示通道 1 幅值, 在垂直轴上显示通道 2 幅值
	Roll	Roll 方式下示波器从屏幕右侧到左侧滚动更新波形采样点
档位		设置水平通道的水平档位
位移		设置水平通道的位移
延迟扫描		打开或关闭延迟扫描

所有水平设置参数均可以在软件界面上直接地观察到设置效果。如下图所示:

- ①. 标志代表当前的波形视窗在内存中的位置。
- ②. 标识触发点在内存中的位置。
- ③. 标识触发点在当前波形视窗中的位置。
- ④. 水平时基 (主时基) 显示, 即“秒/格”(s/div)。
- ⑤. 代表触发位置相对于视窗中点的水平距离。

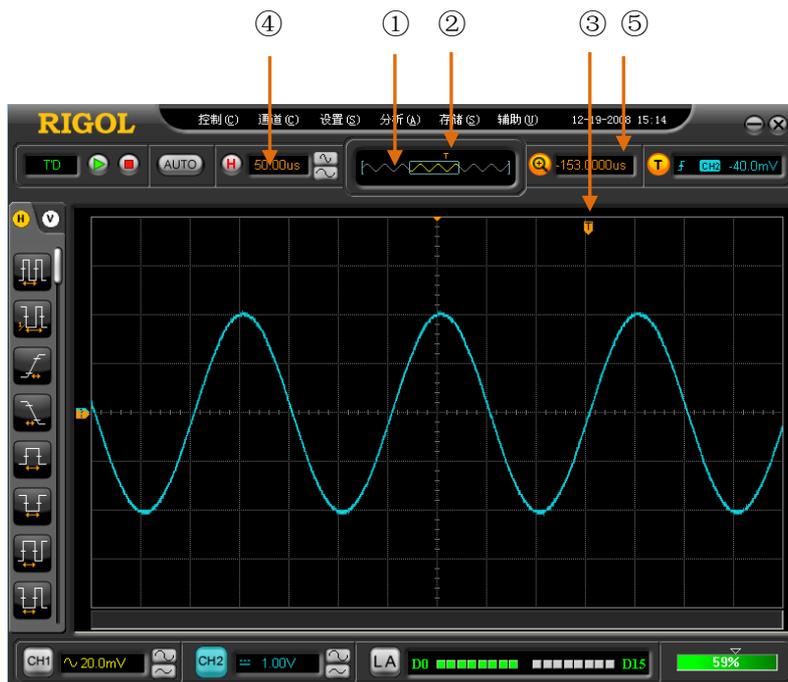


图 2-20 水平设置界面示意图

**名词解释:**

**Y-T 方式:** 此方式下 Y 轴表示电压量, X 轴表示时间量。

**X-Y 方式:** 此方式下 X 轴表示通道 1 电压量, Y 轴表示通道 2 电压量。

**滚动方式:** 当仪器进入滚动模式时, 波形将自右向左滚动刷新显示。在滚动模式中, 波形水平位移和触发控制均不起作用。一旦设置滚动模式, 时基控制设定必须在 500ms/div, 或更慢。

**慢扫描模式:** 当水平时基控制设定在 50 ms/div 或更慢时, 仪器进入慢扫描采样方式。在此方式下, 示波器先采集触发点左侧的数据, 然后等待触发, 在触发发生后继续完成触发点右侧波形。应用慢扫描模式观察低频信号时, 建议将通道耦合设置成“直流”。

**秒/格 (s/div):** 水平刻度 (时基) 单位。如波形采样被停止 (使用  键), 时基控制可扩张或压缩波形。

## 延迟扫描

延迟扫描用来放大一段波形，以便查看图像细节。延迟扫描时基设定不能慢于主时基的设定。点击主菜单中的 **设置** 功能键，选择水平选项，打开 **水平设置** 对话框，点击“延迟扫描”选项，或直接点击主窗口的快捷按钮 ，进入延迟扫描窗口。

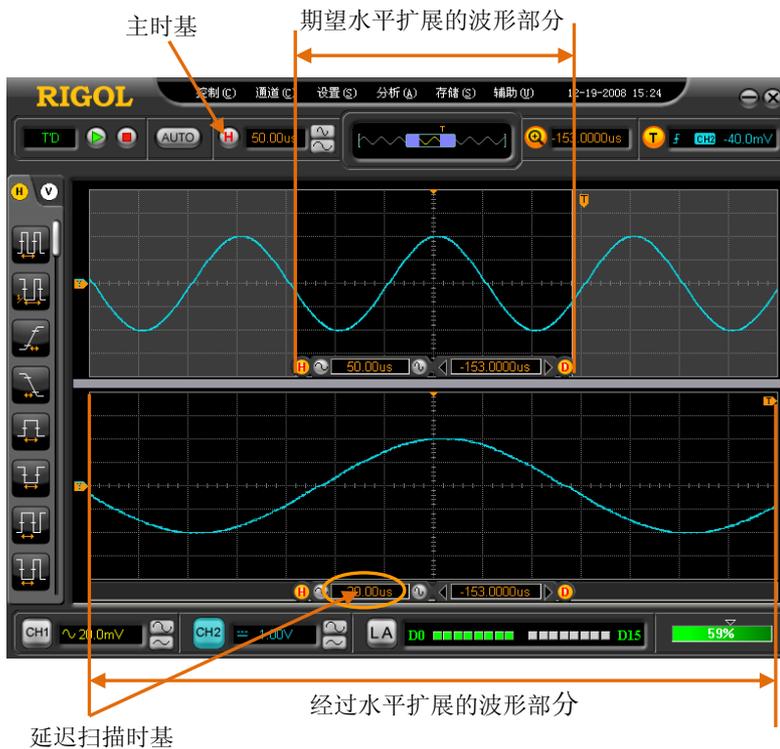


图 2-21 延迟扫描示意图

延迟扫描界面分为两个显示区域，如上图所示。

**上半部分：**显示的是原波形，未被半透明蓝色覆盖的区域是期望被水平扩展的波形部分。此区域可以通过调整水平通道左右移动，或通过设置主时基处数值来扩大或减小选择区域范围。

**下半部分：**显示的是选定的原波形区域经过水平扩展的波形。值得注意的是，延迟时基相对于主时基提高了分辨率（如上图所示）。由于整个下半部分显示的波形对应于上半部分选定的区域，因此延迟扫描时基处的设置可以提高延迟时基，即提高了波形的水平扩展倍数。

## X—Y 方式

此方式只适用于通道 1 和通道 2 同时接入的情况。选择 X—Y 显示方式以后，水平轴上显示通道 1 电压，垂直轴上显示通道 2 电压。

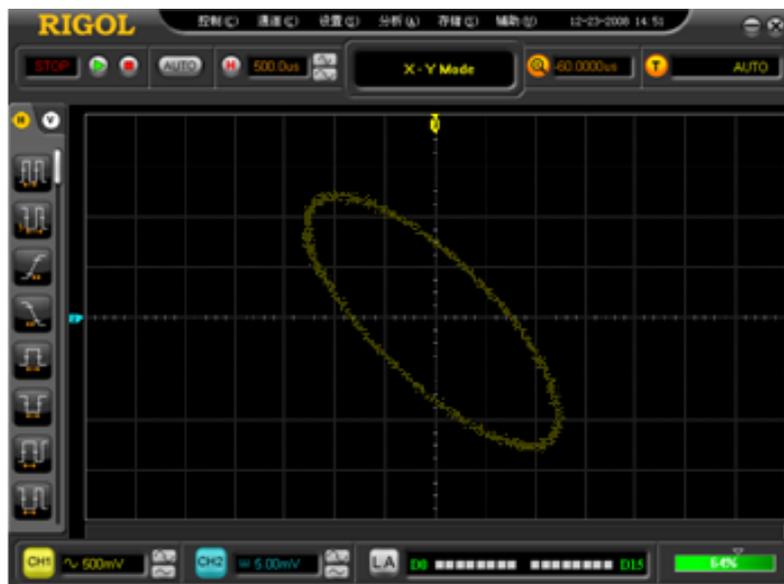


图 2-22 X—Y 方式效果图

### 注意：

示波器在正常 Y—T 方式下可应用任意采样速率捕获波形。在 X—Y 方式下同样可以调整采样率和通道的垂直档位。X—Y 方式缺省的采样率是 100MSa/s。一般情况下，将采样率适当降低，可以得到较好显示效果的李沙育图形。

以下功能在 X—Y 显示方式中不起作用：

- LA 功能（混合信号示波器）
- 自动测量模式
- 光标测量模式
- 参考或数学运算波形
- 延迟扫描（Delayed）
- 矢量显示类型
- 水平位移
- 触发控制

## 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，它可以将不稳定的波形转换成有意义的波形。

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

点击主菜单中的 **设置** 功能键，选择**触发**，或直接点击主窗口的快捷按钮 **T**，打开**触发设置**对话框。下面将为您介绍触发设置中各区域的功能：

**触发：** 设定触发类型，包括：边沿、脉宽、其它类型（斜率、视频、交替、码型、连续时间触发）

**设置：** 设置进行触发的“信源”通道、设定“触发电平”和触发的“边沿”类型。

**扫描：** 设置触发的扫描类型为：“自动”、“普通”或“单次”。

**触发设置：** 设置触发的“耦合方式”、调整“触发灵敏度”和“触发释抑”（交替触发时在此窗口设置通道信息）。



图 2-23 触发设置对话框

## 触发控制

触发方式有：边沿、脉宽、斜率、视频、交替、码型（VS5000D）和持续时间触发（VS5000D）。

**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。

**脉宽触发：**设定一定的触发条件捕捉特定脉冲。

**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。

**交替触发：**稳定触发不同步信号。

**码型触发：**通过查找指定码型识别触发条件。

**持续时间触发：**在满足码型条件后的指定时间内触发。

## 边沿触发

边沿触发方式是在输入信号边沿触发阈值上触发，即在输入信号的上升沿或下降沿处进行触发。

表 2-13 边沿触发参数设置

功能菜单	设定	说明
触发		设置触发类型
信源	CH1 CH2 EXT EXT/5 D15-D0	设置通道 1 作为信源触发信号 设置通道 2 作为信源触发信号 设置外触发输入通道作为信源触发信号 设置外触发源数值除以 5, 扩展外触发电平范围 设置数字通道 D15-D0 中任一通道作为信源触发信号 (VS5000D)
边沿类型	Rising (上升沿) Falling (下降沿)	设置在信号上升边沿触发 设置在信号下降边沿触发
扫描	自动 普通 单次	设置在未检测到触发条件下也能采集波形 设置只有满足触发条件时才采集波形 设置当检测到一次触发时采样一个波形, 然后停止
触发设置		进入触发设置菜单

## 脉宽触发

脉宽触发是根据脉冲的宽度来确定触发的时刻。可以通过设定脉宽条件捕捉异常脉冲。

表 2-14 脉宽触发参数设置

功能菜单	设定	说明
信源	CH1 CH2 EXT EXT/5 D15-D0	设置通道 1 作为信源触发信号 设置通道 2 作为信源触发信号 设置外触发输入通道作为信源触发信号 设置外触发源数值除以 5，扩展外触发电平范围 设置数字通道 D15-D0 中任一通道作为信源触发信号（混合信号示波器）
触发电平		设置触发电平
脉冲条件	+More than （正脉宽大于） +Less than （正脉宽小于） +Equal （正脉宽等于） -More than （负脉宽大于） -Less than （负脉宽小于） -Equal （负脉宽等于）	设置脉冲条件
脉宽设置		设置脉冲宽度
扫描	自动  普通 单次	设置在没有检测到触发条件下也能采集波形 设置只有满足触发条件时才采集波形 设置当检测到一次触发时采样一个波形，然后停止
触发设置		进入触发设置菜单

### 注意：

脉冲宽度调节范围为 20ns ~ 10s。在信号满足设定条件时，将触发采样。

## 视频触发

选择视频触发以后，即可在 NTSC, PAL/SECAM 标准视频信号的场或行上触发。触发耦合预设为直流。

表 2-15 视频触发参数设置

功能菜单	设定	说明
信源选择	CH1 CH2 EXT EXT/5	设置通道 1 作为信源触发信号 设置通道 2 作为信源触发信号 设置外触发输入通道作为信源触发信号 设置外触发源数值除以 5，扩展外触发电平范围
极性	 	适用于黑色电平为低的视频信号 适用于黑色电平为高的视频信号
标准	NTSC PAL/SECAM	设置同步和计数选择视频标准
触发设置		进入触发设置菜单
同步	All Line Line Numeber	设置在所有视频行上触发同步 设置在指定视频行上触发同步
	Odd Field Even Field	设置在视频奇数场上触发同步 设置在视频偶数场上触发同步

