

用户手册

**Tektronix**

TDS 200-系列  
数字式实时示波器

071-0406-03

本手册适用于1.00 和以上版本的固件

[www.tektronix.com](http://www.tektronix.com)

© Tektronix, Inc. 有限公司版权所有

Tektronix公司的产品受已获准和尚在审批的美国与外国专利的保护。本手册提供的信息取代以往出版的所有资料。本公司保留改变规格和价格的权利。

Tektronix, Inc., P.O.Box 500, Beaverton, OR 97077

TEKTRONIX 和 TEK 是 Tektronix公司的注册商标。

## **保单概要** **(TDS 200-系列数字式示波器)**

Tektronix公司保证其生产及销售的产品，在授权经销商发货之日起三年内，无任何材料和工艺缺陷如产品或阴极射线管(CRT)在保证期内证明有缺陷，Tektronix 公司将根据保单的详细规定予以修理和更换。

若欲安排维修或索取保单全文，请最近的Tektronix销售和维修处联系。

除本概要或其他适用的保单所提供的保证以外，Tektronix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，TEKTRONIX公司对间接的，特殊的或继起的损失不承担任何责任。

## **保单概要 (P2100探头)**

Tektronix公司保证其生产及销售的产品，在发货之日起一年内，无任何材料和工艺缺陷，如产品证明在其保修期间有缺陷Tektronix 公司将根据保单的详细规定予以修理和更换。

若欲安排维修或索取保单全文，请与最近的Tektronix销售和维修处联系。

除本概要或其他适用的保单所提供的保证以外，Tektronix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，TEKTRONIX公司对间接的，特殊的或继起的损失不承担任何责任。

# 目录

一般安全要求 .....	v
与Tektronix联系 .....	vii
产品用尽处理 .....	viii
<b>开始操作</b> .....	<b>1</b>
一般特点 .....	2
安装 .....	3
电源线 .....	3
安全环套 .....	3
扩展模块 .....	4
功能检查 .....	5
探头补偿 .....	6
自校准 .....	7
探头安全 .....	7
探头衰减系数设定 .....	8
<b>基本概念</b> .....	<b>9</b>
触发 .....	10
信源 .....	10
触发类型 .....	11
触发方式 .....	11
释抑 .....	13
耦合 .....	14
定位 .....	14
斜率和电平 .....	14
采集数据 .....	15
获取方式 .....	15
时基 .....	16
标度和定位波形 .....	16
垂直刻度和位置 .....	17
水平刻度和位置; 预触发信息 .....	17
测量 .....	20
方格图 .....	20
光标 .....	21
自动测量 .....	21

设置示波器 .....	21
使用自动设置 .....	22
保存设置 .....	22
调出设置 .....	22
预设 ( 厂家设置 ) .....	22
<b>基本操作常识 .....</b>	<b>23</b>
显示区 .....	24
使用菜单系统 .....	26
环形表菜单框 .....	26
动作按钮菜单框 .....	27
无线电按钮菜单框 .....	27
页面选择菜单框 .....	27
波形显示 .....	28
垂直控制钮 .....	29
水平控制钮 .....	31
触发控制钮 .....	32
菜单和控制钮 .....	33
连接器 .....	35
<b>应用实例 .....</b>	<b>37</b>
进行简单测量 .....	38
使用自动设置 .....	38
进行自动测量 .....	39
测量两路信号 .....	40
进行光标测量 .....	42
测量脉冲宽度 .....	42
测量上升时间 .....	43
测量RING频率 .....	45
测量RING幅值 .....	46
分析信号的细节 .....	47
观察含噪声信号 .....	47
分离信号和噪声 .....	48
捕捉单次信号 .....	49
优化获取 .....	50
测量传播延迟 .....	51
视频信号触发 .....	53
视频场触发 .....	54

视频行触发 .....	54
利用窗口功能观察波形细节 .....	55
奇偶视频场触发 .....	57
分析差动通信信号 .....	60
TDS 210 和 TDS 220 (固件版本 2.00 及以上), .....	61
和TDS 224 (所有版本) 示波器	
未安装 TDS2MM 扩展模块的TDS 210 和 .....	62
TDS 220 示波器 (固件版本 2.00 以下)	
带有 TDS2MM 扩展模块的TDS 210 和 .....	62
TDS 220 示波器 (固件版本 2.00 以下)	
查看网络中的阻抗变化 .....	63
<b>功能介绍 .....</b>	<b>65</b>
获取 .....	66
自动设置 .....	70
光标 .....	71
显示 .....	72
水平 .....	74
数学值 .....	76
TDS 210 和 TDS 220 (固件版本 2.00 及以上), .....	76
和TDS 224 (所有版本) 示波器	
未安装 TDS2MM 扩展模块的TDS 210 和 .....	77
TDS 220 示波器 (固件版本 2.00 以下)	
带有 TDS2MM 扩展模块的TDS 210 和 .....	77
TDS 220 示波器 (固件版本 2.00 以下)	
测量 .....	79
储存 / 调出 .....	81
触发控制 .....	83
辅助功能 .....	87
垂直 .....	89
硬拷贝 .....	90
<b>附录A : 技术规格 .....</b>	<b>91</b>
<b>附录B : 附件 .....</b>	<b>103</b>
<b>附录C : 一般保养和清洁 .....</b>	<b>107</b>
<b>术语解释 .....</b>	<b>109</b>
<b>索引 .....</b>	<b>115</b>





# 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

**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线接地。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。

**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。

**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。

**使用适当的保险丝。** 只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。

**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。

请勿在潮湿环境下操作。


请勿在易爆环境中操作。

保持产品表面清洁和干燥。

## 安全术语和标记


本手册使用的术语。本手册可能出现如下术语：

---

 **警告。** 警告字句指出可能造成人身伤亡的状况或做法。

---

---

 **小心。** 小心字句指出可能造成本产品或其他财产损坏的状况或做法。

---

本产品上使用的术语。本产品上会出现如下术语：

DANGER: 表示标记附近有直接伤害危险存在。

WARNING: 表示标记附近有潜在的伤害危险。

CAUTION: 表示对本产品及其他财产有潜在的危险。

本产品上使用的标记。本产品上可能出现如下标记：



保护性  
接地终端



测量接地终端



小心  
请参阅用户手册



测量输入终端

## 与Tektronix联系

**产品支持** 有关使用 Tektronix 测量产品的问题，在北美洲可免费长途电话：  
1-800-833-9200  
太平洋时间上午六时至下午五时。

或者通过电子邮件与我们联系。我们的地址是：  
support@tek.com

北美洲以外地区的产品支持，请与当地的 Tektronix 供应商或销售中心联系。

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

欲获得全球各地服务中心的地址列表，请访问我们的网站。

**其它信息** 在北美洲：  
请电 1-800-833-9200  
电话服务员会把你的电话接到我们这里。

**我们的  
通信地址** Tektronix, Inc.  
P.O. Box 500  
Beaverton, OR 97077-0001  
USA

**网址** www.tektronix.com

---

## 产品用尽处理

**含水银的部件。** 液晶显示背光内的冷阴极荧光管含水银光迹成份。当您要回收仪器时，必须根据本地有关含水银仪器的处理法规，适当转移仪器，或将仪器运至“Tektronix 再生作业 (RAMS)”。有关RAMS的运送地址和指示，请接洽Tektronix。

# 开始操作

TDS 200系列数字示波器是一种小巧，轻型，便携式的可用来进行以接地电平为参考点测量的示波器。TDS 210和TDS 220型示波器具有两路信道，TDS 224型具有4路信道。

本章除了介绍一般特点以外，还论述以下题目：

- 如何安装本产品
- 如何增加扩展的功能
- 如何进行简单的功能检查
- 如何作探头补偿
- 如何使用自校准程序
- 如何与探头衰减系数相配

---

**注意：**欲选择显示语言，请按下UTILITY菜单按钮，然后按语言菜单项以选择适当的语言。

---

## 一般特点

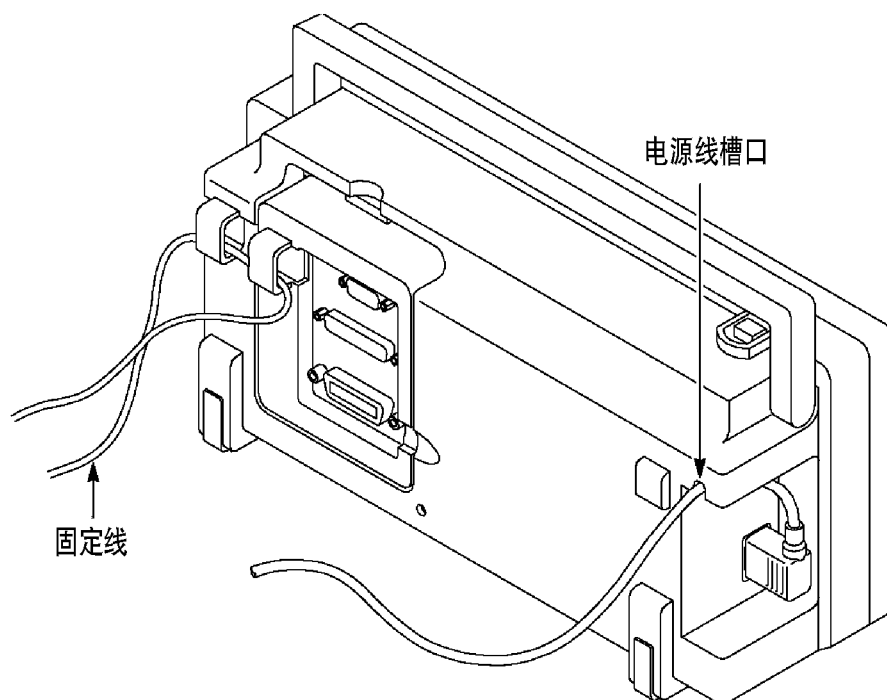
- 100MHz (TDS 220 或 TDS 224) 或60MHz (TDS 210) 带宽, 带20MHz 可选带宽限制
- 每个通道都具有1GS/s取样率和2500点记录长度
- 光标具有读出功能
- 五项自动测量功能
- 带温度补偿和可更换背光的高分辨率、高对比度的液晶显示
- 设置和波形的储存 / 调出
- 提供快速设置的自动设定功能
- 波形的平均值和峰值检测
- 数字式实时示波器 (超取样率至少为十倍)
- 双时基
- 视频触发功能
- RS-232、GPIB 和Centronics 通信端口, 易增扩展模块选购件
- 不同的持续显示时间
- 配备九种语言的用户接口, 由用户自选

## 安装

### 电源线

只可使用为本示波器设计的电源线；电源要求为90至264 VAC<sub>RMS</sub>，45至440 Hz。请参看第105页上的电源线一览表。

使用电源线槽口，把电源线引至仪器背后，避免不小心切断电源。



### 安全环套

使用内装电线槽把本仪器和扩展模块固定到使用位置上。

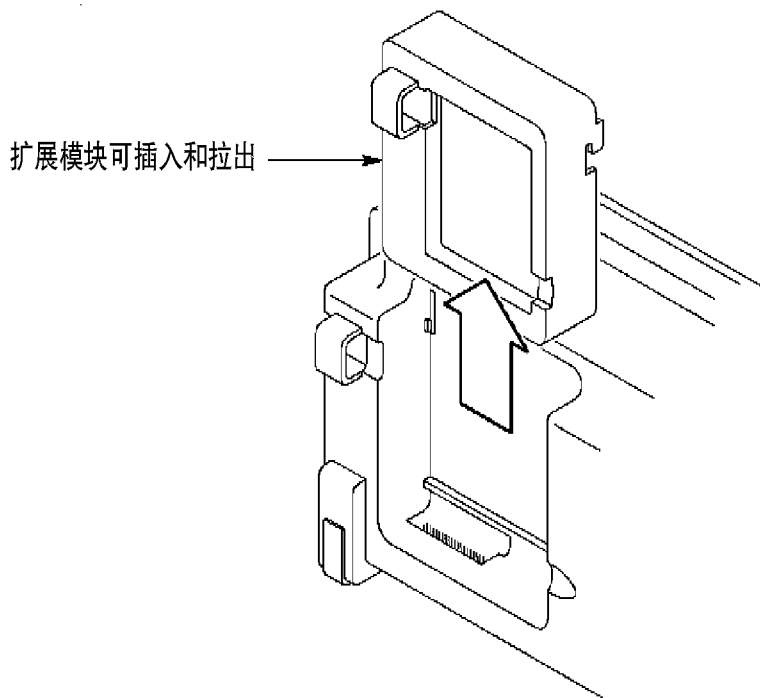
## 扩展模块

可插入扩展模块来增加示波器的功能。请参看第62页上关于模块的说明。



**小心。** 静电释放 (ESD) 可能会损坏扩展模块和示波器的部件。扩展模块连接器外露时，请勿操作本仪器。

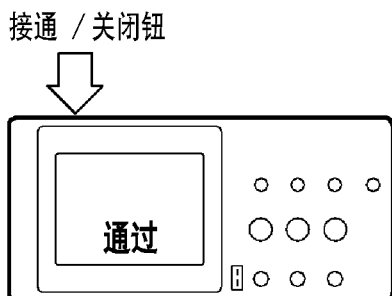
---





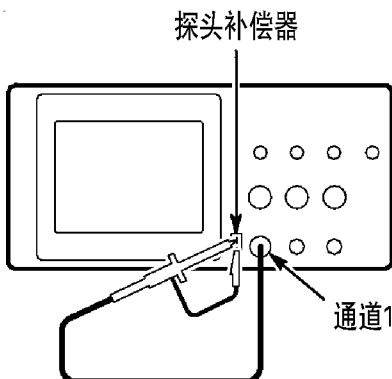
## 功能检查

做一次快速功能检查，以核实本仪器运行正常。



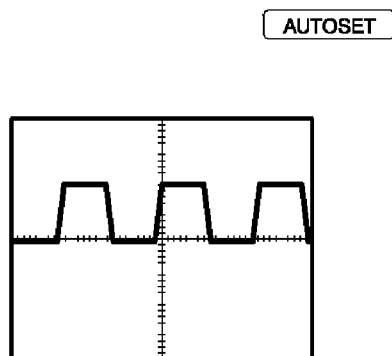
### 1. 接通仪器电源。

仪器执行所有自检项目，并确认通过自检。按SAVE/RECALL按钮，从顶部菜单框中选择设置并按调出厂家设置菜单框。默认的探头菜单衰减系数设定值为10X。



### 2. 将P2100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)上的插头并插入，然后向右旋转以拧紧探头。

把探头端部和接地夹接到探头补偿器的连接器的上。

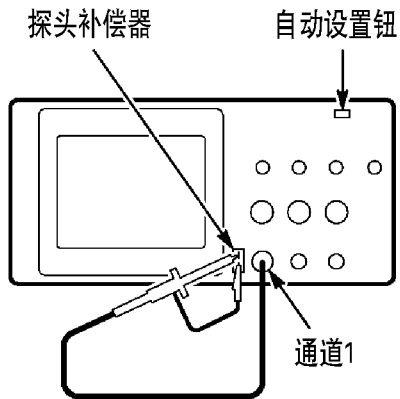


### 3. 按AUTOSET（自动设置）钮。几秒钟内，可见到方波显示（1kHz时约5V，峰到峰）。

按CH1菜单按钮两次以关闭通道1，按CH2菜单按钮以打开通道2，重复步骤2和步骤3。对TDS 224型示波器，对CH3和CH4进行同样的重复操作。

## 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配。



1. 将探头菜单衰减系数设定为10X，将P2100探头上的开关设定为10X，并将示波器探头与通道1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5V连接器相连，基准导线与探头补偿器的地线连接器相连，打开通道，然后按自动设置。



补偿过度



补偿不足

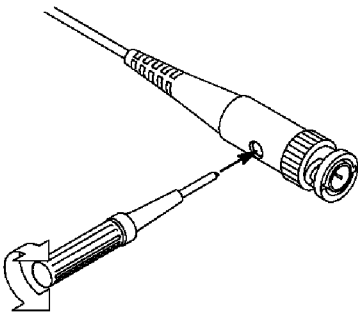


补偿正确

2. 检查所显示波形的形状。

3. 如必要，调节探头。

必要时，重复步骤。



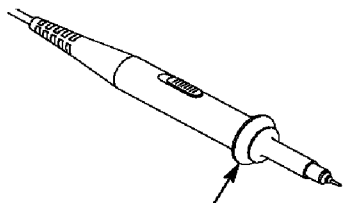
## 自校准

自校准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，按UTILITY（辅助功能）钮，选择Do Self Cal（执行自校准），以确认准备就绪。

## 探头安全

环绕探头体的安全环套提供了一个使手指不受电击的阻碍。



手指安全套环



**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套的后面。

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连接接地终端到地面。

## 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度数。

如要改变（检查）探头衰减系数设定值，按所使用通道的VERTICAL MENU（垂直功能菜单）钮，然后按Probe（探头）钮旁的选择钮，直至显示正确的设定值。

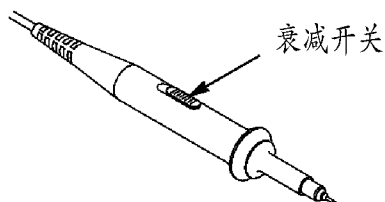
该设定在再次改变前一直有效。

---

**注意：** 示波器出厂时探头菜单衰减的预定设置为10X。

---

确认在P2100探头上衰减开关的设定与示波器上探头菜单的选项相同。探头开关的设定值为1X和10X。



---

**注意：** 当衰减开关设定在1X时，P2100探头将示波器的带宽限制在7MHz。欲使用示波器的全带宽时，务必将开关设定为10X。

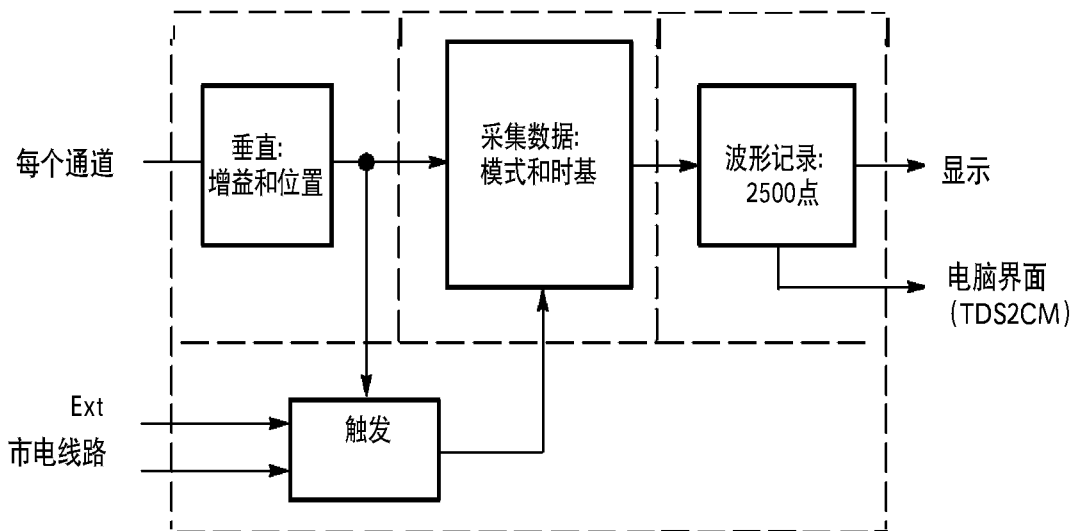
---

# 基本概念

为了有效地利用本示波器，用户必须理解下列基本概念：

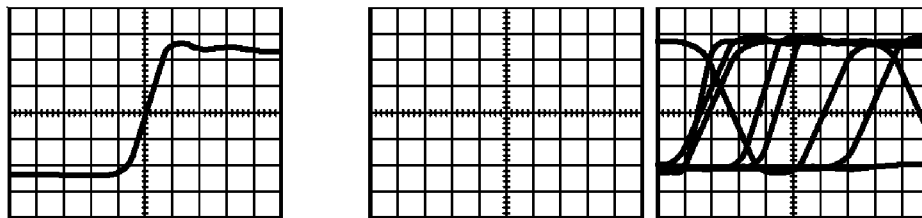
- 触发
- 采集数据
- 标度和定位波形
- 测量波形
- 设置示波器

下图为表示示波器的各项功能及功能之间关系的框图。



## 触发

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，它可以把不稳定的显示或黑屏转换成有意义的波形。



触发波形

未触发波形

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。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在触发点的右方画出波形。

## 信源

触发可从多种信源得到：输入通道，市电，外部触发。

**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。

**市电：**这种触发信源可用来显示信号与动力电，如照明设备和动力提供设备，之间的频率关系。示波器将产生触发，无需人工输入触发信号。

**外部触发（仅适用于TDS210和TDS220）：**这种触发信源可用于在两个通道上采集数据的同时在第三个通道上输入触发。例如，可利用外部时钟或来自待测电路的信号作为触发信源。

EXT与EXT/5触发源都使用连接至EXT TRIG接头的外部触发信号。EXT可直接使用信号，您可在信号触发电平范围在 + 1.6 V至- 1.6 V时使用EXT。

EXT/5触发源除以5。使触发范围扩展至+ 8 V到 - 8 V，这将使示波器能在较大信号时触发。

### 触发类型

本示波器提供两种触发类型：边沿触发和视频触发。

**边沿触发：**可利用模拟和数字测试电路进行边沿触发。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：**标准视频信号可用来进行场或行视频触发。请参看第34页“视频信号触发”。

### 触发方式

触发方式将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获取到波形。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。

关于时基请参看第16页“时基”。

当强制进行无效触发时，示波器不能使波形同步，则显示的波形将卷在一起。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发生卷滚的因素，如动力供应输出等。