### 名词解释：

**同步脉冲：**当选择“正极性”时，触发总是发生在负向同步脉冲上。如果视频信号具有正向同步脉冲，则选择“负极性”。

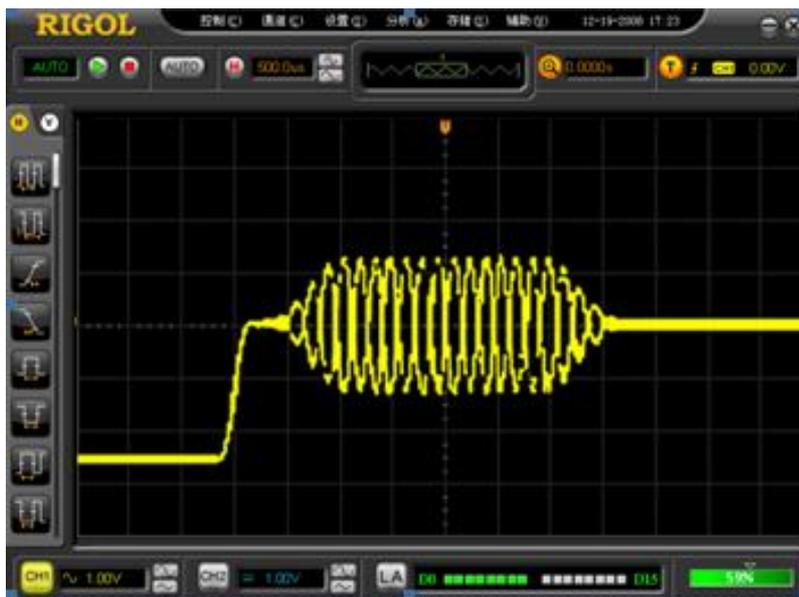


图 2-24 视频触发：行同步

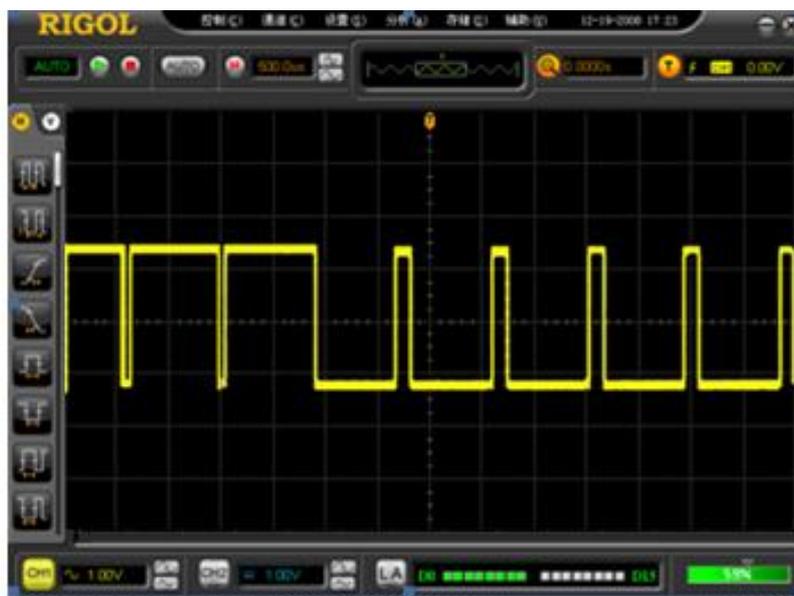


图 2-25 视频触发：场同步

## 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进行触发。

表 2-16 斜率触发参数设置

功能菜单	设定	说明
信源	CH1 CH2 EXT EXT/5	设置通道 1 作为信源触发信号 设置通道 2 作为信源触发信号 设置外触发输入通道作为信源触发信号 设置外触发源数值除以 5, 扩展外触发电平范围
条件	+More than (正斜率大于) +Less than (正斜率小于) +Equal (正斜率等于) -More than (负斜率大于) -Less than (负斜率小于) -Equal (负斜率等于)	设置斜率条件
时间		设置斜率时间
触发电平 A		设置触发电平 A
触发电平 B		设置触发电平 B
触发设置		进入触发设置菜单

### 注意:

斜率时间设置范围为 20ns ~ 10s。在信号满足设定条件时，将触发采样。可选择调节 LEVEL A 或 LEVEL B。

## 交替触发

在交替触发时，触发信号来自于两个垂直通道，此方式可用于同时观察两路不相关信号。您可在该菜单中为两个垂直通道选择不同的触发类型，可选类型有边沿触发、脉宽触发、斜率触发和视频触发，两通道的触发电平等信息显示于屏幕右上角。

表 2-17（触发类型为边沿触发）

功能菜单	设定	说明
通道	CH1 CH2	设置通道 1 的触发类型等信息 设置通道 2 的触发类型等信息
触发	其他类型： (Alternate)	设置垂直通道的触发类型为边沿触发
设置		进入触发设置菜单

### 提示：

交替触发中的各个通道触发设置与单通道时相同，可以根据不同的触发方式选择参看之前的单通道触发方式说明进行设置。

CH1 与 CH2 的设置相互独立，互不干扰，设置时注意正确选择通道窗口中的通道。

## 码型触发 (VS5000D)

码型触发是通过查找指定码型来识别触发条件的。码型是各通道的逻辑与组合，每个通道都有高 (H)、低 (L) 和忽略 (X) 值。可以指定码型中包括的一个通道的上升或下降沿。

表 2-18 码型触发参数设置

功能菜单	设定	说明
	D15-D0	选择设置码型的数字通道
码型设置	H L X Rising Falling	高 低 忽略 上升 下降
扫描	自动 普通 单次	设置在检测到触发条件下也能采集波形 设置只有满足触发条件时才采集波形 设置当检测到一次触发时采样一个波形，然后停止
触发设置		进入触发设置菜单

### 要点说明：

**H (高)：**把所选通道码型设置为高。高：代表电压电平高于通道的门限电平。

**L (低)：**把所选通道码型设置为低。低：代表电压电平低于通道的门限电平。

**X (忽略)：**把所选通道码型设置为忽略。任何被设置为忽略的通道都被忽略，不作为码型的一部分。如果码型中所有通道均被设置为忽略，示波器将不触发。

## 持续时间触发（VS5000D）

在满足码型条件后的指定时间内触发。

表 2-19 持续时间触发参数设置

功能菜单	设定	说明
条件	More than Less than Equal	设定时间限制条件
时间		设定持续时间

### 要点说明：

条件：在满足码型条件后开始计时，在限定符规定的时间内，持续时间触发发生。

## 触发设置

进入触发设置菜单，您可对触发的相关选项进行设置。针对不同的触发方式，可设置的触发选项有所不同。边沿触发和脉宽触发在信源选择为 D15-D0 时，仅能设置触发释抑，信源选择为非数字通道和斜率触发时，可对触发耦合，灵敏度和触发释抑进行设置；视频触发时，可对灵敏度和触发释抑进行设置；交替触发时，根据已选的触发类型不同，可设置的相关选项不同；码型触发和持续时间触发时，仅能设置触发释抑。

表 2-20（可设置触发耦合，灵敏度和触发释抑）

功能菜单	设定	说明
耦合方式	DC AC HF Reject LF Reject	设置允许所有分量通过 设置阻止直流分量通过 阻止信号的高频部分通过，只允许低频分量通过 阻止信号的低频部分通过，只允许高频分量通过
灵敏度		设置触发灵敏度
触发释抑		设置可以接受另一触发事件之前的时间量，可使用两个箭头中间的圆形按键快速复位触发释抑

表 2-21（可设置灵敏度和触发释抑）

功能菜单	设定	说明
灵敏度	◀▶	设置触发灵敏度
触发释抑	◀▶	设置可以接受另一触发事件之前的时间量，可使用两个箭头中间的圆形按键快速复位触发释抑

表 2-22（仅能设置触发释抑）

功能菜单	设定	说明
触发释抑	◀▶	设置可以接受另一触发事件之前的时间量，可使用两个箭头中间的圆形按键快速复位触发释抑

## 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。例如，一组脉冲系列，要求在该脉冲系列的第一个脉冲触发，可以将释抑时间设置为脉冲串宽度。如下图所示：

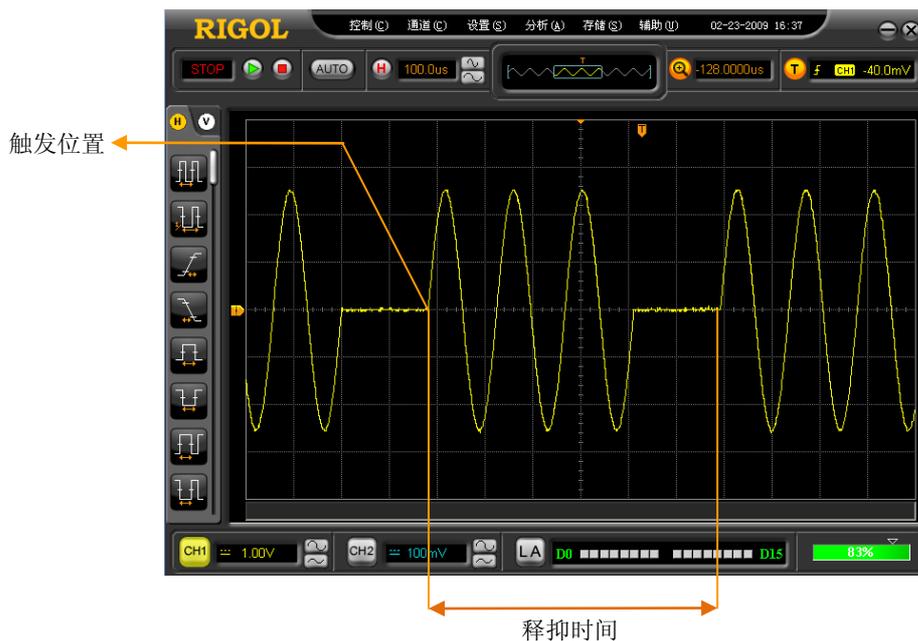


图 2-26 触发释抑图示

### 操作说明：

1. 打开 **触发设置** 对话框，显示触发菜单。
2. 点击 **触发设置** 对应的菜单操作键，进入触发设置菜单。
3. 点击   按钮改变释抑时间，直至波形稳定触发。
4. 点击   中间的圆形按钮，释抑时间恢复至默认值。

## 名词解释

### 1. 信源:

触发可从多种信源得到: 输入通道 (CH1、CH2、D15-D0 (VS5000D)), 外部触发 (EXT、EXT/5)。

#### ● 输入通道:

最常用的触发信源是输入通道 (可任选一个)。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。

#### ● 外部触发:

该触发信源用于在两个通道采集数据的同时在第三个通道上设置触发条件。触发信号将通过 EXT TRIG 接口接入 EXT 或 EXT/5 触发源, 其中, 可利用的触发信号包括外部时钟, 待测电路的信号等。

EXT 可直接使用信号, 您可在信号触发电平范围为-1.2V 至+1.2V 时使用 EXT。

EXT/5 触发源数值除以 5。使触发范围扩展至-6V 到+6V, 这将使示波器能在较大信号时触发。

### 2. 触发方式:

决定示波器在有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, 普通和单次触发。

#### ● 自动触发:

在该触发模式下, 即使没有检测到触发条件, 示波器也能够进行波形采样。在一定的等待时间 (该时间可由时基设置决定) 内, 若没有触发条件发生, 示波器将进行强制触发。强制触发无效时, 示波器虽然显示波形, 但不能使波形同步, 所显示的波形不稳定。若强制触发有效, 将显示稳定的波形。

**注意:** 自动触发模式可用来检测影响波形显示不稳定的因素, 如: 幅值电平、动力供应输出等。扫描波形设定在 50ms/div 或更慢的时基上时, “自动” 方式允许没有触发信号。

#### ● 普通触发:

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” 按钮, 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，然后停止。

### 3. 耦合：

触发耦合：决定信号的何种分量被传送到触发电路中。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 10Hz 以下信号。
- “低频抑制”阻挡直流成分并衰减低于 8kHz 的低频成分。
- “高频抑制”衰减超过 150kHz 的高频成分。

### 4. 预触发/延迟触发：

触发事件以前/后采样的数据。

触发位置通常设定在屏幕的水平中心。在全屏显示情况下，您可以观察到 7 格的预触发和延迟信息。通过观察预触发数据，可以了解触发以前的信号情况。例如捕捉到电路产生的毛刺，通过观察和分析预触发数据，可能会查出毛刺产生的原因。

### 4. 可变触发灵敏度：

为了排除现实世界信号噪声的影响，得到稳定的触发，触发电路引入了迟滞。VS5000 系列数字示波器，迟滞可调，范围是 0.1div-1.0div。这意味着当设置为 1.0div 时，触发电路对于任何峰-峰幅度  $\leq 1.0div$  的信号，不做响应，从而排除噪声的影响。

## 设置采样系统

如图 2-27 所示，点击主菜单中的 **设置** 功能键，选择采样选项。点击 **采样** 选项，弹出图 2-28 所示采样设置菜单，通过菜单控制按钮可调整采样方式。



图 2-27 采样菜单选项



图 2-28 采样设置对话框

表 2-23 采样设置

功能菜单	设定	说明
采样方式	实时采样 等效采样	设置采样方式为实时采样 设置采样方式为等效采样
获取方式	普通 平均 峰值检测	打开普通采样方式 设置平均采样方式 打开峰值检测方式
平均次数	2 . . 256	以 2 的 N 次幂步进，从 2 到 256 设置平均次数
存储	长存储 普通	设置存储深度为 512k（单通道最大 1M） 设置存储深度为 4k（单通道最大 8k）

改变 **获取方式**，观察因此造成的波形显示变化。

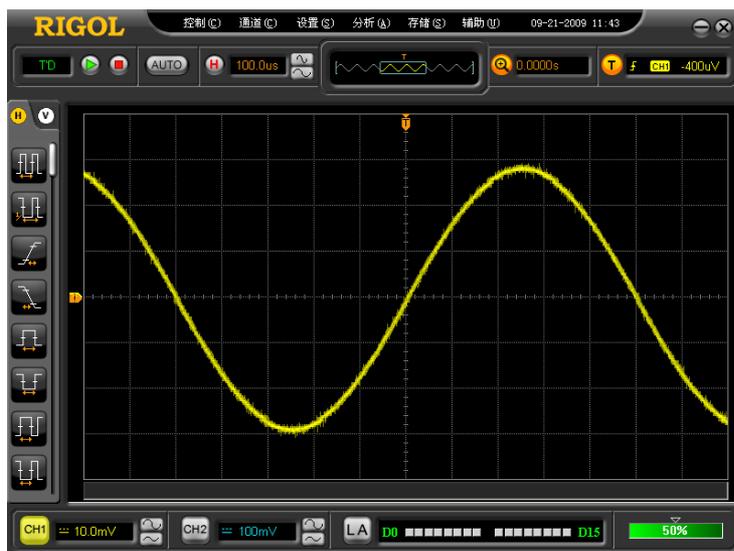


图 2-29

信号包含噪声，未应用平均采样的波形

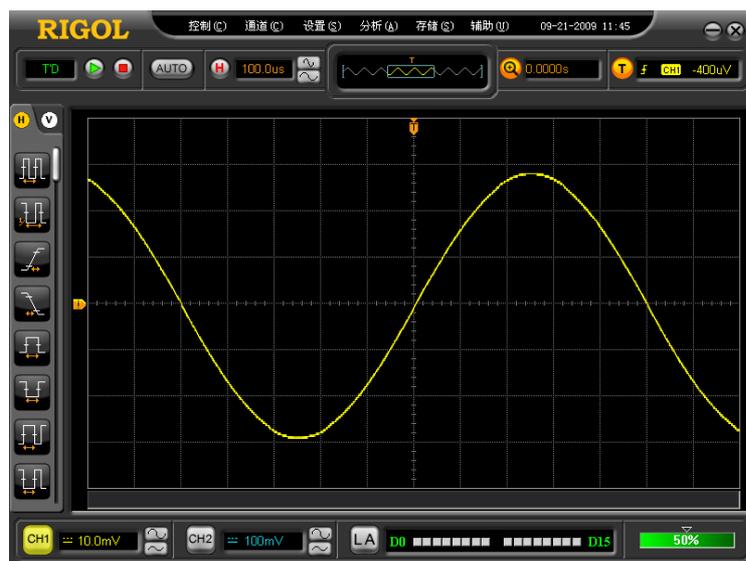


图 2-30

64 次平均后，去除噪声影响的波形

### 注意：

观察单次信号请选用**实时采样**方式，

观察高频周期性信号请选用**等效采样**方式。

希望观察信号的包络，避免混淆，请选用**峰值检测**方式（见下图）。

期望减少所显示信号中的随机噪声，请选用**平均采样**方式，平均值的次数可以选择。

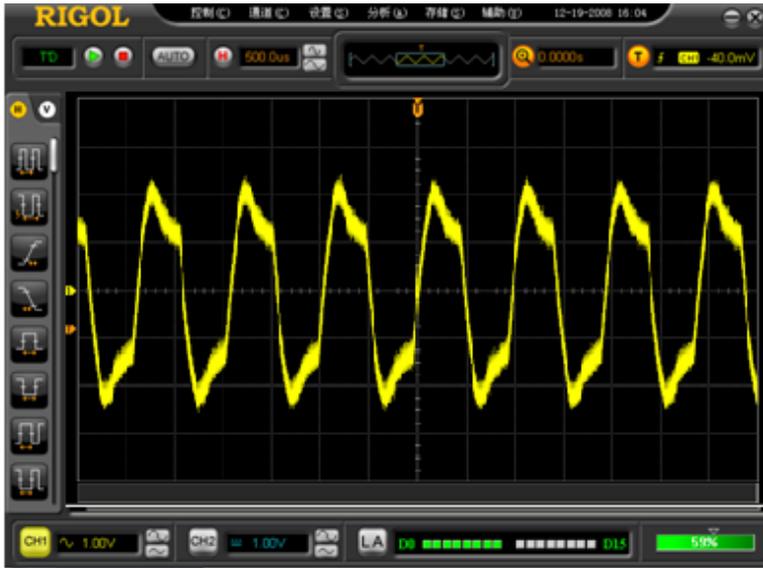


图 2-31 峰值检测显示的波形效果

**停止采样：**运行采样功能时，显示波形为活动状态。停止采样功能时，则显示冻结波形。无论处于上述哪一种状态，显示的波形都可使用垂直控制和水平控制来度量和定位。

#### 名词解释：

**实时采样：**实时采样方式即示波器通过一次触发采集波形的方式。实时采样率最高为 400MSa/s。在 50ns 或更快的设置下，示波器自动进行插值算法，即在采样点之间插入光点。

**等效采样：**即重复采样方式。等效采样方式利于细致观察重复的周期性信号，使用等效采样方式可得到比实时采样高得多的 40ps 的水平分辨率，即 25GSa/s 的等效采样率。

**普通：**示波器按相等的时间间隔对信号采样，重建波形。

**平均获取方式：**应用平均获取方式可减少所显示信号中的随机或无关噪音。在实时采样或等效采样方式下采样数值，然后将多次采样的波形平均计算。

**峰值检测方式：**通过采集采样间隔信号的最大值和最小值，获取信号的包络或可能丢失的窄脉冲。在此获取方式下，可以避免信号的混淆，但显示的噪声比较大。

## 调入、保存和打印

点击主菜单中的 **存储** 功能键，选择“调入/保存/打印”操作，打开相应的对话框。说明如下表：



图 2-32 存储菜单选项

表 2-24 存储设置

功能菜单	设定	说明
调入操作	调入波形 调入设置 调入默认值	调入已保存的波形：.wfm 格式 调入已保存的设置：.set 格式 调入仪器的默认设置
存储操作	保存波形 保存设置 保存屏幕	保存当前所测得波形：.wfm 格式、.uwfm 格式、.csv 格式 保存当前仪器设置：.set 格式 保存当前屏幕信息：.bmp 格式、.JPG 格式
打印波形	打印预览 打印	预览所要进行打印的波形 执行打印操作

### 注意：

- 选择“波形存储”不但可保存当前通道的波形，还可保存当前的状态设置。更改设置后，请等待至少 5 秒再关闭示波器，以保证新的参数设置得到正确的存储。
- 用户可以使用 **RIGOL** 公司的 UltraScope（数字示波器上位机软件）和 UltraWave（函数/任意波形发生器上位机软件）打开.uwfm 文件，注意打开之前，请将文件后缀名改为.wfm。

## 调入/保存界面

点击主菜单中的 **存储** 功能键，进入“调入/保存”界面。

表 2-25 调入/保存设置

功能菜单	设定	说明
打开/保存		打开或保存所选中的文件
窗口说明		在文件夹窗口选择文件夹 在文件窗口选择文件 在文件名窗口输入文件名 在文件类型窗口选择文件类型
取消		取消以上操作，返回主界面
键盘		打开软键盘

文件系统如下图所示：



图 2-33 打开文件对话框

## 打印设置

点击主菜单中的 **存储** 功能键，选择打印预览和打印选项，进行打印的相关设置。



图 2-34 打印预览选项

表 2-26 打印设置

功能菜单	设定	说明
打印预览		预览当前即将打印的波形内容
打印		打印当前的波形

## 打印预览

点击 **打印预览** 按键，进入打印预览界面，如下图所示：

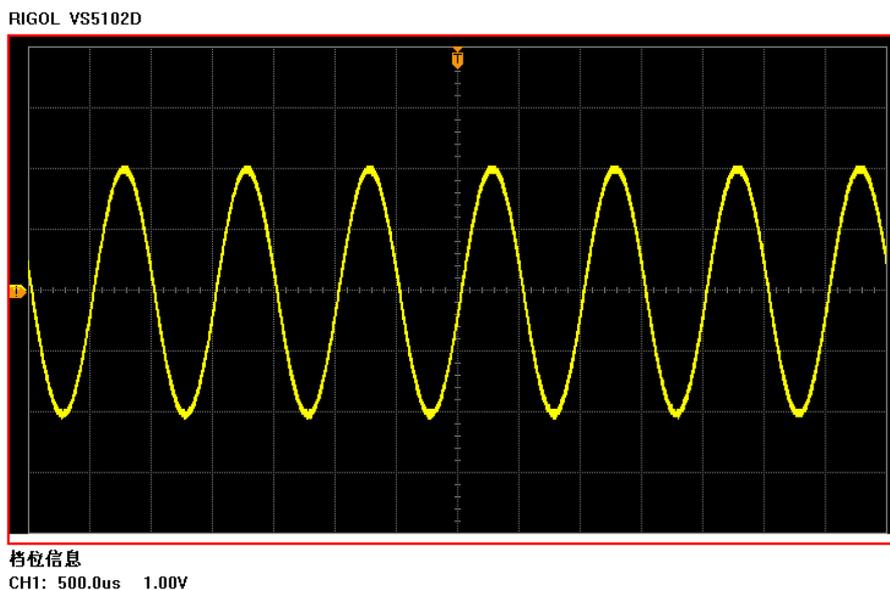


图 2-35 打印预览效果图

### 按键说明：

**Print...** 按键：通过该键，可直接打印所预览的波形；

**Zoom In** 和 **Zoom Out** 按键：通过该键可放缩图形；

**Close** 按键：通过该键，可关闭预览显示。

## 打印

点击 **打印** 按键，首先会弹出一个颜色设置对话框如下图：



图 2-36 设置打印颜色

点击 **确定** 后，将弹出 **打印设置** 对话框：



图 2-37 设置打印机

选择所要使用的打印机后，点击 **打印** 按键，将对当前波形进行打印。

## 自动测量

如下图所示，点击主菜单控制区的 **分析** 功能键，选择 **水平测量** 或 **垂直测量** 下拉菜单中的测量项目，均为自动测量功能选项。下面的介绍将为您展示 VS5000 强大的测量功能。