**正常触发：**示波器在正常触发方式下只有当其被触发时才能获取到波形。在没有触发时，示波器将显示原有波形而获取不到新波形。

**单次触发：**在单次触发方式下，用户每按下一次“运行”按钮，示波器将检测到一次触发而获取一个波形。

示波器采集到的数据依赖于获取方式。关于每种获取方式下所采集到的数据类型的信息请参看第15页“获取方式”。

---

**注意：**在单次触发且平均值获取方式下，在采集结束前将获取由平均值指定的个数个波形。

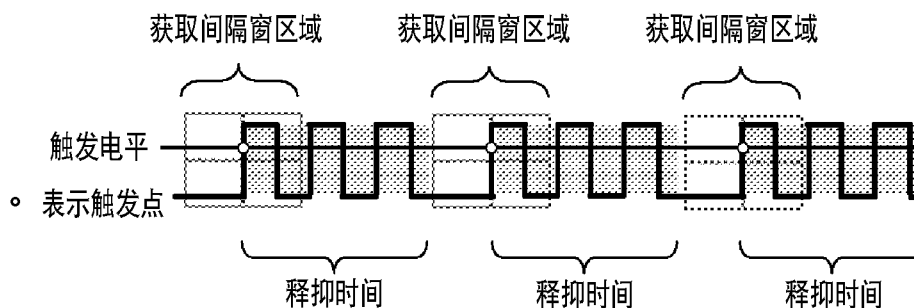
---



## 释抑

在释抑时间（每次采集之后的一段时间）内，触发不能被识别。对某些信号为了产生稳定的显示波形需要调整释抑时间。

触发信号可以是带有许多可能触发点的复杂波形，如数字脉冲序列。即使波形是反复性的，一个简单的触发也可能在显示器上导致一系列模式的输出而非每次都是同一模式。



在释抑期间不能识别触发。

释抑周期可被用来阻止脉冲序列中第一个脉冲之外的其它脉冲上的触发。这样，示波器将总是只显示第一个脉冲。

为获得释抑控制，按下“HORIZONTAL菜单”按钮，选择“释抑”，并用“释抑”旋钮改变释抑周期。

### 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，噪声抑制，高频抑制和低频抑制。

**直流：**直流耦合允许所有分量通过。

**交流：**交流耦合阻止直流分量的通过。

**噪声抑制：**噪声抑制耦合降低触发灵敏度并要求较高的信号幅值才能形成稳定触发，从而减少了在噪声上信号错误触发的可能性。

**高频抑制：**高频抑制耦合阻止信号的高频部分通过，只允许低频分量通过。

**低频抑制：**低频抑制耦合的作用效果与高频抑制耦合相反。

### 定位

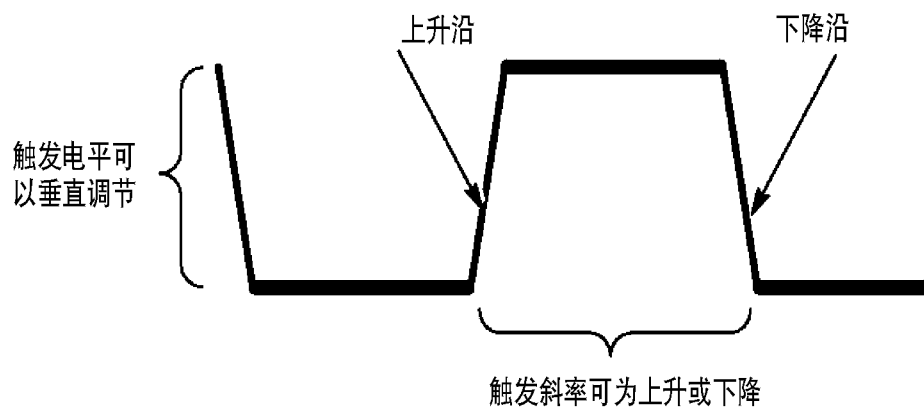
水平位置控制钮建立触发与屏幕坐标中心间的时间偏差。关于如何使用该控制钮定位触发请参考第17页“水平刻度和定位”及“预触发信息”。

### 斜率和电平

斜率和电平控制钮用来辅助定义触发。

斜率控制钮决定示波器的触发点在信号上升沿或在下降沿。欲获得触发斜率控制，按下“触发菜单”按钮，选择“边沿”并用“斜率”按钮选择上升或下降。

电平控制钮决定触发点在边沿上的确切位置。欲获得触发电平控制，按下“HORIZONTAL菜单”按钮，选择“电平”并旋转“电平”旋钮改变数值。



## 采集数据

采集模拟数据时，本示波器将其转换成数字形式。采集数据有三种不同的方式。时基设置将影响采集数据的速度。

### 获取方式

三种获取方式：采样，峰值检测，平均值。

**采样：**在该获取方式下，示波器按相等的时间间隔对信号采样以重建波形。这种方式在大多数情况下正确地表示了模拟信号。

但是，这种方式不能获取模拟信号在两次采样时间间隔内发生的迅速变化，从而导致混淆（参见第18页）并有可能丢失信号中的窄脉冲。为在上述情况下仍能获取正确数据，应使用峰值检测获取方式。

**峰值检测：**在这种获取方式下，示波器采集每一采样间隔中输入信号的最大值和最小值，并用采样数据显示波形。这样，示波器可以获取和显示在采样方式下可能丢失的窄脉冲，但噪声将比较明显。

**平均值：**在这种获取方式下，示波器获取若干波形，然后取平均，并显示平均后的波形，可用这种方式减少随机噪声。

### 时基

本示波器通过在离散点上对输入信号的采样将波形数字化。时基控制数字化的频率。

使用“秒/刻度”旋钮调整时基到某一水平刻度以适合用户需要。

## 标度和定位波形

通过调整波形的刻度和位置可改变其在屏幕上的显示。刻度被改变时，显示波形的尺寸将被放大或缩小。位置改变时，波形将上下左右移动。

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

### **垂直刻度和位置**

通过上下移动波形可以改变显示波形的垂直位置。为对比数据,可将波形上下对齐。

改变波形的垂直刻度时,显示波形将相对接地电平收缩或扩张。

### **水平刻度和位置; 预触发信息**

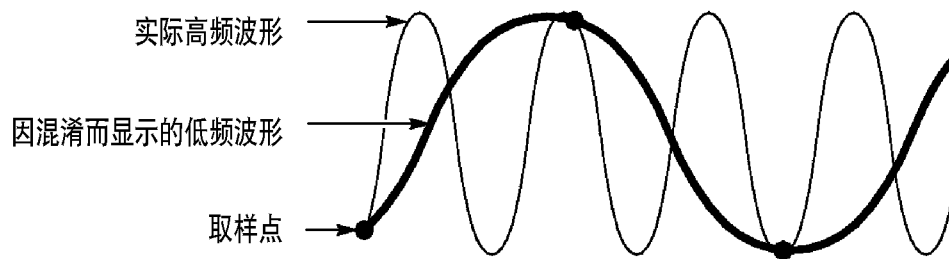
触发前后可通过调整“水平位置”控制钮查看波形数据。改变波形的水平位置实际改变的是触发与显示区中心的时间偏差(导致波形看似在显示区内左移或右移)。

例如,若欲检查测试电路中导致毛刺的原因,可以用毛刺触发并使预触发周期足够长以在毛刺出现前捕获数据,然后可以分析预触发数据,可能会查出毛刺产生的原因。

使用“秒/刻度”旋钮可改变所有波形的水平刻度。如查看波形的一个周期以测量其上升沿的对冲。

通过刻度读数示波器显示了每格的时间。由于所有激活的波形都使用相同的时基，示波器对所有正使用中的通道仅显示一个数值，除非“视窗扩展”正被使用。

**混淆：**当示波器采样速度较低，不能够正确地重建波形时，波形会发生混淆。当混淆发生时，显示的波形频率将低于实际输入波形的频率或者波形在示波器已触发的情况下也不能稳定。



检查是否发生混淆的一种途径是用“秒/刻度”旋钮缓慢改变水平刻度，若波形形状发生巨大变化，则当前波形有可能发生了混淆。

要正确地表示信号和避免混淆，对信号的采样频率必须不低于信号的最高频率的两倍。如一信号有频率为5MHz的分量，则对该信号必须每秒采集10兆个样本或更多。

下表列出了针对不同的信号频率和对应的采样速率为避免混淆应采用的时基。

时基	采样速率	最高频率	时基	采样速率	最高频率
1.0 $\mu$ s	250.0 MS/s	125.0 MHz*	5.0 ms	50.0 kS/s	25.0 KHz
2.5 $\mu$ s	100.0 MS/s	50.0 MHz*	10.0 ms	25.0 kS/s	12.5 KHz
5.0 $\mu$ s	50.0 MS/s	25.0 MHz*	25.0 ms	10.0 kS/s	5.0 KHz
10.0 $\mu$ s	25.0 MS/s	12.5 MHz*	50.0 ms	5.0 kS/s	2.5 KHz
25.0 $\mu$ s	10.0 MS/s	5.0 MHz*	100.0 ms	2.5 kS/s	1.25 KHz
50.0 $\mu$ s	5.0 MS/s	2.5 MHz	250.0 ms	1.0 kS/s	500.0 Hz
100.0 $\mu$ s	2.5 MS/s	1.25 MHz	500.0 ms	500.0 S/s	250.0 Hz
250.0 $\mu$ s	1.0 MS/s	500.0 KHz	1.0 s	250.0 S/s	125.0 Hz
500.0 $\mu$ s	500.0 KS/s	250.0 KHz	2.5 s	100.0 S/s	50.0 Hz
1.0 ms	250.0 KS/s	125.0 KHz	5.0 s	50.0 S/s	25.0 Hz
2.5 ms	100.0 KS/s	50.0 KHz			

\*当开关设定为1X时，带宽不适用于P2100探头。

有多种避免混淆的途径：调整水平刻度，按下“自动设置”按钮，或改变获取方式。

**注意。**当发生混淆时，改为峰值检测获取方式（参见第16页）。这种方式采集每个采样时间段内的信号最大值和最小值，因此示波器可检测到较高频率的信号。

## 测量

示波器所显示的电压 - 时间坐标图，可用来测量所显示的波形。

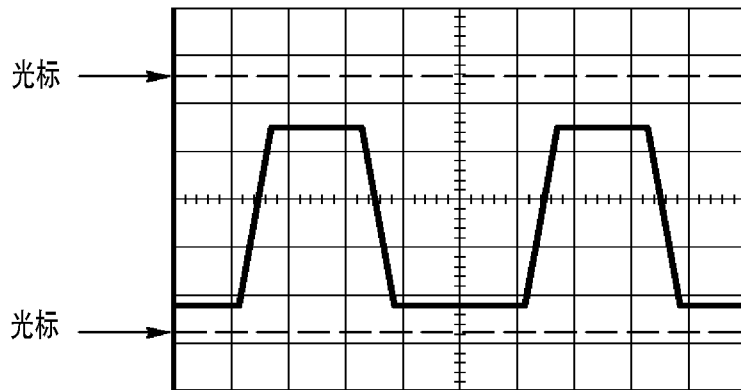
进行测量有多种方法，可利用方格图，光标或自动测量。

### 方格图

这种方法可用来进行快速直观的估计，如观察一个波形的幅值以确定其幅值略大于100mV。

可通过方格图的分度及标尺系数进行简单的测量。如一波形的最大最小峰值占据了垂直方格图5个大格，且标尺系数为100mV/div，则该信号最大峰值与最小峰值间的电压为：