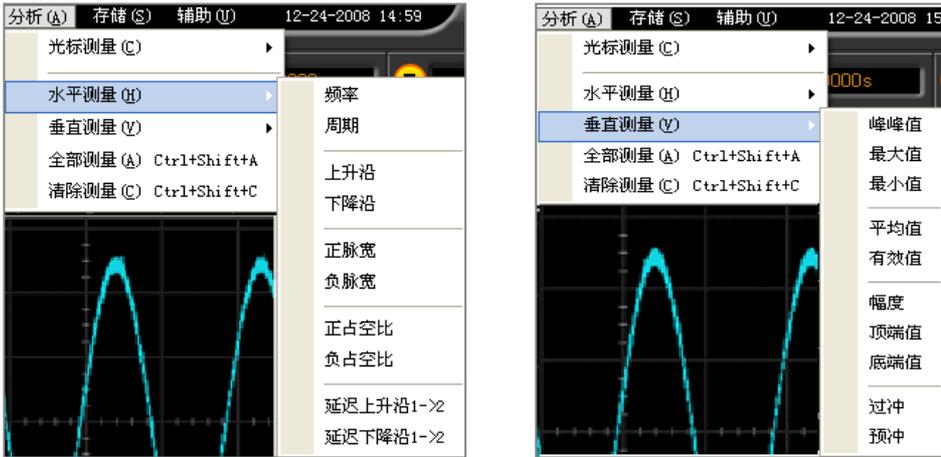


图 2-38 自动测量菜单

### 菜单说明：

选择 **水平测量** 或 **垂直测量** 中相应的测量项目选项，系统显示自动测量操作菜单。VS5000 系列数字示波器具有 20 种自动测量功能。包括峰峰值、最大值、最小值、顶端值、底端值、幅值、平均值、均方根值、过冲、预冲、频率、周期、上升时间、下降时间、正占空比、负占空比、延迟上升沿 1->2、延迟下降沿 1->2、正脉宽、负脉宽的测量，共 10 种电压测量和 10 种时间测量功能。

## 水平参数测量

图 2-39 表 2-27 水平参数说明



功能菜单	显示	说明
周期		测量信号的周期
频率		测量信号的频率
上升时间		测量上升沿信号上升时间
下降时间		测量下降沿信号下降时间
正脉宽		测量脉冲信号的正脉宽
负脉宽		测量脉冲信号的负脉宽
正占空比		测量脉冲信号的正占空比
负占空比		测量脉冲信号的负占空比
延迟上升沿 1->2		测量 CH1, CH2 信号在上升沿处的延迟时间
延迟下降沿 1->2		测量 CH1, CH2 信号在下降沿处的延迟时间

**注意:**

自动测量的结果显示在屏幕下方，最多可同时显示 3 个。当显示已满时，新的测量结果会推动原结果上移，从而将原屏幕最上端的结果挤出结果显示栏。

## 垂直参数测量

图 2-40 表 2-28 垂直参数说明



功能菜单	显示	说明
最大值		测量信号最大值
最小值		测量信号最小值
峰峰值		测量信号峰峰值
顶端值		测量方波信号顶端值
底端值		测量方波信号底端值
幅度		测量信号幅度值
平均值		测量信号平均值
均方根值		测量信号均方根值
过冲		测量沿信号过冲值
预冲		测量沿信号预冲值

## 操作说明：

- ①. 选择被测信号通道：根据信号输入通道不同，选择 CH1 或 CH2。  
选择当前触发通道为 CH1 或 CH2，观察屏幕右上角“当前触发通道”的提示。
- ②. 获得全部测量数值：在 **分析** 菜单中，点击 **全部测量** 调出全部测量的通道设置，点击确定按钮，18 种测量参数值将显示在屏幕下方。
- ③. 选择参数测量：可在 **分析** 菜单中的 **水平测量**、**垂直测量** 两个选项的下拉菜单中选择所需要进行的测量项目进行相应的测量。
- ④. 获得测量数值：在屏幕下方直接读取显示的数据。若显示的数据为“\*\*\*\*\*”，表明在当前的设置下，此参数不可测。
- ⑤. 清除测量数值：点击 **分析** 菜单中的 **清除测量**，或直接点击测量值显示窗口的  关闭测量值显示菜单，此时，屏幕下端所有的自动测量值从屏幕消失。

## 电压参数的自动测量

VS5000 系列数字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、低端值。下图表述了一系列电压参数的物理意义。

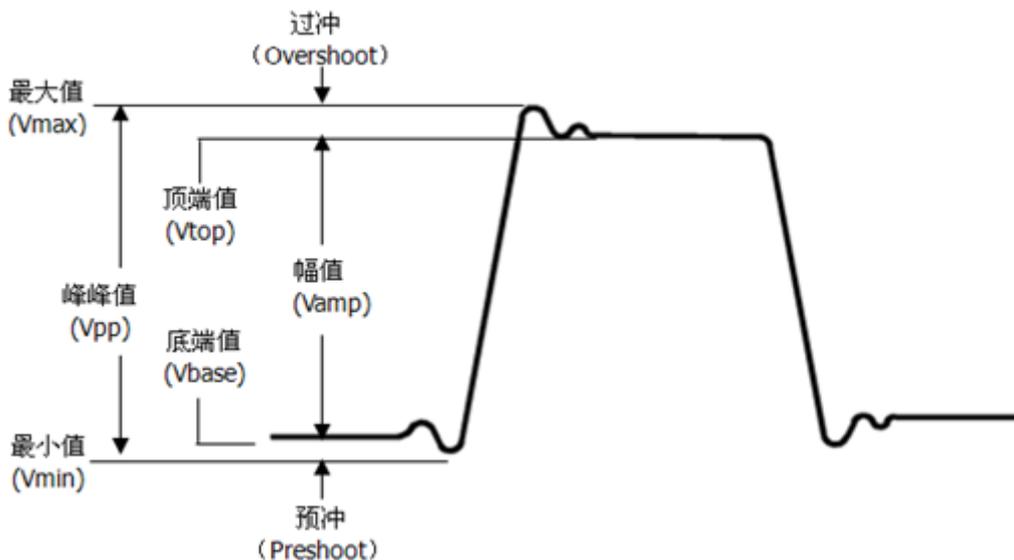


图 2-41 顶端平整的脉冲信号

**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):** 1 个周期内信号的平均幅值。

**均方根值 (Vrms):** 即有效值。依据交流信号在 1 周期时所换算产生的能量，对应于产生等值能量的直流电压，即均方根值。

## 时间参数的自动测量

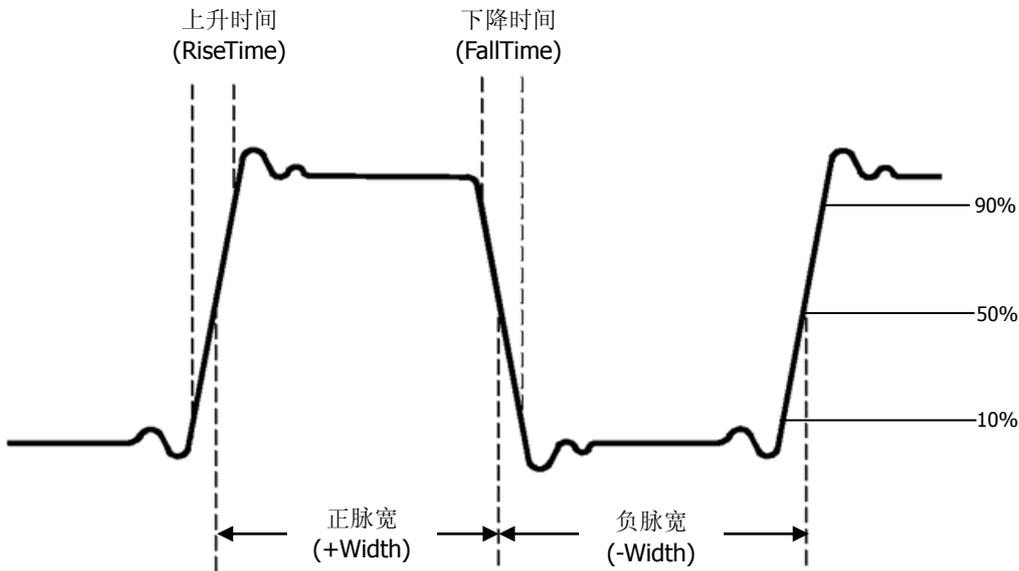


图 2-42 时间参数定义示意

VS5000 可以自动测量信号的周期、频率、上升时间、下降时间、正脉宽、负脉宽、正占空比、负占空比、延迟上升沿 1->2、延迟下降沿 1->2，十种时间参数自动测量。

**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。

**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。

**延迟上升沿 1->2 (Delay A 1->2):** 通道 1、2 相对于上升沿的延时。

**延迟下降沿 1->2 (Delay B 1->2):** 通道 1、2 相对于下降沿的延时。

## 光标测量

如下图所示，点击主菜单控制区的 **分析** 功能键，在下拉菜单中选择**光标测量**方式。



图 2-43 光标测量菜单

光标模式允许用户通过移动光标进行测量。光标测量分为 3 种模式：

### 自动测量方式：

通过此设定，在自动测量模式下，系统会显示对应的电压或时间光标，以揭示测量的物理意义。系统根据信号的变化，自动调整光标位置，并计算相应的参数值。

### 手动测量方式：

光标 X 或 Y 方式成对出现，并可手动调整光标的间距。显示的读数即为测量的电压或时间值。当使用光标时，首先需要将信号源设定为将要测量的通道。

### 跟踪测量方式：

水平与垂直光标交叉构成十字光标。十字光标自动定位在波形上，直接使用鼠标拖动测量界面中的十字光标在波形上的水平位置即可。示波器主界面中会同时显示光标点的坐标。

### 注意：

光标自动测量方式在未选择任何自动测量功能时无效。

## 菜单及操作说明

### 1. 光标自动测量方式

表 2-29 自动光标

功能菜单	设定	说明
光标测量	自动测量	显示当前自动测量的参数所应用的光标。(见下图)

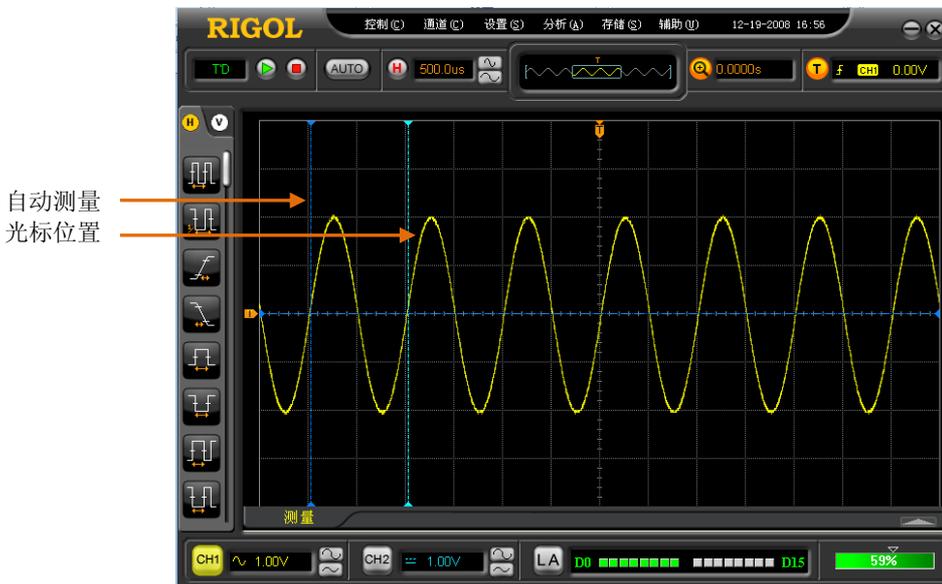


图 2-44 光标自动测量图示

光标自动测量模式显示当前自动测量参数所应用的光标。若未在 **分析** 菜单下选择任何的自动测量参数，将没有光标显示。

VS5000 系列数字示波器可以自动移动光标测量、水平测量和垂直测量菜单下的所有参数（20 种）。

## 2. 光标手动测量方式



图 2-45 光标手动测量示意图

表 2-30 手动光标

功能菜单	设定	说明
光标模式	手动测量	手动调整光标间距以测量 X 或 Y 参数
光标类型	X Y	X 光标显示为垂直线，用来测量水平方向上的参数。 Y 光标显示为水平线，用来测量垂直方向上的参数。
信源	CH1 CH2 MATH (1、2、3、4) LA	选择被测信号的输入通道 ( LA 仅适用于混合信号示波器 )

光标手动测量方式是测量一对 X 光标或一对 Y 光标的坐标值及二者间的增量。

操作步骤如下：

- ①. 选择手动测量模式：按键操作顺序为：分析 → 光标测量 → 手动测量。
- ②. 选择被测信号通道：根据被测信号的输入通道不同，选择 CH1 或 CH2。在“信源”下拉菜单中选择信源：“信源” → CH1、CH2、MATH (1、2、3、4) 或 LA (混合信号示波器)。
- ③. 选择光标类型：根据需要测量的参数分别选择 X 或 Y 光标。在 X 或 Y 对应的窗口

中选择“打开/关闭”。

④. 移动光标以调整光标间的增量：（见下表）

表 2-31 移动光标

光标	增量	操作
CurA（光标 A）	X	点击左右箭头，使光标 A 左右移动
	Y	点击左右箭头，使光标 A 上下移动
CurB（光标 B）	X	点击左右箭头，使光标 B 左右移动
	Y	点击左右箭头，使光标 B 上下移动

**注意：**

可以右键点击光标数值窗口直接输入确切的光标位置数据；也可以在主界面中直接拖动光标至所需位置。

⑤. 获得测量数值：

光标 1 位置（时间以触发偏移位置为基准，电压以通道接地点为基准）

光标 2 位置（时间以触发偏移位置为基准，电压以通道接地点为基准）

光标 1、2 的水平间距（ $\Delta X$ ）：即光标间的时间值。

光标 1、2 水平间距的倒数（ $1/\Delta X$ ）。

光标 1、2 的垂直间距（ $\Delta Y$ ）：即光标间的电压值。

如果信源选择为 LA（混合信号示波器），测量数值为：

光标 1 位置（时间以触发偏移位置为基准）

光标 2 位置（时间以触发偏移位置为基准）

光标 1 的数字通道数值（十六进制形式）。

光标 1 的数字通道数值（二进制形式）。

光标 2 的数字通道数值（十六进制形式）。

光标 2 的数字通道数值（二进制形式）。

**注意：**当光标功能打开时，测量数值自动显示于屏幕下端。

**名词解释**

**Y 光标：**Y 光标是进行垂直调整的水平虚线，通常指 Volts 值，当信源为数学函数时，测量单位与该数学函数相对应。

**X 光标：**是进行水平调整的垂直虚线，通常指示相对于触发偏移位置的时间。当信源为 FFT 时，X 光标代表频率。

### 3. 光标跟踪测量模式



图 2-46 光标跟踪测量设置对话框

表 2-32 跟踪光标

功能菜单	设定	说明
光标测量	跟踪测量	设定追踪方式，定位和调整十字光标在被测波形上的位置。
打开/关闭		打开或关闭跟踪光标测量
信源 (A)	CH1 CH2	设定追踪测量通道 1 的信号 设定追踪测量通道 2 的信号
信源 (B)	CH1 CH2	设定追踪测量通道 1 的信号 设定追踪测量通道 2 的信号
光标 (A)		点击左右箭头，调整光标 A 的水平坐标
光标 (B)		点击左右箭头，调整光标 B 的水平坐标

光标跟踪测量方式是在被测波形上显示十字光标，通过移动光标的水平位置，光标自动在波形上定位，并显示当前定位点的水平、垂直坐标和两光标间水平、垂直的增量。其中，水平坐标以时间值显示，垂直坐标以电压值显示。

操作步骤如下：

- ①. 选择光标追踪测量模式：按键操作顺序为： **分析** → **光标测量** → **追踪测量**。
- ②. 选择光标 A、B 的信源：根据被测信号的输入通道不同，选择 CH1 或 CH2。
- ③. 移动光标在波形上的水平位置：（见下表）

表 2-33 移动光标

光标	操作
A(光标 A)	点击左右箭头，使光标 A 在波形上水平移动
B(光标 B)	点击左右箭头，使光标 B 在波形上水平移动

**注意：**

只有当前菜单是光标追踪菜单时，才能水平移动光标。在其它菜单状态下，十字光标在当前窗口的水平位置不会改变，垂直光标可能因为波形的瞬时变化而上下摆动。

**④. 获得测量数值：**

光标 1 位置（时间以触发偏移位置为基准，电压以通道接地点为基准）

光标 2 位置（时间以触发偏移位置为基准，电压以通道接地点为基准）

光标 1、2 的水平间距（ $\Delta X$ ）：即光标间的时间值。（以“秒”为单位）

光标 1、2 水平间距的倒数（ $1/\Delta X$ ）。（以“赫兹”为单位）

光标 1、2 的垂直间距（ $\Delta Y$ ）：即光标间的电压值。（以“伏”为单位）

**注意：**

A、B 光标都可以在主界面中，直接使用鼠标拖动到所需要的位置。

## 辅助功能设置

如下图所示，点击主菜单中的 **辅助** 功能键，通过下拉菜单各选项对辅助功能系统进行设置。

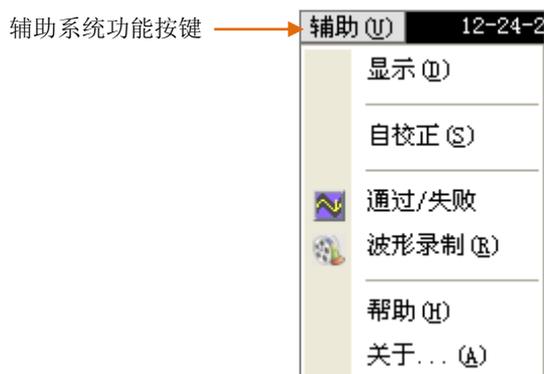


图 2-47 辅助功能菜单选项

点击 **辅助** 按钮，弹出辅助系统功能设置菜单。

表 2-34 辅助功能菜单说明

功能菜单	设定	说明
显示		设置界面显示模式
自校正		进行自校正
通过/失败		设置通过/失败的各项设置
波形录制		进行波形录制
帮助		查看帮助文件
关于		查看版本信息

### 要点说明:

**自校正:** 指示波器自动校正垂直系统 (CH1, CH2, Ext), 水平系统和触发系统的各项参数, 以保证示波器在不同环境变化下均能满足指标要求。

## 显示设置

点击 **辅助** 功能键，选择 **显示** 按键，打开 **显示设置** 对话框。

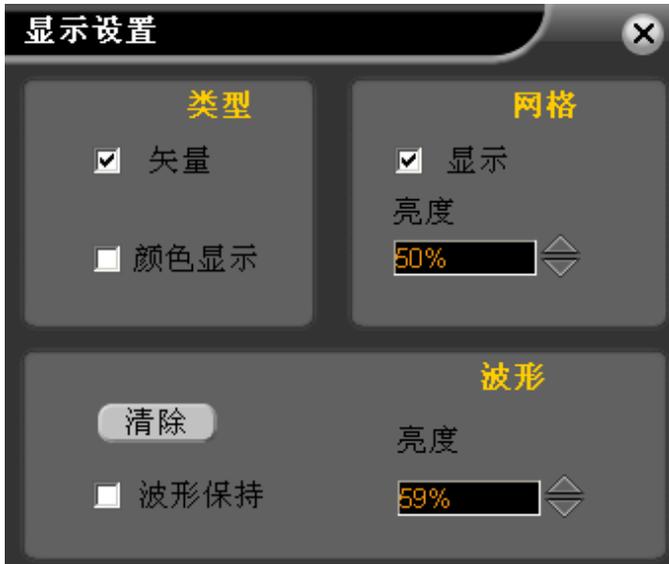


图 2-48 显示设置对话框

表 2-35 显示设置菜单说明

功能菜单	显示	说明
类型	矢量 颜色显示	设置主界面中的波形显示模式为矢量显示或点显示 使用颜色表示点的疏密
网格	开/关 亮度	打开或关闭网格显示 设置波形显示的亮度
波形	波形保持 亮度	设置打开或关闭波形保持 设置波形保持所保持显示的波形的亮度

## 自校正

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

若要进行自校准，应将所有探头或导线与输入连接器断开。然后，点击 **辅助** 功能键，选择 **自校正** 选项，此时屏幕会显示自校正菜单，如下图所示。

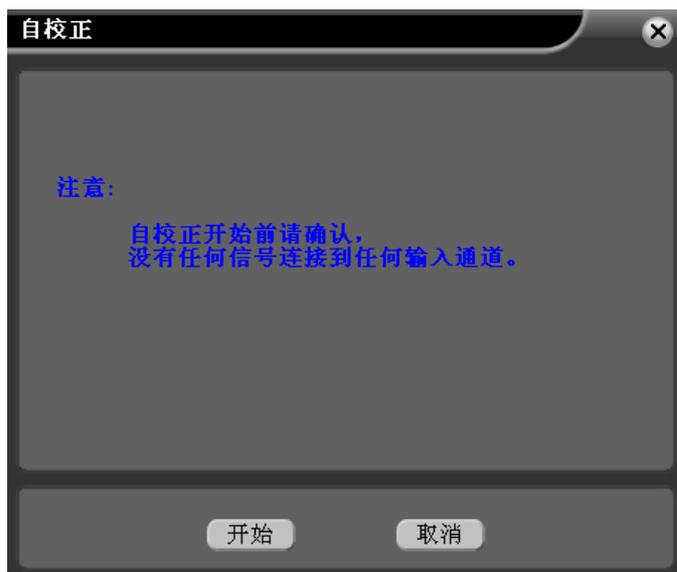


图 2-49 自校正界面

### 注意：

运行自校正程序以前，请首先确保示波器已预热或运行达 30 分钟以上。

## 通过/失败测试

该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。选择 **FAIL/PASS+BEEPER**，在有状态发生时，计算机蜂鸣器会有提示音。点击主菜单中的 **辅助** 功能键，选择 **通过/失败** 选项，进入 **Pass/Fail 设置** 对话框。



图 2-50 通过/失败测试设置

表 2-36 操作设置

功能菜单	设定	说明
打开	打开 关闭	打开通过测试功能 关闭通过测试功能
信源	CH1 CH2	选择通过测试信号输入通道
输出	FAIL FAIL+BEEPER PASS PASS+BEEPER	检测波形失败时输出 检测波形失败时输出并发提示音 检测波形通过时输出 检测波形通过时输出并发提示音
通过/失败即停	打开 关闭	运行通过测试 停止通过测试

表 2-37 操作设置

功能菜单	设定	说明
启动		启动通过/失败检测
停止		停止通过/失败检测

## 规则设置

在 **操作设置** 和 **规则设置** 区域设定相关选项，对通过/失败的判定规则进行设置。

点击 **辅助** 选择 **通过/失败** 选项，进入 **Pass/Fail 设置窗口**，对下表中功能进行操作，设置判定规则。

表 2-38 规则设置菜单

功能菜单	设定	说明
输出	FAIL	检测波形失败时输出
	FAIL+BEEPER	检测波形失败时输出并发提示音
	PASS	检测波形通过时输出
	PASS+BEEPER	检测波形通过时输出并发提示音
垂直范围		设置垂直容限范围 (0.04div-4.00div)
水平范围		设置水平容限范围 (0.04div-4.00div)
创建		按已制定的规则创建出 P/F 区域
通过/失败 即停	关闭 打开	选择在符合所制定的通过/失败规则后，示波器继续或停止采样

### 注意：

在时基为 X-Y 模式下，不能运行通过 / 失败检测功能。

## 保存/调出

点击 **Pass/Fail 设置** 窗口中的 **保存**、**调出** 按键可分别进行保存和调出操作。

表 2-39 保存/调出菜单

功能菜单	设定	说明
保存		将规则设置文件保存到指定位置
调出		调出已保存的规则设置文件

## 波形录制

波形录制不仅可录制通道 1 和通道 2 输入的波形，还可以录制通过/失败检测输出的波形。您可以设置帧-帧之间的时间间隔，最大录制 1000 帧波形，并通过回放和保存功能达到更好的波形分析效果。

点击 **辅助** → **波形录制**，进入下列菜单。



图 2-51 波形录制设置界面

波形录制：以指定的时间间隔录制波形，直至达到设置的终止帧数。具体描述参见下表：

表 2-40 波形录制菜单说明

功能菜单	设定	说明
录制设置	信源选择	选择信源为 CH1/CH2
	最大帧数	设置录制的最大帧数，最大帧数为 1000 帧
	保存路径	设置所录制波形的保存位置
回放设置	时间间隔	设置回放波形时，每帧波形之间的间隔时间
	回放路径	选择所需回放波形的的位置

## 运行控制

运行控制按钮包括 **AUTO** 和 。说明如下：

**AUTO**： **AUTO** 键通过自动调节来显示输入的波形。

： 运行或者停止波形获取操作。

### Auto 功能设置：

点击 **AUTO** 键后，示波器将设置为如下默认值：

表 2-41 Auto 功能设置

功能	设置
显示格式	Y-T
获取方式	普通
通道耦合	根据信号调节为 AC 或 DC 耦合。
垂直刻度 “V/div”	自动调节垂直刻度
带宽限制	满带宽
信号转换	关闭
水平位置	设置为中心
水平刻度 “S/div”	自动调节水平刻度
触发类型	边沿
触发源	自动寻找输入信号的通道
触发耦合	DC
触发电平	设置为中点
触发方式	自动
触发位移	设置为合适的位移