$$5\text{div} \times 100\text{mV}/\text{div} = 500\text{mV}$$





## 光标

这种方法允许用户通过移动光标进行测量。光标总是成对出现，显示的读数即为测量的数值，共有两种类型的光标：电压和时间

当您使用光标时，请确定将信号源设定成您所要测量的波形。

**电压光标：**电压光标显示为水平线，用来测量垂直方向上的参数。

**时间光标：**时间光标显示为垂直线，用来测量水平方向上的参数。

## 自动测量

在自动测量方式下，示波器自动进行所有的计算工作。由于这种测量利用波形记录点，所以相对方格图和光标测量自动测量具有更高的准确度。

自动测量用读数显示测量结果，并且读数随示波器采集的新数据而周期性地修改。

## 设置示波器

操作示波器时需要经常使用其三种功能：自动设置，保存设置和调出设置。以下为对预先设定的示波器设置的介绍。

### 使用自动设置

自动设置功能可自动调整水平和垂直标定，触发的耦合、类型、位置、斜率、电平及方式等设置，从而获得稳定的波形显示。

### 保存设置

在预定设置的情况下，示波器每次在关闭前将保存设置，当打开时示波器自动调出设置。

---

**注意。** 更改设置后，请至少等待5秒才关闭示波器，以保证新设置正确地储存

---

用户可在示波器的存储器里永久保存五种设置，并可在需要时重新写入设置。

### 调出设置

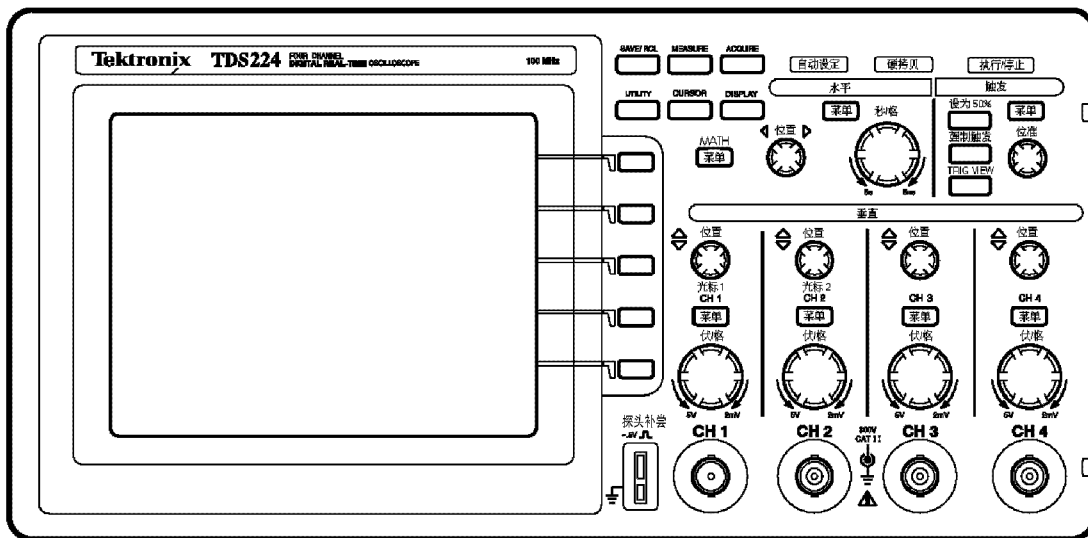
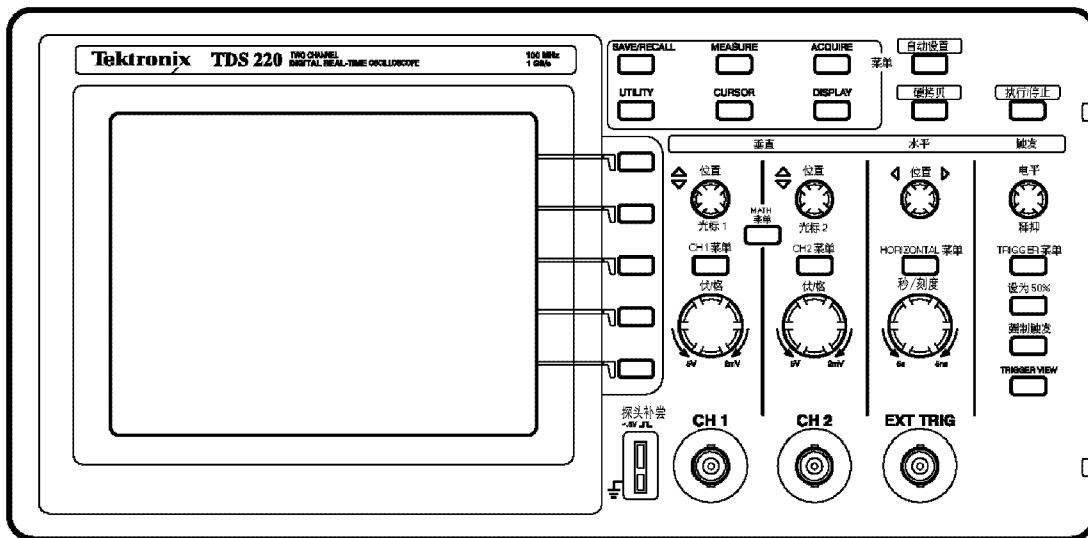
示波器可调出已保存的任何一种设置或预定的厂家设置。

### 预设(厂家设置)

示波器出厂前已为各种正常操作进行了预先设定。任何时候用户都可根据需要调出厂家设置。

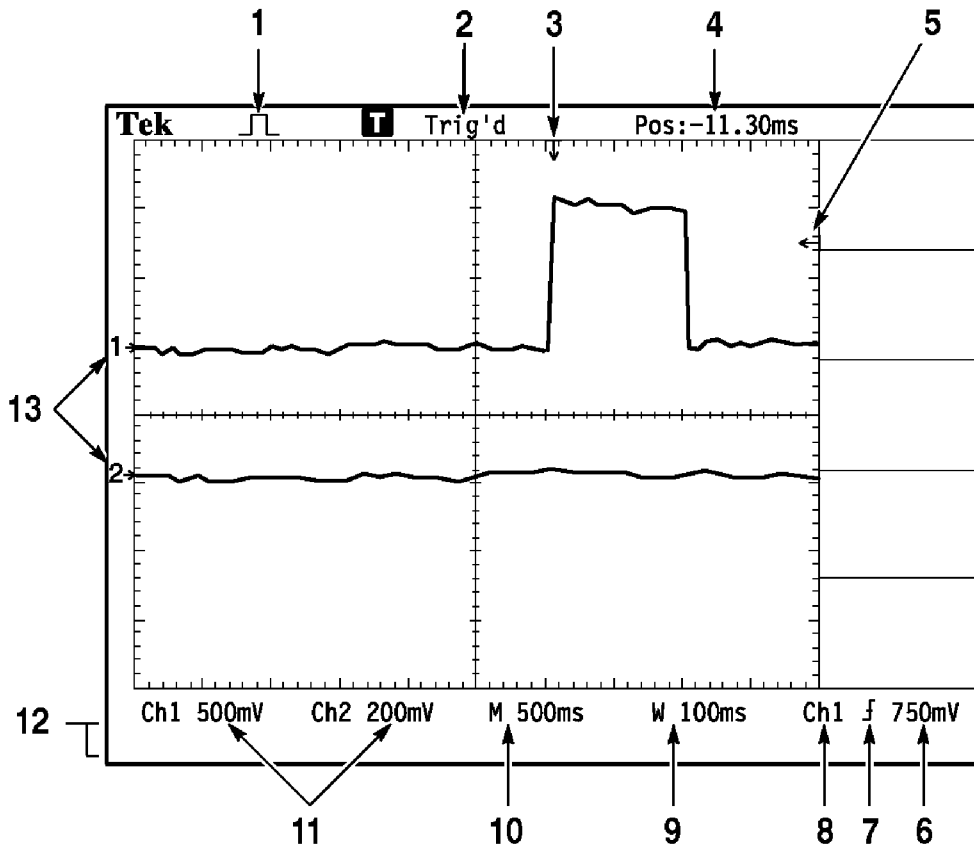
# 基本操作常识

前面板分为若干功能区，使用和寻找都很方便。本章概要介绍各种控制钮以及屏幕上显示的信息。下图分别为TDS 210型(TDS 220型同)示波器及TDS 224型示波器的前面板。




## 显示区

显示区除了波形以外，还包括许多有关波形和仪器控制设定值的细节。



1. 不同的图形表示不同的获取方式。

 取样方式

 峰值检测方式

 平均值方式

2. 触发状态表示下列信息:

**Armed.** 示波器正采集预触发数据, 此时所有触发将被忽略。

**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。

**Trig'd.** 示波器已检测到一个触发, 正在采集触发后信息。

**Auto.** 示波器处于自动方式并正采集无触发下的波形。

**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. 指针表示触发水平位置, 水平位置控制钮可调整其位置。


4. 读数显示触发水平位置与屏幕中心线的时间偏差, 屏幕中心处等于0。


5. 指针表示触发电平


6. 读数表示触发电平的数值

7. 图标表示的所选触发类型如下:

 上升沿触发

 下降沿触发

 行同步视频触发

 场同步视频触发

8. 读数表示用以触发的信源。
9. 读数表示视窗时基设定值。
10. 读数表示主时基设定值。
11. 读数显示了通道的垂直标尺因数。
12. 显示区短暂地显示在线信息。
13. 在屏指针表示所显示波形的接地基准点。如果没有表明通道的指针，就说明该通道没有被显示。

## 使用菜单系统

TDS 200系列示波器的用户界面可使用户通过菜单结构简便地实现各项专门功能。

按前面板的某一菜单按钮，则与之相应的菜单标题将显示在屏幕的右上方，菜单标题下可有多达5个菜单项。使用每个菜单项右方的BEZEL 按钮可改变菜单设置。

共有四种类型的菜单项可供改变设置时选择：环行表单，动作按钮，无线电按钮和页面选择。

### 环形表单菜单框

环形表单菜单框的顶部为标题，其下为反相显示的选择表单。比如，可通过按菜单框按钮在CH1菜单中循环显示垂直耦合选择。

### 动作按钮菜单框

动作按钮菜单框显示动作名称。如DISPLAY 菜单中最下方的两个菜单框可用来增大和减小对比度。

### 无线电按钮菜单框

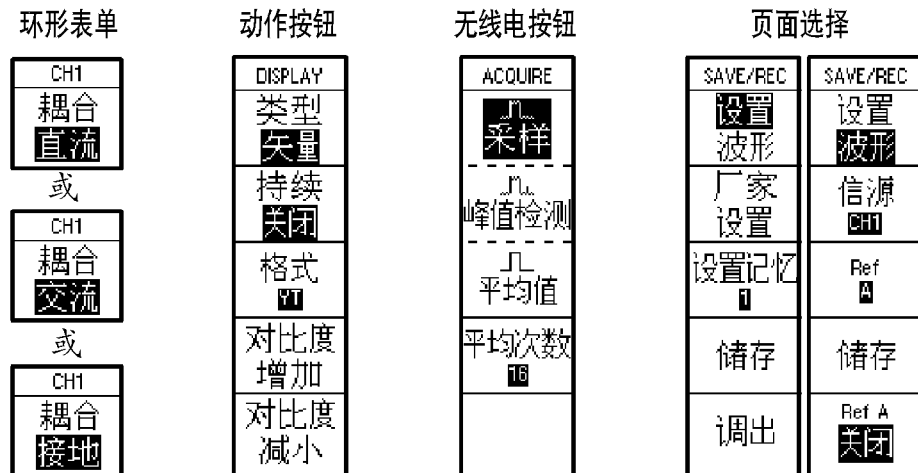
无线电按钮菜单框以虚线分隔，被选中的菜单框以反向显示。如ACQUIRE 菜单中的最上方三个菜单框用来选择获取方式。