### 注意：

在停止状态下，在一定的幅度范围内，可以通过调节电压刻度和水平时基的数值来放大或者缩小信号在垂直方向和水平方向的显示。

## 第 3 章 使用实例

### 例一：测量简单信号

观测电路中一个未知信号，迅速显示和测量信号的频率和峰峰值。

#### 1. 若要迅速显示该信号，请按如下步骤操作：

- (1) 将通道设置菜单中的探头比设定为 **1:10**，并将探头上的开关设定为 **10X**。
- (2) 将通道 **1** 的探头连接到电路被测点。
- (3) 按下 **AUTO**（自动设置）按钮。

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。

#### 2. 示波器可对大多数显示信号进行自动测量。若要测信号频率和峰峰值，请按如下步骤操作：

##### (1) 测量峰峰值

点击 **分析** → **垂直测量** 菜单中的 **峰峰值** 按键。

在多通道打开时，点击菜单中的 **峰峰值** 按键后，会有“信源选择”窗口出现，此时选择通道为 **CH1**，启动对通道 **1** 的峰峰值自动测量。此时，您可以在波形显示界面下方可以看到峰峰值的显示。

##### (2) 测量频率

点击 **分析** → **水平测量** 菜单中的 **频率** 按键。

在多通道打开时，点击菜单中的 **频率** 按键后，会有“信源选择”窗口出现，选择通道为 **CH1**，此时，您可以在波形显示界面下方观察到频率的显示。

## 例二：观察正弦波信号通过电路产生的延迟和畸变

与上例相同，设置探头和示波器通道的探头衰减系数为 10X。

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。

操作步骤如下：

### 1. 显示 CH1 通道和 CH2 通道的信号。

- (1) 按下 **AUTO** 按钮。
- (2) 继续调整水平、垂直档位直至波形显示满足您的测试要求。
- (3) 点击 **CH1** 标志选择通道 1，也可以直接拖动屏幕上的通道 1 的标志 **1**，设置通道 1 波形的垂直位置。
- (4) 点击 **CH2** 按钮选择通道 2，如前操作，调整通道 2 波形的垂直位置。使通道 1、2 的波形既不重叠在一起，又利于观察比较。

### 2. 测量正弦信号通过电路后产生的延时，并观察波形的变化。

- (1) 方法一：点击 **分析** 功能键进入 **水平测量**，选择 **延迟上升沿 1->2**，您可以选择测量源为 CH1。
- (2) 方法二：直接点击快捷图标打开测量项目。

此时，您可以在屏幕左下角看到通道 1、2 在上升沿处的延时数值显示。观察波形变化如下图：



图 3-1 波形畸变示意图

## 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示波器的优势和特点。欲捕捉一个单次信号，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，若脉冲是一个 TTL 电平的逻辑信号，触发电平应该设置成 2 伏，触发的边沿类型设置成上升沿。若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。

操作步骤如下：

1. 如前例设置探头和 CH1 通道的衰减系数。

2. 进行触发设定。

- (1) 点击  →  按键，显示触发设置窗口。
- (2) 在此窗口中分别进行相应的操作。设置 **触发类型** 为“边沿触发”、“边沿类型”为 、“信源选择”为 、“扫描方式”为“单次”、“耦合方式”为 。
- (3) 调整水平时基和垂直档位至适合的范围。
- (4) 在 **设置** 窗口调整触发电平；或直接在波形显示界面上拖动触发电平标志，调整适合的触发电平。
- (5) 点击 （执行按钮），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，点击  按钮开始等待，则当毛刺发生时，机器将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。

## 例四：减少信号上的随机噪声

如果被测信号上叠加了随机噪声，您可以通过调整示波器的设置，滤除或减小噪声，避免其在测量中对本体信号的干扰，波形如下图所示：



图 3-2 随机噪声效果图

操作步骤如下：

1. 如前例设置探头和 **CH1** 通道的衰减系数。
2. 连接信号使波形在示波器上稳定地显示。

操作参见前例，水平时基和垂直档位的调整见前章相应描述。

### 3. 通过设置触发耦合改善触发。

- (1) 点击 **水平** → **触发** 按键，显示触发设置窗口。
- (2) “耦合方式”选择 **LF Reject** 或 **HF Reject**。

**LF Reject**（低频抑制）是设定一高通滤波器，可滤除 **8KHz** 以下的低频信号分量，允许高频信号分量通过。**HF Reject**（高频抑制）是设定一低通滤波器，可滤除 **150KHz** 以上的高频信号分量（如 **FM** 广播信号），允许低频信号分量通过。通过设置 **LF Reject** 或 **HF Reject** 可以分别抑制低频或高频噪声，以得到稳定的触发。

### 4. 通过设置采样方式和调整波形亮度减少显示噪声。

- (1) 如果被测信号上叠加了随机噪声，导致波形过粗，可以应用平均采样方式，去除随机噪声的显示，使波形变细，便于观察和测量。取平均值后，随机噪声被减小，同时，信号的细节更易观察。

具体的操作是：点击 **设置** → **采样** 按键，显示 **采样设置** 窗口。在 **获取方式** 窗口中的下拉菜单中设置获取方式为 **平均** 状态，然后在出现的 **平均次数** 下拉菜单中选择合适的平均次数，依次由 2~256，直至波形的显示满足观察和测试要求，如下图所示：

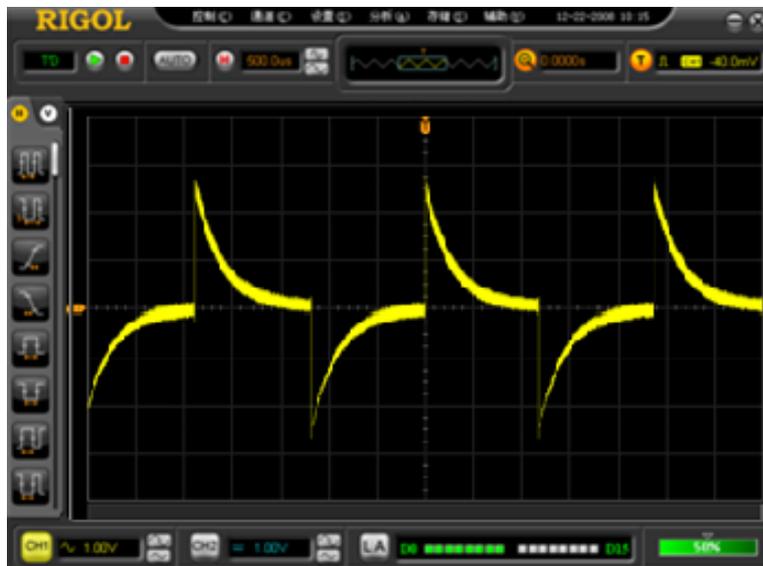


图 3-3 减少噪声效果图

(2) 减少显示噪声也可以通过减低波形亮度来实现。

**注意：**

使用平均采样方式会使波形显示更新速度变慢，这是正常现象。

## 例五：应用光标测量

VS5000 系列数字示波器可以自动测量 20 种波形参数。所有的自动测量参数都可以通过光标进行测量，包括 10 种时间参数测量和 10 种电压参数测量。

### 测量 Sinc 第一个波峰的频率

欲测量信号上升沿处的 Sinc 波形的频率，请按如下步骤操作：

1. 点击 **分析** → **光标测量** → **手动测量**，进入手动光标测量界面。
2. 打开 X 类型手动光标设置对话框，选中 **打开** 功能。
3. 在主界面中直接拖动光标 A 置于 Sinc 的第一个峰值处，拖动光标 B 置于 Sinc 的第二个峰值处。

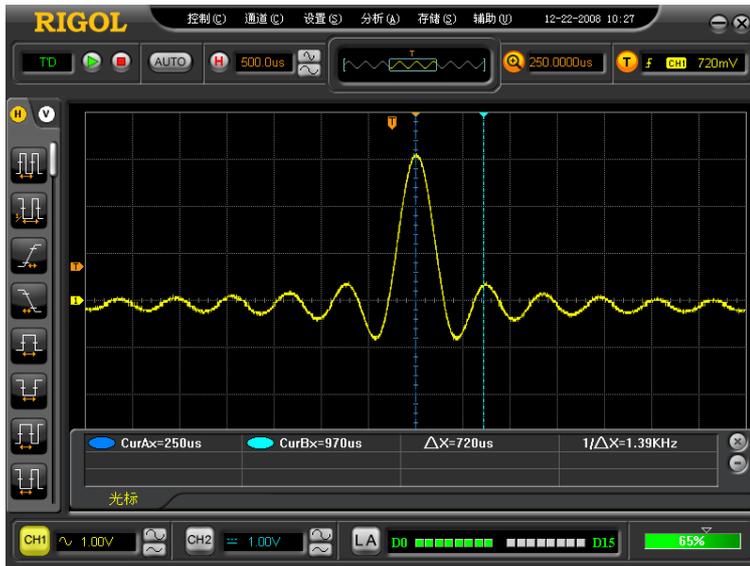


图 3-4 峰值频率测量

如上图所示，光标菜单中能够显示出时间增量和频率（测得的 Sinc 频率）。

## 测量 Sinc 第一个波峰的幅值

欲测量 Sinc 幅值，请按如下步骤操作：

1. 点击 **分析** → **光标测量** → **手动测量**，进入手动光标测量界面。
2. 打开 Y 类型手动光标设置的对话框，选中**打开**功能。
3. 在主界面直接拖动光标 A 置于 Sinc 的第一个峰值处，拖动光标 B 置于 Sinc 的第二个峰值处。

光标菜单中将显示下列测量值：

- 增量电压（Sinc 的峰-峰电压）。
- 光标 A 处的电压。
- 光标 B 处的电压。



图 3-5 峰值幅度测量

## 例六：X-Y 方式功能的应用

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情况，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。
2. 将通道 1 的探头连接至网络的输入端，将通道 2 的探头连接至网络的输出端。
3. 若通道未被显示，则按下 **CH1** 和 **CH2** 按钮。

4. 按下 **AUTO** 按钮。
5. 调整垂直幅度使两路信号显示的幅值大约相等。
6. 点击 **设置** → **水平**，打开**水平设置**窗口。
7. 点击模式窗口中的 **X-Y**，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。

8. 调整垂直幅度、垂直偏移和水平幅度使波形达到最佳效果。
9. 应用椭圆示波图形法观测并计算出相位差，如下图所示：

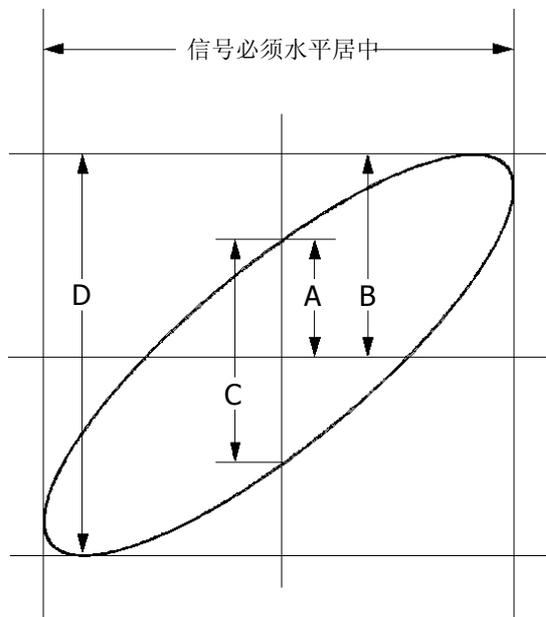


图 3-6 椭圆理论图示

根据  $\sin\theta=A/B$  或  $C/D$ ，其中 $\theta$ 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：

$$\theta=\pm\arcsin(A/B)\text{或}\pm\arcsin(C/D)。$$

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

## 例七：视频信号触发

观测一 DVD 机中的视频电路，应用视频触发方式并获得稳定的视频输出信号显示。

### 视频场触发

欲在视频场触发，请按如下步骤操作：

1. 点击软件面板上的 **T** 按钮，打开**触发设置**对话框。
2. 选择触发方式中“其他类型”下的 **视频触发**。
3. 选择“信源”为“CH1”。
4. 使用  或数字软键盘调整触发电平，使其位于视频同步脉冲上，以得到良好的触发状态。
5. 选择“同步”为 **Odd Field** 或 **Even Field**。
6. 选择 **极性** 为 .
7. 应用水平控制按钮  或数字软键盘调整水平时基，以得到清晰的波形显示。

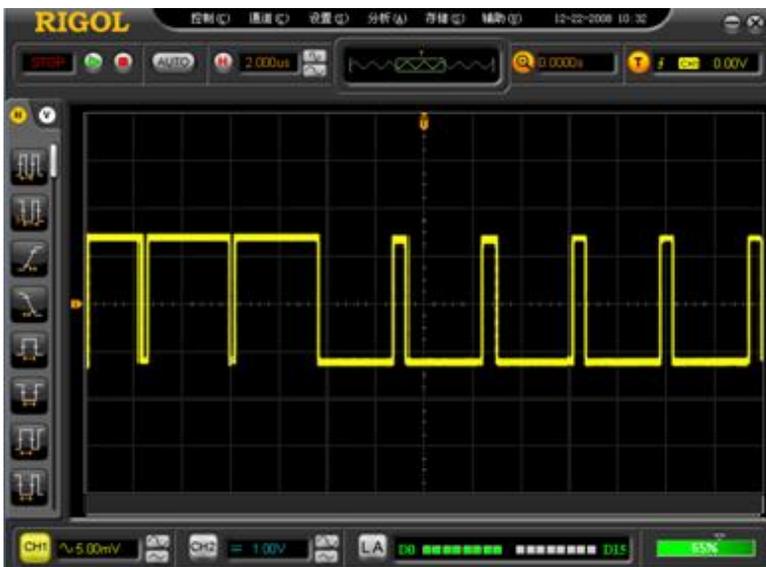


图 3-7 视频场触发

本示波器可指定信号在视频奇数场或偶数场进行触发，从而避免奇偶视频场同时触发造成的混淆。只需按照上述步骤 5 选择 **Odd Field** 或 **Even Field** 即可。

## 视频行触发

欲在视频行上触发，请按如下步骤操作：

1. 点击软件面板上的 **T** 按钮，打开**触发设置**对话框。
2. 选择触发方式中“其他类型”下的**视频触发**。
3. 选择“信源”为“CH1”。
4. 使用 **◀●▶** 或数字软键盘调整触发电平，使其位于视频同步脉冲，以得到良好的触发状态。
5. 选择“同步”为 **Line Number**。
6. 选择视频极性为 **⌋**。
7. 应用水平控制按钮 **⌚** 或数字软键盘调整水平时基，以得到清晰的波形显示。



图 3-8 视频行触发

## 例八：使用光标测定 FFT 波形

可以对 FFT 波形进行两项测量：幅度（以  $V_{rms}$  或  $dBV_{rms}$  为单位）和频率（以 Hz 为单位）测量，调节水平和垂直光标，可以从光标间的增量读出测量值。

欲进行 FFT 光标测量，请按以下步骤操作：

1. 点击 **分析** → **光标测量** → **手动测量** 按键，显示手动测量设置窗口。
2. 打开 “X” 或 “Y” 选项，选择光标类型为 “X” 或 “Y”。
3. 选择信源为 MATH1 （操作选择 FFT）。
4. 直接拖动光标线，至感兴趣的波形位置。

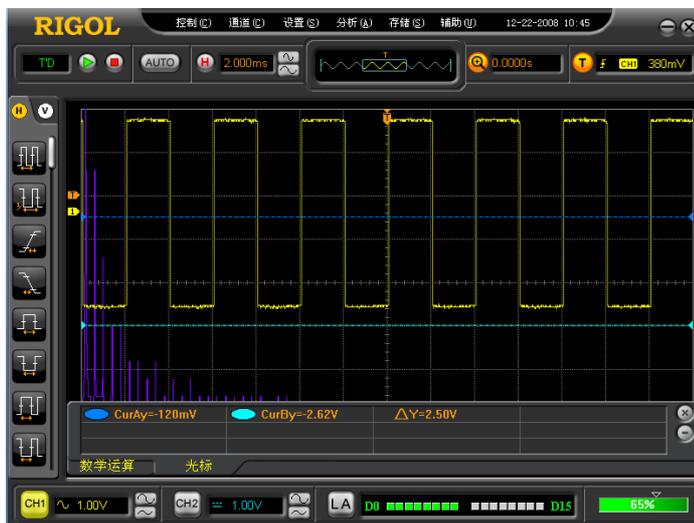


图 3-9 光标测量 FFT 幅值实例

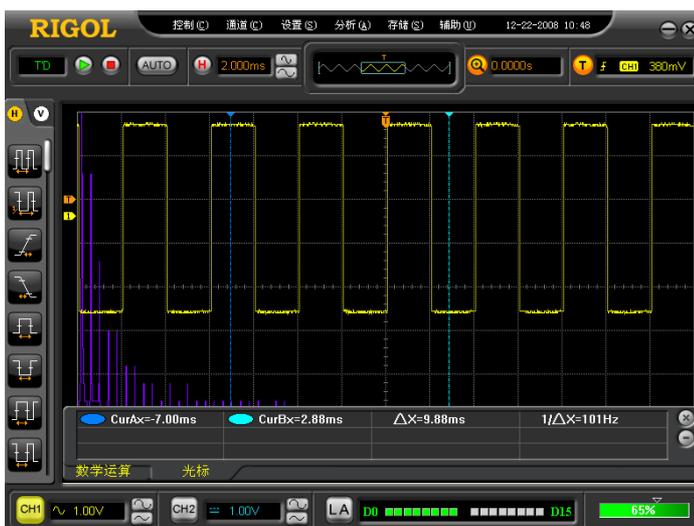


图 3-10 光标测量 FFT 频率实例

## 例九：通过/失败测试

检测通道输入信号是否在规则范围之内，超出范围即为失败，反之则为通过，并且可以通过内置的，可设置的，光电隔离的输出端口输出失败或通过信号。

若要执行通过/失败检测，按以下步骤操作：

1. 选择 **辅助** → **通过/失败**，显示 **Pass/Fail 设置** 窗口。
2. 选择“信源” → CH1，“输出” → **PASS+BEEPER**，根据需要选择“通过/失败即停”选项，然后选择 **启动**，启动 Pass/Fail 功能。
3. 创建规则：在 **垂直范围** 和 **水平范围** 设置菜单中输入垂直和水平范围设置值。

完成设置后，可以选择 **保存**，将当前设置保存；也可以将已保存的设置调出用作当前测试。

4. 开始检测：点击 **启动** 或 **停止**，开始或停止 Pass/Fail 检测。

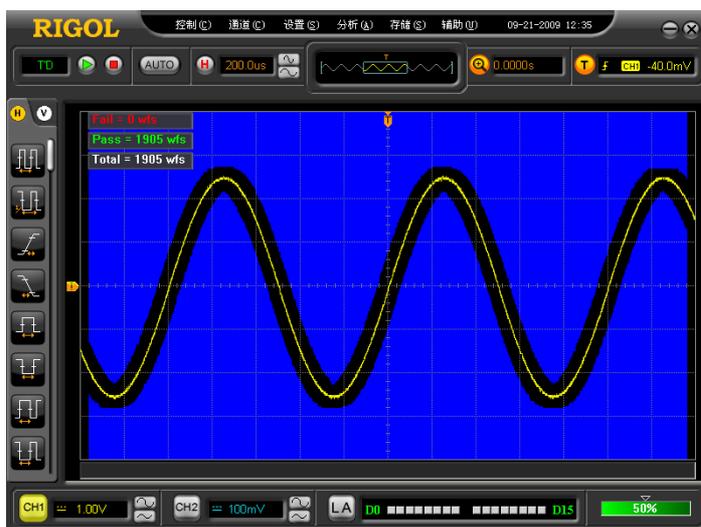


图 3-11 通过/失败测试

## 例十：数字信号触发

码型触发和持续时间触发是专门用来对**数字信号**进行触发时使用的触发方式。这两种触发方式只能针对数字信号进行触发，而不能在触发模拟信号时使用。

### 码型触发

欲对数字信号进行码型触发，请按以下步骤操作：

1. 点击 **设置** → **触发**，或直接点击软件面板上的 **T** 按钮进入 **触发设置** 窗口。
2. 在 **触发设置** 窗口，选择触发类型为“其他类型”，在下拉菜单中选择 **Pattern**。
3. 在**扫描**窗口中选择触发方式为：“自动”、“普通”或“单次”。
4. 调整“触发释抑”，以使信号达到稳定显示。



图 3-12 码型出发设置界面

在**设置**窗口，选择需要设置的通道的码型（H、L或X）。



图 3-13 编码设置

## 持续时间触发

欲对数字信号进行持续时间触发，请按以下步骤操作：

1. 点击 **设置** → **触发**，或直接点击软件面板上的 **T** 按钮进入 **触发设置** 窗口。
2. 在 **触发设置** 窗口，选择触发类型为“其他类型”，在出现的下拉菜单中选择 **Duration**（持续时间触发）。
3. 设置“条件”（More than、Less than 或 Equal）和“时间”（设置码型持续时间）。
4. 在**扫描**窗口中选择触发方式为：“自动”、“普通”或“单次”。
5. 调整“触发释抑”，使信号达到稳定显示。



图 3-14 持续时间触发设置界面

在**设置**窗口，选择需要设置的通道的码型（H、L或X）。



图 3-15 编码设置



## 第 4 章 故障排除

### 1. 如果按下电源开关示波器仍然黑屏，没有任何显示：

- (1) 检查电源线和 USB 数据线的接头是否接好。
- (2) 重新启动仪器。
- (3) 如果仍然无法正常使用本产品，请与 **RIGOL** 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：

- (1) 检查探头是否正常接在信号连接线上。
- (2) 检查信号连接线是否正常接在 BNC（即通道连接器）上。
- (3) 检查探头是否与待测物正常连接。
- (4) 检查待测物是否有讯号产生。
- (5) 再重新采集信号一次。

### 3. 测量的电压幅度值比实际值大 10 倍或小 10 倍：

- (1) 检查通道衰减系数是否与实际使用的探头衰减比例相符。

### 4. 有波形显示，但不能稳定下来：

- (1) 检查触发面板的 **信源选择** 项是否与实际使用的信号通道相符。
- (2) 检查触发类型：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。
- (3) 尝试改变“耦合”为 **HF Reject** 和 **LF Reject** 显示，以滤除干扰触发的高频或低频噪声。

### 5. 按下 或 键，无任何显示：

- (1) 检查触发面板（TRIGGER）的 **触发方式** 是否在“普通”或“单次”档，且触发电平是否超出波形范围。如果是，将触发电平居中，或者设置 **触发方式** 为“自动”档。（注意：点击 **自动设置** **AUTO** 按钮可自动完成以上设置）

### 6. 选择打开平均采样方式后，显示速度变慢：正常。

### 7. 波形显示呈阶梯状：

- (1) 此现象正常。可能水平时基档位过低，增大水平时基以提高水平分辨率，可以改善波形显示。
- (2) 如果 **显示类型** 为“矢量”，采样点间的连线，会造成波形阶梯状显示，将 **显示类型** 设置为“点”显示方式，即可解决。



## 第 5 章 性能指标

除非另有说明，所用技术规格都适用于 VS5000 系列数字示波器。示波器首先必须满足以下条件，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。

注意：

- 本技术规格中垂直档位值为探头衰减比例设置为 1X 情况下的数值。
- 除标有“典型”字样的规格以外，所用规格都有保证。

### 技术规格

采样		
采样方式	实时采样	等效采样
采样率	400MSa/s（单通道），200MSa/s <sup>[1]</sup> 200MSa/s（双通道），200MSa/s <sup>[1]</sup>	25GSa/s <sup>[2]</sup>
平均值	所有通道同时达到 N 次采样后显示一次波形。N 值可在 2、4、8、16、32、64、128 和 256 之间选择	

输入	
输入耦合	直流、交流或接地（DC、AC、GND）
输入阻抗	1MΩ±2%，与 15pF±3pF 并联
	50Ω±2% <sup>[3]</sup> 逻辑分析仪输入阻抗 100kΩ <sup>[4]</sup>
探头衰减系数设定	1X, 10X, 100X, 1000X
最大输入电压	400V（DC+AC 峰值、1MΩ 输入阻抗）
	40V（DC+AC 峰值、50Ω 输入阻抗） <sup>[4]</sup>
通道间时间延迟（典型）	500ps

水平	
采样率范围	1Sa/s-400MSa/s（实时），25GSa/s（等效）
波形内插	Sin(x)/x
记录长度	1M 采样点（单通道），512k 采样点（每通道）
	512k 采样点 <sup>[4]</sup>

**RIGOL**

扫速范围 (s/div)	2ns/div-50s/div, VS5202X, VS5102X 5ns/div-50s/div, VS5062X 10ns/div-50s/div, VS5042X 20ns/div-50s/div, VS5022X 1-2-5 Sequence
采样率和延迟时间精确度	±50ppm (任何≥1ms 的时间间隔)
时间间隔 (ΔT) 测量精确度 (满带宽)	单次: ± (1 采样间隔时间+50ppm×读数+0.6ns) >16 个平均值: ± (1 采样间隔时间+50ppm×读数+0.4ns)