### 页面选择菜单框

页面选择菜单框为前面板上的每个按钮提供两个菜单项，选中的菜单项被反向显示。每当按下顶部菜单框按钮在这两个菜单项之间切换时，下面的菜单框也随之变化。

例如，当按SAVE/RECALL 按钮时，顶部的页面选择菜单含有两个菜单项：设置和波形。当选中设置菜单项后，其余的菜单框可用来保存或调出设置。当选中波形菜单项后，其余的菜单框也可用来保存或调出波形。

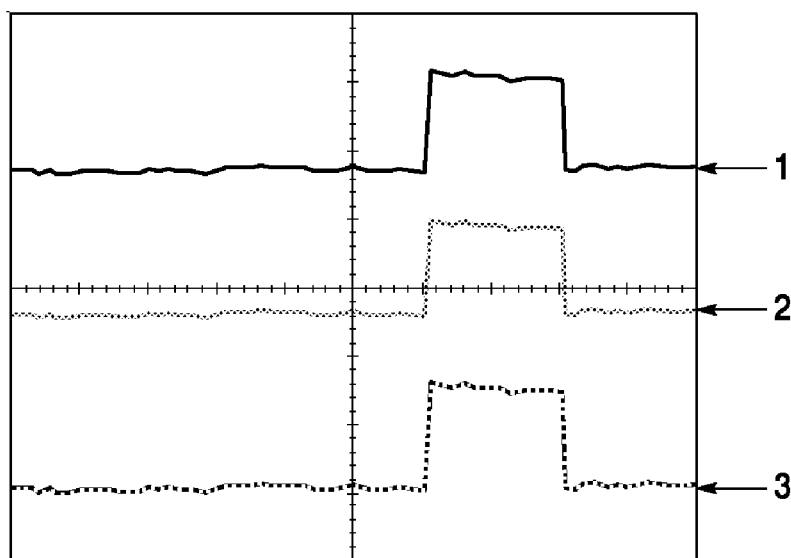
按前面板上的SAVE/RECALL, MEASURE 和 TRIGGER 按钮将显示页面选择菜单框。



## 波形显示

波形显示的获得取决于仪器上的许多设定值。一旦获得波形，即可进行测量。同样，这些波形的不同形式的显示也提供了波形的重要信息。

波形将依据其类型以三种不同的形式显示：黑线、灰线和虚线。



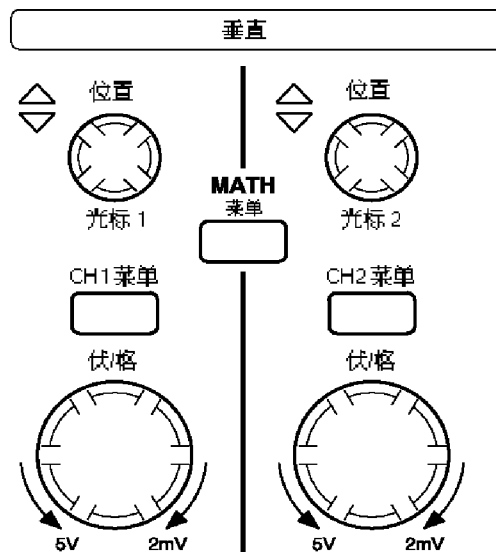
1. 黑色实线波形表示显示的活动波形。获取停止以后，只要引起显示精确度不确定的控制值保持不变，波形将始终保持黑色。

在获取停止以后，可以改变垂直和水平控制值。

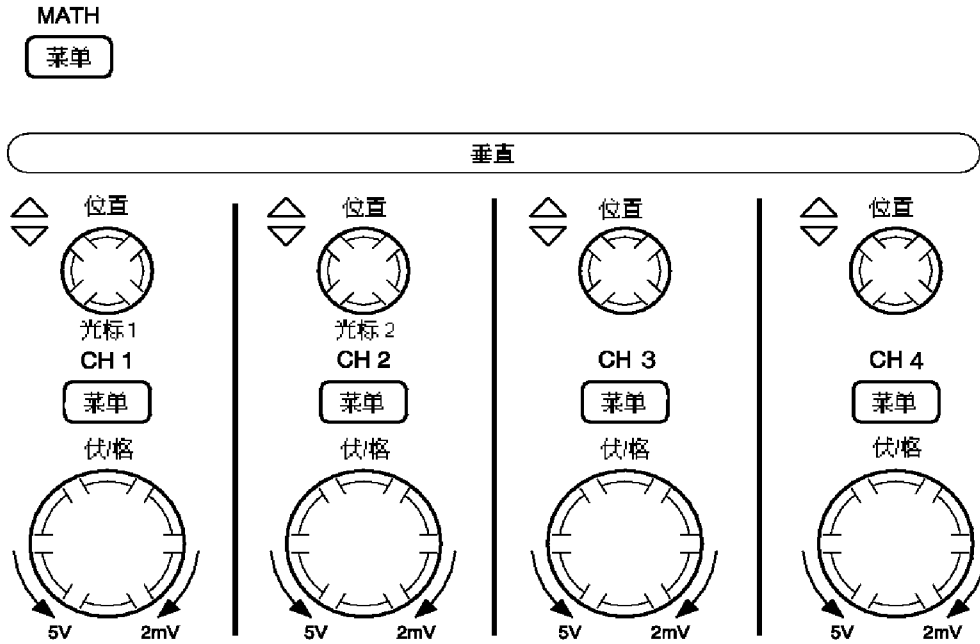


2. 参考波形和使用显示持续时间功能的波形以灰色线条显示。
3. 虚线波形表示波形显示精确度不确定。产生虚线的原因是，停止获取后改变控制设定值，但仪器无法相应改变显示波形与其相配。例如，在获取停止情况下，改变触发控制值会导致虚线波形。

## 垂直控制钮



TDS 210 和 TDS 220



### TDS 224 类型

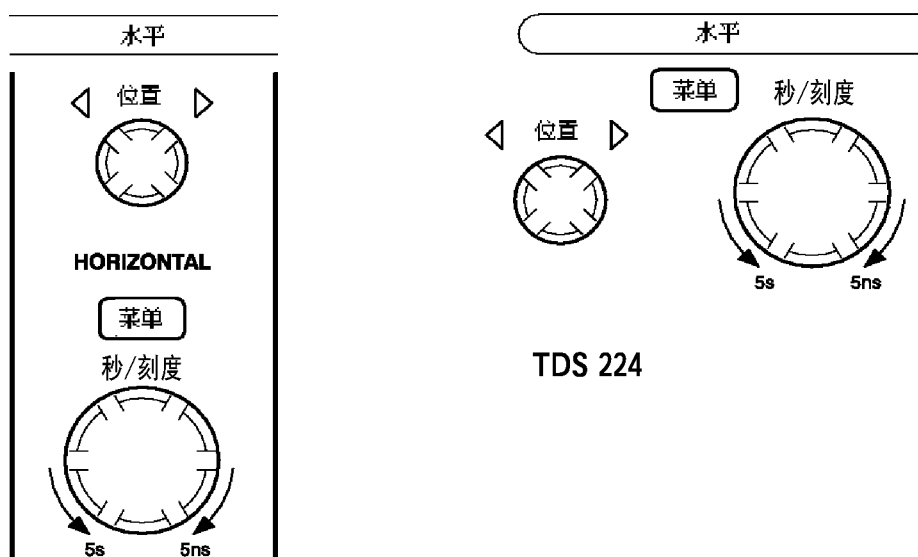
**通道1，通道2，通道3，通道4 及光标1，光标2 位置。**在垂直方向上定位波形。当光标被打开且光标菜单被显示时，这些旋钮用来定位光标。

**通道1，通道2，通道3，通道4 菜单。**显示通道输入菜单选择并打开或关闭通道显示。

**伏/格 (通道1，通道2，通道3，通道4 )。**选择已校准的标尺系数。

**MATH菜单。**显示波形数学操作菜单并可用来打开或关闭数学波形。

## 水平控制钮



TDS 220 和 TDS 224

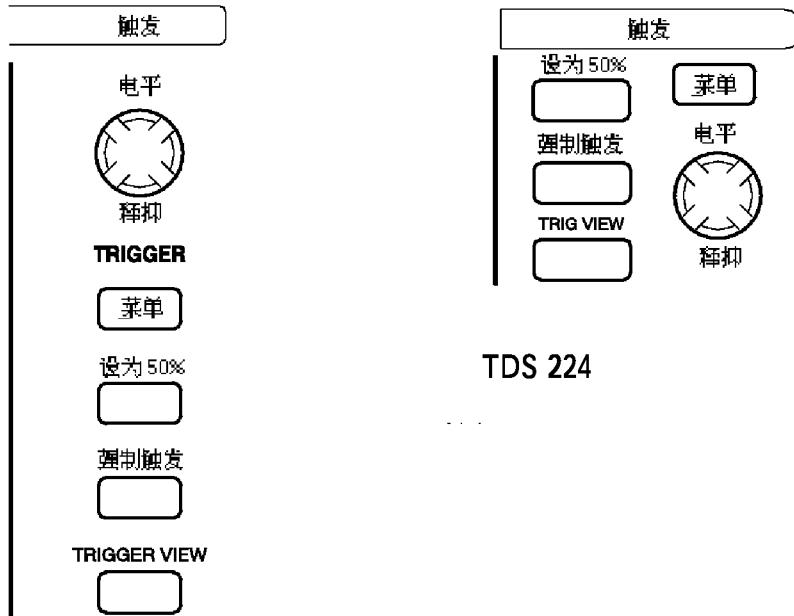
**POSITION (位置)**。调整所有通道的水平位置及数学波形。这个控制钮的解析度根据时基而变化。