**垂直**

模拟数字转换器 (A/D)	8 比特分辨率, 两个通道同时采样
灵敏度 (伏/格) 范围 (V/div)	2mV/div-10V/div (在输入 BNC 处)
位移范围	±40V (500mV/div-10V/div) ±800mV (2mV/div -200mV/div)
模拟带宽	200MHz (VS5202D, VS5202) 100MHz (VS5102D, VS5102) 60MHz (VS5062D, VS5062) 40MHz (VS5042D, VS5042) 25MHz (VS5022D, VS5022)
单次带宽	80MHz (VS5202D, VS5202) 80MHz (VS5102D, VS5102) 60MHz (VS5062D, VS5062) 40MHz (VS5042D, VS5042) 25MHz (VS5022D, VS5022)
可选择的模拟带宽限制 (典型)	20MHz
低频响应 (交流耦合, -3dB)	≤5Hz (在 BNC 上)
上升时间 (BNC 上典型)	<1.7ns, <3.5ns, <5.8ns, <8.7ns, <14ns 分别在带宽 (200 MHz, 100MHz, 60MHz, 40 MHz, 25 MHz) 上
直流增益精确度	2mV/div~5mV/div, ±4% (普通或平均值获取方式) 10 mV/div~10V/div, ±3% (普通或平均值获取方式)

直流测量精确度（平均值采样方式）	垂直位移为零，且 $N \geq 16$ 时： $\pm (4\% \times \text{读数} + 0.1 \text{ 格} + 1\text{mV})$ 且选取 2mV/div 或 5mV/div。 $\pm (3\% \times \text{读数} + 0.1 \text{ 格} + 1\text{mV})$ 且选取 10 mV/div~5V/div。 垂直位移不为零，且 $N \geq 16$ 时： $\pm [3\% \times (\text{读数} + \text{垂直位移读数}) + (1\% \times \text{垂直位移读数}) + 0.2 \text{ 格}]$ 设定值从 2mV/div 到 200 mV/div 加 2mV。设定值从 > 200 mV/div 到 5V/div 加 50 mV。
电压差 ( $\Delta V$ ) 测量精确度（平均值采样方式）	在同样的设置和环境条件下，经对捕获的 $\geq 16$ 个波形取平均值后波形上任两点间的电压差 ( $\Delta V$ ): $\pm (\text{直流增益精确度} \times \text{读数} + 0.05 \text{ 格})$

<b>触发</b>		
触发灵敏度	0.1div ~ 1.0div, 用户可调节	
触发电平范围	内部	距屏幕中心 $\pm 6$ 格
	EXT	$\pm 1.2V$
	EXT/5	$\pm 6V$
触发电平精确度（典型）适用于上升和下降时间 $\geq 20\text{ns}$ 的信号	内部	$\pm (0.3\text{div} \times V/\text{div})$ （距屏幕中心 $\pm 4\text{div}$ 范围内）
	EXT	$\pm (6\% \text{ 设定值} + 40\text{mV})$
	EXT/5	$\pm (6\% \text{ 设定值} + 200\text{mV})$
触发位移	正常模式：预触发（262144/采样率），延迟触发 1s	
	慢扫描模式：预触发 6div，延迟触发 6div	
释抑范围	100ns – 1.5s	
高频抑制	120kHz $\pm 20\%$	
低频抑制	8kHz $\pm 20\%$	
设定电平至 50%（典型）	输入信号频率 $\geq 50\text{Hz}$ 条件下的操作	
<b>边沿触发</b>		
边沿类型	上升、下降	
<b>脉宽触发</b>		
触发模式	（大于、小于、等于）正脉宽，（大于、小于、等于）负脉宽	
脉冲宽度范围	20ns – 10s	
<b>视频触发</b>		
信号制式 行频范围	支持标准的 NTSC、PAL 和 SECAM 广播制式，行数范围是 1-525（NTSC）和 1-625（PAL/SECAM）	
<b>斜率触发</b>		
触发模式	（大于、小于、等于）正斜率，（大于、小于、等于）负斜率	
时间设置	20ns – 10s	
<b>交替触发</b>		

**RIGOL**

CH1 触发	边沿、脉宽、视频、斜率
CH2 触发	边沿、脉宽、视频、斜率
<b>码型触发<sup>[4]</sup></b>	
码型类型	D0 – D15 选择 H、L、X、 $\overline{f}$ 、 $\overline{e}$
<b>持续时间触发<sup>[4]</sup></b>	
码型类型	D0 – D15 选择 H、L、X
限定符	大于、小于、等于
时间设置	20ns – 10s

<b>测量</b>		
光标	手动模式	光标间电压差 ( $\Delta V$ ) 光标间时间差 ( $\Delta T$ ) $\Delta T$ 的倒数 (Hz) ( $1/\Delta T$ )
	追踪模式	波形点的电压值和时间值
	自动测量模式	允许在自动测量时显示光标
自动测量	峰峰值、幅值、最大值、最小值、顶端值、底端值、平均值、均方根值、过冲、预冲、频率、周期、上升时间、下降时间、正脉宽、负脉宽、正占空比、负占空比、延迟上升沿 1->2、延迟下降沿 1->2 的测量	

注：

[1] 400M Sa/s (单通道)，200M Sa/s (双通道)，200M Sa/s (逻辑分析仪)。

[2] 不同型号等效采样率不同：

VS5202X, VS5102X: 25GSa/s

VS5062X: 10GSa/s

VS5042X: 5GSa/s

VS5022X: 2.5GSa/s

[3] 输入阻抗选项只适用于 VS5202D 和 VS5202

[4] VS5000D 系列虚拟逻辑分析指标。

## 一般技术规格

探头补偿器输出	
输出电压（典型）	约 3V，峰-峰值 $\geq 1M\Omega$ 负载时
频率（典型）	1kHz

电源	
电源电压	100-240 VAC <sub>RMS</sub> ，45-440Hz，CAT II
耗电	小于 15W

环境	
温度范围	操作：10°C~+40°C
	非操作：-20°C~+60°C
冷却方法	风扇强制冷却
湿度范围	+35°C以下： $\leq 90\%$ 相对湿度
	+35°C~+40°C： $\leq 60\%$ 相对湿度
海拔高度	操作 3,000 米以下
	非操作 15,000 米以下

机械规格		
尺寸	宽	142.2 毫米
	高	48.1 毫米
	深	217.4 毫米
重量	不含包装	0.7 千克
	含包装	1.6 千克

IP 防护
IP2X

调整间隔期
建议校准间隔期为一年



## 第 6 章 附录

### 附录 A: VS5000 系列数字示波器附件

#### 标准附件:

- 两支 1.5 米, 1:1 / 10:1 探头
- 一套数字探头组件 (混合信号示波器, VS5000D), 包括:
  - 一条数据线 (型号: FC1868)
  - 一个有源逻辑头 (型号: LH1116)
  - 二十根测试线 (型号: LC1150)
  - 二十个测试夹 (型号: TC1100)
- 一套电源线+适配器
- 一根 USB 数据线
- 一本《用户手册》
- VS5000 系列 PC 上位机软件

所有附件 (标准件和选购件), 请向当地的 **RIGOL** 代表处订购。

## 附录 B: 保修概要

北京普源精电科技有限公司 (**RIGOL Technologies, Inc.**) 承诺其生产仪器的主机和附件, 在产品保修期内无任何材料和工艺缺陷。在保修期内, 若产品被证明有缺陷, **RIGOL** 将为用户免费维修或更换。详细保修说明参见 **RIGOL** 官方网站或产品保修卡。

若欲获得维修服务或索取保修说明全文, 请与 **RIGOL** 维修中心或各地办事处联系。

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

---

## 附录 C：保养和清洁维护

### 一般保养

请勿将仪器放置在长时间受到日照的地方。

### 小心

请勿使任何腐蚀性的液体沾到仪器或探头上，以免损坏仪器或探头。

### 清洁

请根据使用情况经常对仪器和探头进行清洁。方法如下：

1. 断开电源。
2. 用潮湿但不滴水的软布(可使用柔和的清洁剂或清水)擦试仪器和探头外部的浮尘。



**警告：**在重新通电使用前，请确认仪器已经干透，避免因水分造成电气短路甚至人身伤害。

---

## 附录 D: 联系我们

如您在使用此产品的过程中有任何问题或需求, 请与 **RIGOL** 联系:

服务与支持热线: **800 810 0002**

网址: <http://www.rigol.com>

## 索引

- Auto Button ..... 2-65
- EXT ..... 2-37
- EXT/5 ..... 2-37
- FFT 分辨率 ..... 2-11, 2-16
- FFT 频谱分析 ..... 2-15
- FORCE ..... 2-25
- Run/Stop Buttons ..... 2-65
- X-Y 方式 ..... 2-22, 2-24
- Y-T 方式 ..... 2-22
- 版权信息 ..... I
- 保存 ..... 2-19
- 保存/调出 ..... 2-63
- 边沿触发 ..... 2-27
- 波形参考 ..... 2-17
- 波形反相设置 ..... 2-8
- 波形录制 ..... 2-64
- 波形显示的自动设置 ..... 1-14
- 采样系统 ..... 2-39, 5-1
- 测量简单信号 ..... 3-1
- 场同步 ..... 2-30
- 持续时间触发 ..... 2-34
- 初步了解触发系统 ..... 1-19
- 初步了解垂直系统 ..... 1-15
- 初步了解水平系统 ..... 1-17
- 触发电平 ..... 1-19
- 触发耦合 ..... 2-38
- 触发设置 ..... 2-35
- 触发释抑 ..... 2-36
- 触发系统 ..... 5-3
- 垂直档位调节 ..... 2-7
- 垂直系统 ..... 5-2
- 打印 ..... 2-46
- 打印设置 ..... 2-44
- 打印预览 ..... 2-45
- 单次触发 ..... 2-37
- 导入/保存 ..... 2-43
- 等效采样 ..... 2-41
- 底端值 ..... 2-50
- 电压光标 ..... 2-55
- 电源 ..... 5-5
- 调入、保存和打印 ..... 2-42
- 调用 ..... 2-18
- 顶端值 ..... 2-50
- 分析 ..... 2-47, 2-52
- 峰峰值 ..... 2-50
- 峰值检测 ..... 2-41
- 辅助 ..... 2-58
- 辅助系统功能 ..... 2-58
- 负脉宽 ..... 2-51
- 光标测量 ..... 2-52
- 光标手动测量方式 ..... 2-52
- 光标手动方式 ..... 2-54
- 光标追踪模式 ..... 2-56
- 光标自动测量方式 ..... 2-52, 2-53
- 规则设置 ..... 2-62
- 滚动模式 ..... 2-22
- 机械规格 ..... 5-5
- 交替触发 ..... 2-32
- 均方根值 ..... 2-50
- 可变触发灵敏度 ..... 2-38
- 码型触发 ..... 2-33
- 脉宽触发 ..... 2-28
- 慢扫描模式 ..... 2-22
- 门限类型 ..... 2-10
- 秒/格 (S/div) ..... 2-22
- 模拟通道的设置 ..... 2-2
- 奈奎斯特频率 ..... 2-16
- 平均获取 ..... 2-41
- 平均值 ..... 2-50
- 普通触发 ..... 2-37

---

清洁.....	6-3	外部触发.....	2-37
上升时间.....	2-51	系统需求.....	II
设备连接.....	1-2, 1-9, 1-11, 1-12	下降时间.....	2-51
设置触发系统.....	2-25	显示设置.....	2-59
设置垂直系统.....	2-2	斜率触发.....	2-31
设置数字通道.....	2-10	信源.....	2-37
设置水平系统.....	2-21	性能指标 . 3-10, 3-12, 3-13, 3-14, 6-2,	
时间光标.....	2-55	<b>6-4</b>	
实时采样.....	2-41	选择和关闭通道.....	2-20
视频触发.....	2-29	延迟扫描.....	2-23
输入通道.....	5-1	一般安全概要.....	III
数字滤波.....	2-13	一般保养.....	6-3
数字通道的设置 (VS5000D).....	2-9	一般性检查.....	1-4
水平系统.....	5-1	预触发.....	2-38
探头衰减比例设置.....	2-6	正脉宽.....	2-51
停止采样.....	2-41	追踪测量方式.....	2-52
通道带宽限制设置.....	2-5	自动测量.....	2-47
通道耦合设置.....	2-4	自动触发.....	2-37
通道延迟.....	2-51	自校正.....	2-58, 2-60
通过/失败测试.....	2-61	最大值.....	2-50
同步脉冲.....	2-29	最小值.....	2-50