**注意。**要对水平位置做一个大的调整，将秒/刻度钮转到达50 ms，调整水平位置，然后将秒/刻度钮转回到先前的刻度。

**水平菜单。**显示水平菜单。

**秒/刻度。** 为主时基或窗口时基选择水平标尺因数。当视窗扩展被允许时，将通过改变秒/刻度旋钮改变窗口时基而改变窗口宽度。请参看第74页有关建立和使用视窗的说明。

## 触发控制钮



TDS 210 和 TDS 220

**LEVEL (电平) 和 HOLD OFF (释抑)。** 这个控制钮具有双重作用。作为边沿触发电平控制钮，它设定触发信号必须通过的振幅，以便进行获取。作为释抑控制钮，它设定接受下一个触发事件之前的时间值。请参看第 13 页的释抑一节。

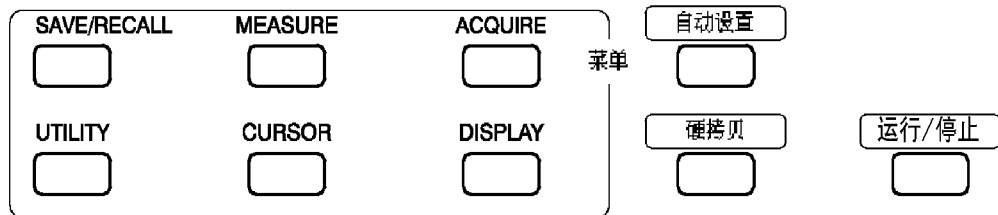
**TRIGGER MENU (触发功能菜单)**。显示触发功能菜单。

**SET LEVEL TO 50%**。触发电平设定在触发信号幅值的垂直中点。

**FORCE TRIGGER (强制触发)**。不管是否有足够的触发信号，都会自动启动获取。当采样停止时，此按钮无效。

**TRIGGER VIEW (触发源观察)**。按住触发源观察按钮后，屏幕显示触发源波形，取代通道原显示波形。该按钮可用来查看触发设置，如触发耦合等，对触发信号的影响。

## 菜单和控制钮



TDS 210 和 TDS 220



TDS 224

**SAVE/RECALL (储存/调出)**。显示储存/调出功能菜单，用于仪器设置或波形的储存/调出。

**MEASURE (测量)**。显示自动测量功能菜单。

**ACQUIRE (获取)**。显示获取功能菜单。

**DISPLAY (显示)**。显示显示功能菜单。

**CURSOR (光标)**。显示光标功能菜单。光标打开并且显示光标功能菜单时，垂直位移控制钮调整光标位置。离开光标功能菜单后，光标仍保持显示（除非关闭），但不能进行调整。

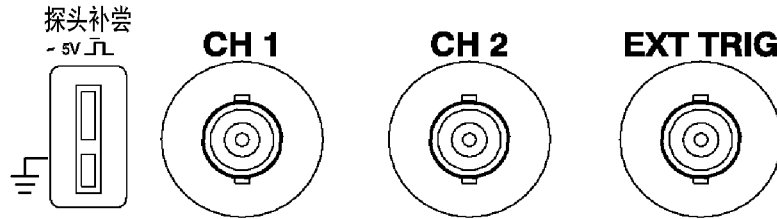
**UTILITY (辅助功能)**。显示辅助功能菜单。

**AUTOSET (自动设置)**。自动设定仪器各项控制值，以产生适宜观察的输入信号显示。

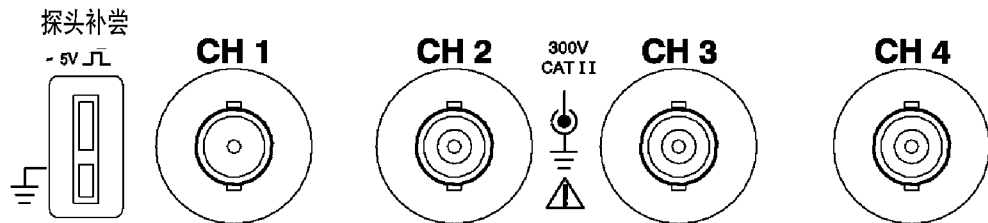
**HARDCOPY (硬拷贝)**。启动打印操作。需要带有Centronics、RS-232或GPIB端口的扩展模块。请参看103页的选购附件一节。

**RUN/STOP (运行/停止)**。运行和停止波形获取。

## 连接器



TDS 210 和 TDS 220



TDS 224

**PROBE COMP (探头补偿器)**。电压探头补偿器的输出与接地。用来调整探头与输入电路的匹配。请参看第6页。

探头补偿器接地和BNC屏蔽连接到地面。请勿将电压源连接到这些接地终端。

**CH 1 (通道1), CH 2 (通道2), CH 3 (通道3) 和 CH 4 (通道4)**。通道波形显示所需的输入连接器。

**EXT TRIG (外部触发)**。外部触发源所需的输入连接器。使用触发功能菜单来选择触发源。





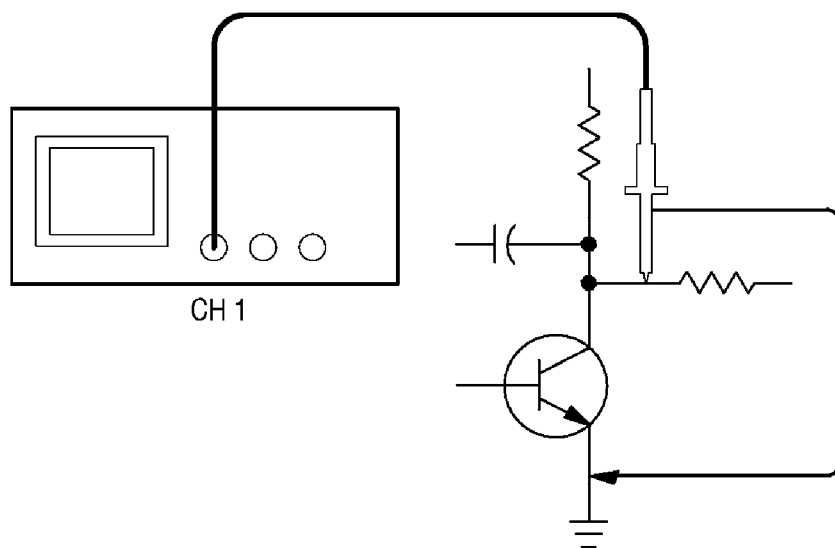
## 应用实例

本章列举了一系列应用实例。这些简单的例子明示了示波器的特征并可帮助用户利用本示波器解决用户的测试问题。

- 进行简单测量
  - 使用自动设置
  - 使用测量菜单进行自动测量
  - 测量两路信号并计算增益
- 进行光标测量
  - 测量脉冲宽度
  - 测量上升时间
  - 测量RING频率和RING幅值
- 分析信号细节
  - 观察噪声信号
  - 使用平均值功能分离信号与噪声
- 视频信号触发
  - 视频场和视频行触发
  - 使用窗口功能观察波形细节
  - 奇数或偶数视频场触发
- 分析差动通信信号
  - 使用math功能
- 查看网络阻抗变化
  - 使用XY方式
  - 使用持续功能

## 进行简单测量

观察电路中一幅值与频率未知的信号，迅速显示和测量信号的频率，周期和峰-峰幅值。



### 使用自动设置

欲迅速显示信号，请按如下步骤操作：

1. 将探头菜单衰减系数设定为10X，并将P2100探头上的开关设定为10X。
2. 将通道1的探头连接到信号源。
3. 按下**自动设置**按钮。

示波器将自动设置垂直，水平和触发控制。手工调整这些控制使波形显示达到最佳。

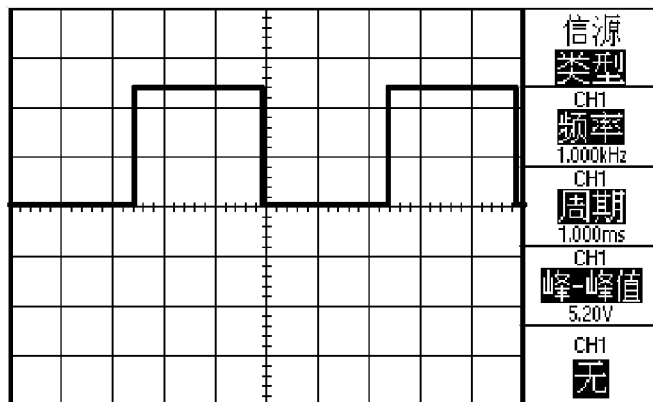
在多个通道均被使用的情况下，自动设置功能为每个通道分别设定垂直功能，并用最小标号的活动通道设置水平和触发控制。

### 进行自动测量

示波器可对大多数显示信号进行自动测量。欲测量信号频率，周期和峰-峰幅值，请按如下步骤操作：

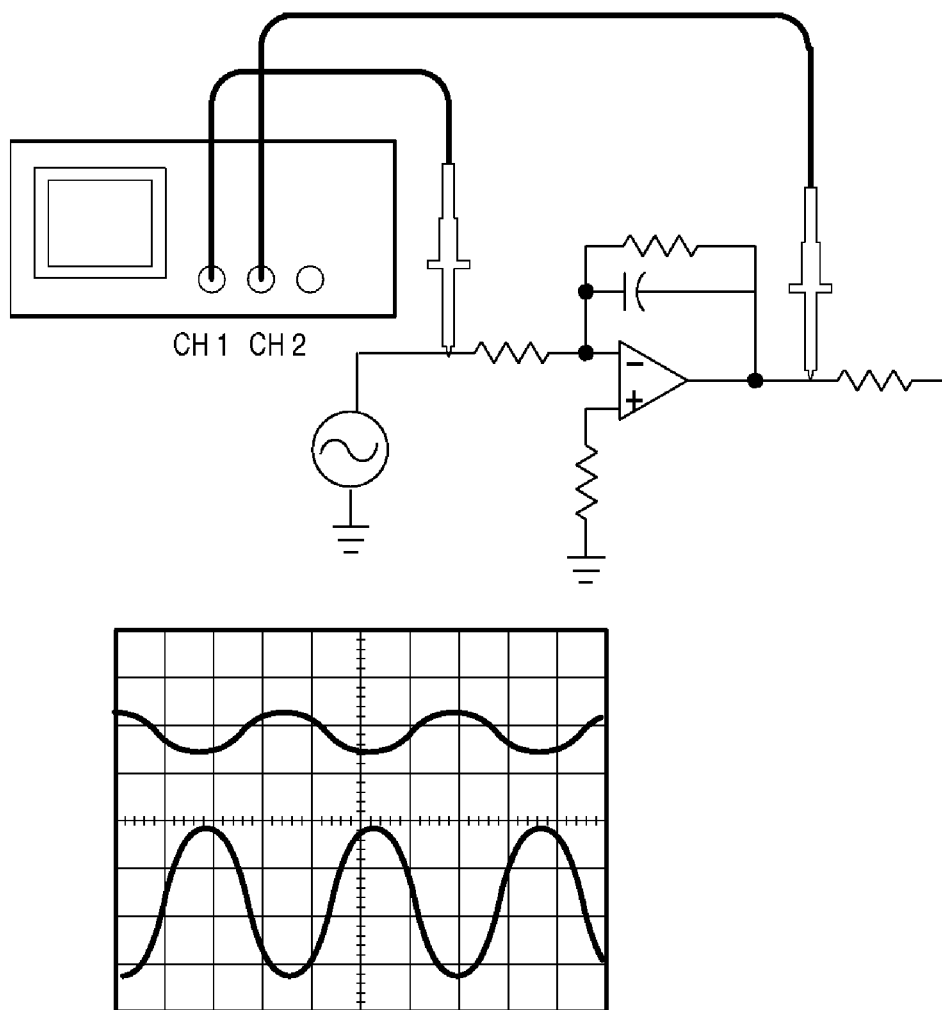
1. 按下MEASURE按钮以显示测量菜单。
2. 按下顶部菜单按钮以选择**信源**。
3. 选择CH1进行上述三种测量。
4. 按下顶部菜单按钮选择**类型**。
5. 按下第一个CH1菜单框按钮以选择**频率**。
6. 按下第二个CH1菜单框按钮选择**周期**。
7. 按下第三个CH1菜单框选择**峰-峰值**。

频率，周期和峰-峰值的测量结果将显示在菜单中并被周期性地修改。



### 测量两路信号

实例：在对某种设备测试中需要测量音频放大器的增益。用户具有一个音频发生器用来产生测试信号作为放大器的输入。把示波器的两个通道按图示连接到放大器的输入与输出端。测量两路信号的电平，利用测量结果即可计算增益。



欲激活并显示通道1和通道2中的信号，请按如下步骤操作：

1. 若通道中的信号未被显示，则按下CH1菜单和CH2菜单。
2. 按下**自动设置**按钮。

欲对两个通道进行测量，请按如下步骤操作：

1. 选择信源通道。
  - a. 按下**MEASURE**按钮以显示测量菜单。
  - b. 按下顶部菜单框按钮以选择**信源**。
  - c. 按下第二个菜单框按钮以选择**CH1**。
  - d. 按下第三个菜单框按钮以选择**CH2**。
2. 选择每个通道的测量类型。
  - a. 按下顶部菜单按钮以选择**类型**。
  - b. 按下CH1菜单按钮以选择**峰 - 峰值**。
  - c. 按下CH2菜单按钮以选择**峰 - 峰值**。
3. 从显示菜单上读出通道1和通道2 的峰 - 峰幅值。
4. 利用以下公式计算放大器增益。

$$\text{增益} = \frac{\text{输出增益}}{\text{输入增益}}$$

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

## 进行光标测量

使用光标可迅速地对波形进行时间和电压测量。

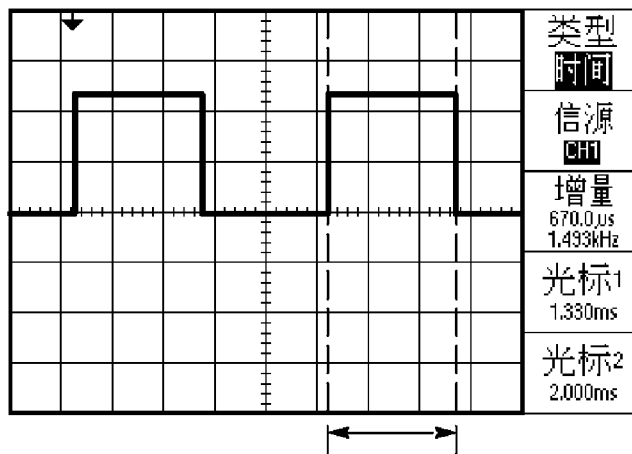
### 测量脉冲宽度

实例：分析一脉冲波形，需要测量脉冲宽度。使用时间光标测量脉冲宽度，请按如下步骤操作：

1. 按下**光标**按钮以显示光标菜单。
2. 按下顶部菜单框按钮以选择**时间**。
3. 按下**信源**菜单框按钮选择通道1。
4. 旋转**光标1**旋钮置光标于脉冲的上升沿。
5. 旋转**光标2**旋钮置另一光标于脉冲的下降沿。

光标菜单中将显示下列测量值：

- 光标1相对触发的时间。
- 光标2 相对触发的时间。
- 增量时间，即脉冲宽度的测量值。



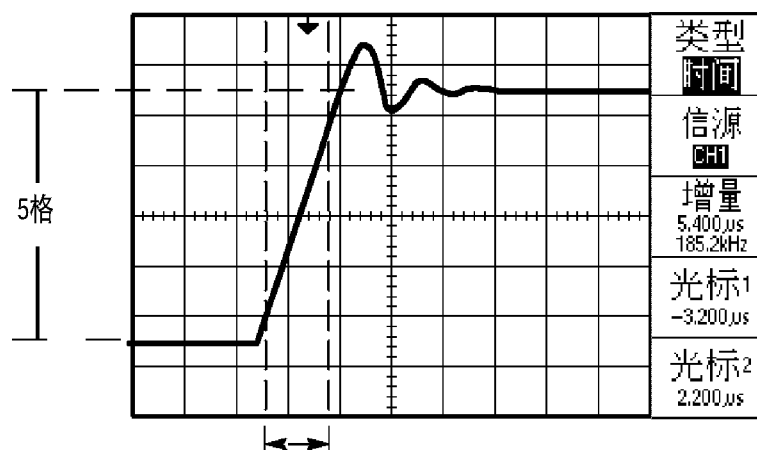
**注意。** TDS2MM扩展模块提供对脉冲宽度的自动测量。

### 测量上升时间

实例：测量脉冲的上升时间，一般情况下，需要测量波形上升沿10%至90%之间的时间。测量上升时间，请按如下步骤操作：

1. 调整秒/ 刻度旋钮以显示波形的上升沿。
2. 调整伏/ 格旋钮以设置波形的幅值占据大约5格。
3. 若通道1菜单未显示，则按下CH1菜单按钮使之显示。
4. 按下伏/ 格按钮以选择细调。

5. 调整伏/格旋钮以设置波形幅值精确地占据5格。
6. 使用垂直位置旋钮将波形调至屏幕中心，使波形的基线在屏幕中心线下方的2.5格处。
7. 按下CURSOR菜单以显示光标按钮。
8. 按下顶部菜单按钮将类型设为时间。
9. 旋转光标1旋钮将光标置于波形与屏幕中心线下方第二条格线的交叉点。该点为波形上升沿的10%点。
10. 旋转光标2旋钮将另一光标置于波形与屏幕中心线上方第二条格线的交叉点。该点是波形上升沿的90%点。
11. 光标菜单的增量读数即为波形的上升时间。



**注意。** TDS2MM扩展模块提供对上升时间的自动测量。

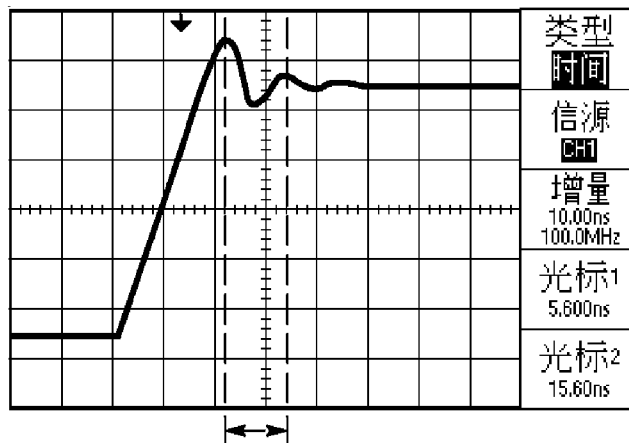


### 测量RING频率

在前例中已测量RING频率。欲测量信号上升沿处的RING频率，请按如下步骤操作：

1. 按下**CURSOR**按钮以显示光标菜单。
2. 按下顶部菜单按钮以选择**时间**。
3. 旋转**光标1**旋钮将光标置于RING的第一个峰值处。
4. 旋转**光标2**旋钮将光标置于RING的第二个峰值处。

光标菜单中将显示出增量时间和频率（测得的RING频率）。



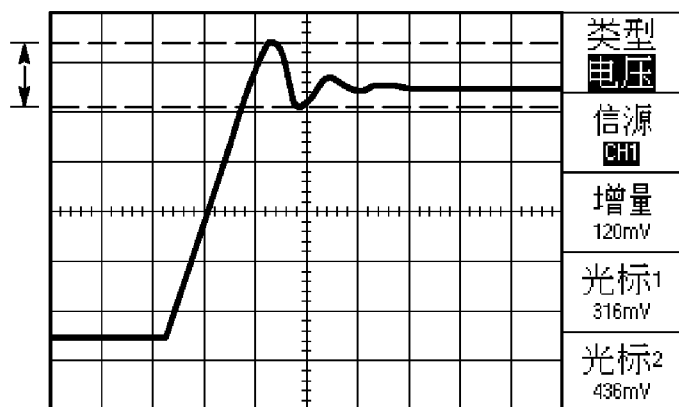
### 测量RING幅值

在前例中已测量RING频率。欲测量RING幅值及放大，请按如下步骤操作：

1. 按下CURSOR按钮以显示光标菜单。
2. 按下顶部菜单框按钮以选择**电压**。
3. 旋转光标1旋钮将光标置于RING的波峰。
4. 旋转光标2旋钮将光标置于RING的波谷。

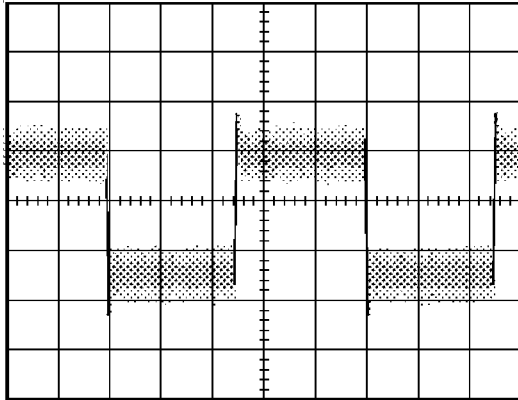
光标菜单中将显示下列测量值：

- 增量电压（RING的峰 - 峰电压）。
- 光标1处的电压。
- 光标2处的电压。



## 分析信号的细节

实例：一受噪声干扰的信号显示在示波器上，通过一定操作得到关于该信号更多的细节。

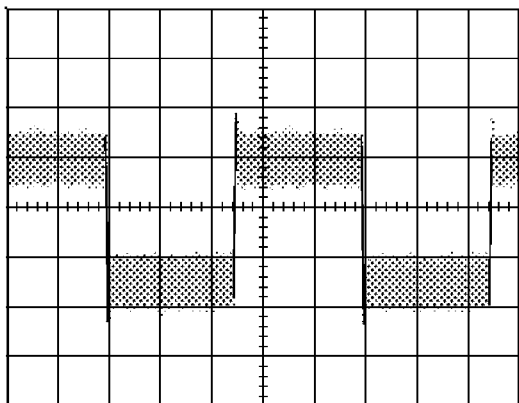


### 观察含噪声信号

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. 按下**ACQUIRE**按钮以显示采集菜单。
2. 按下**峰值检测**按钮。
3. 在必要的情况下，按下**DISPLAY**按钮以调出显示波形菜单。  
使用**对比度增加**和**对比度减小**菜单框按钮以调整对比度，使噪声显示得更清晰。

峰值检测，尤其在时基被设为慢速的情况下，能够着重刻划信号中包含的噪声尖峰和毛刺。

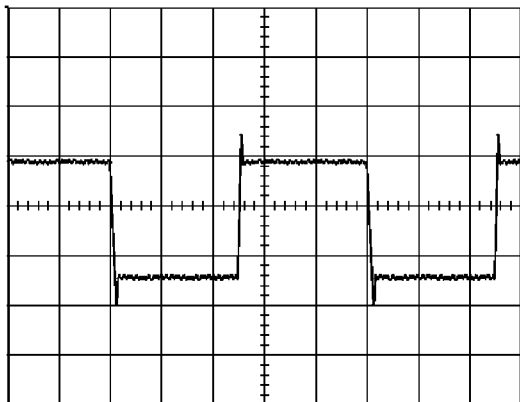


### 分离信号和噪声

当分析信号波形时需去除噪声，欲减少示波器显示的随机噪声，请按如下步骤操作：

1. 按下**ACQUIRE**按钮以显示采集菜单。
2. 按下**平均值**菜单框按钮。
3. 按下**平均次数**菜单框按钮以观察不同个数的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易观察。在下面的例子中，当噪声被去除之后在信号的上升沿和下降沿上的RING显露出来。



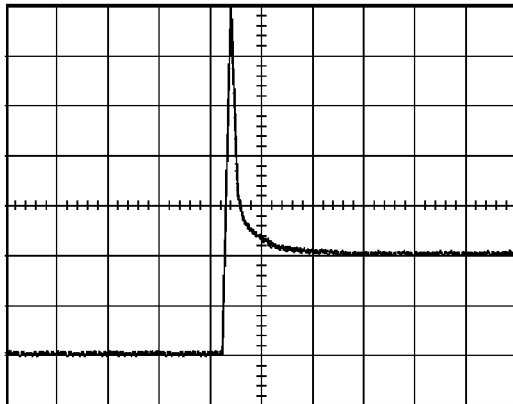
## 捕捉单次信号

实例：一设备的簧片继电器可靠性很差，有可能是当继电器被打开时产生的接触电弧所致。由于打开并关闭继电器一次最快也要1秒钟，所以捕捉继电器过程中的电压作为单次获取。

欲设置单次获取，请按如下步骤操作：

1. 调整伏/格和秒/刻度旋钮以为观察的信号建立合适的垂直与水平范围。
2. 按下ACQUIRE按钮以显示采集菜单。
3. 按下峰值检测按钮。
4. 按下TRIGGER菜单按钮以显示触发菜单。
5. 按下触发方式按钮以选择**单次**触发（单序列）。
6. 按下斜率按钮以选择**上升**。
7. 旋转电平旋钮以调整触发电平至继电器的打开电压与关闭电压的中值。
8. 若屏幕上方没有显示Armed或Ready，则按下**运行/停止**按钮以启动获取。

当继电器打开时，示波器被触发并且捕捉事件。

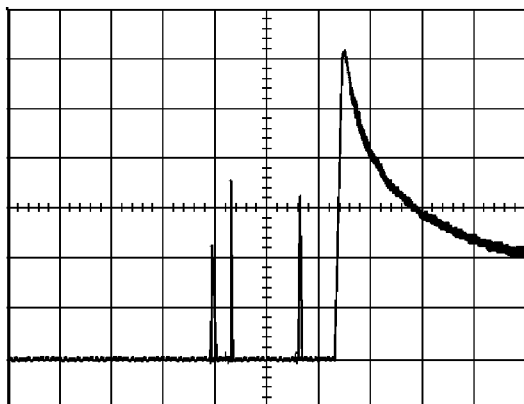


### 优化获取

初始获取显示继电器接触在触发点打开，然后跟随而来的是一较高的尖峰，表明电路中存在接触回弹和自感。自感会导致接触电弧和前期中继失败。

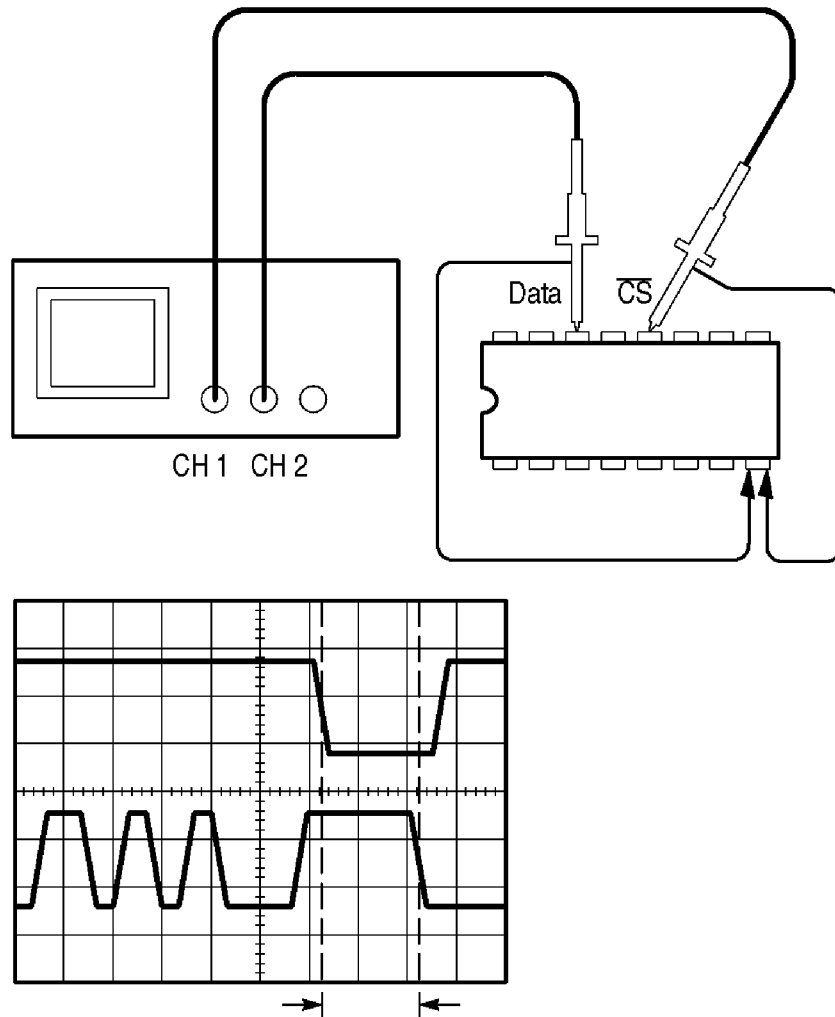
在捕获下一个单次事件前可以调整垂直，水平和触发控制钮使波形达到最佳位置。

在新的设置下，下次获取将包含更多关于继电器接触打开的细节，包括接触在开放时回弹数次。



## 测量传播延迟

实例：检查微处理器电路中的记忆时序是否为临界值，设置示波器以测量片选信号与存储设备的数据输出之间的传播延迟。



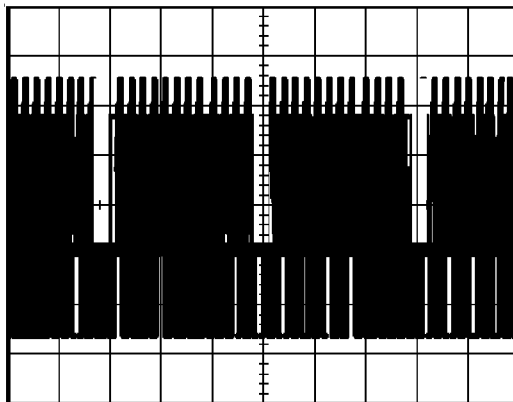
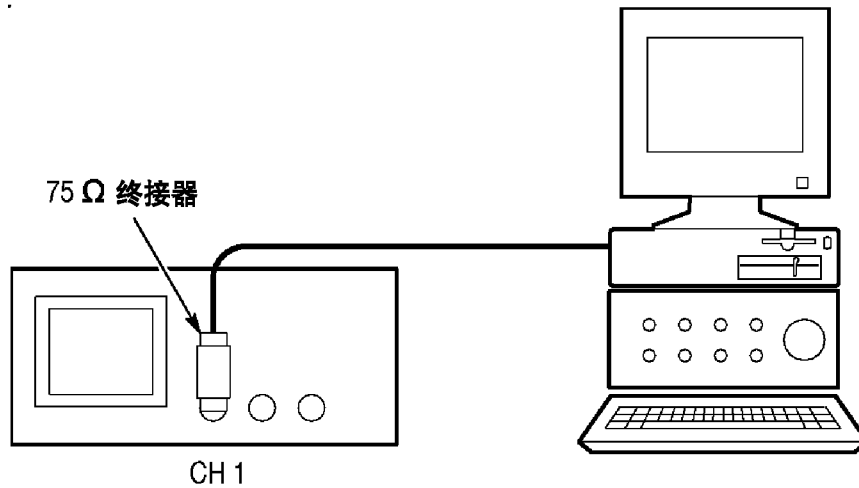
欲测量传播延迟，请按如下步骤操作：

1. 若通道中的信号未被显示，则按下**CH1菜单**和**CH2菜单**按钮。
2. 按下**自动设置**以触发形成稳定显示。
3. 调整水平和垂直控制使显示达到最佳。
4. 按下**CURSOR**按钮以显示光标菜单。
5. 按下顶部菜单框按钮以选择**时间**。
6. 按下信源菜单框按钮以选择**CH1**。
7. 旋转**光标1**旋钮将光标置于片选信号的活动边沿。
8. 旋转**光标2**旋钮将另一光标置于数据输出过渡。
9. 从光标菜单中读出增量读数中的传播延迟。



## 视频信号触发

实例：测试一医疗设备中的视频电路，显示视频输出信号。视频输出NTSC制式信号，利用视频触发可获得稳定显示。



### 视频场触发

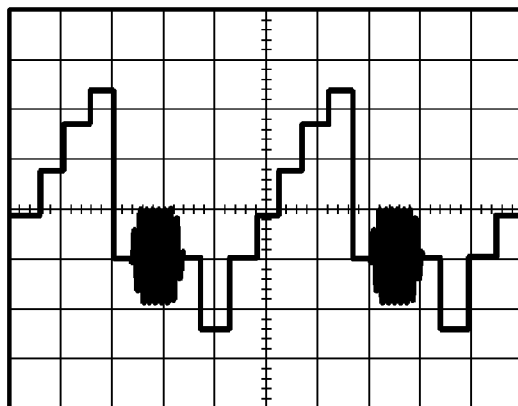
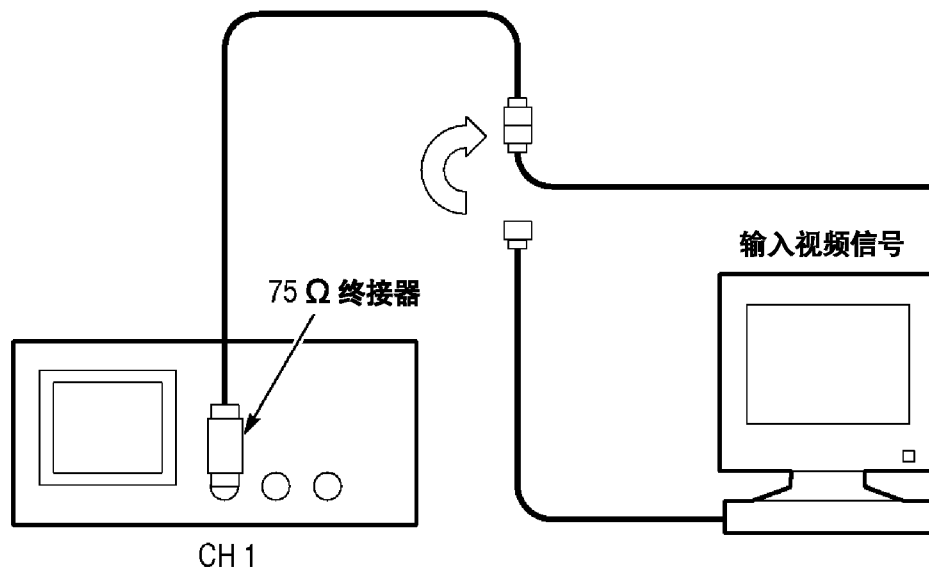
欲在视频场上触发，请按如下步骤操作：

1. 按下**TRIGGER菜单**按钮以显示触发菜单。
2. 按下顶部菜单框按钮以选择**视频**。
3. 按下同步菜单框按钮以选择**场**。
4. 调整水平秒/ **刻度**旋钮使整个场显示在屏幕上。
5. 按下**HORIZONTAL菜单**按钮以显示主时基菜单。
6. 按下触发钮菜单框按钮以选择**释抑**。
7. 将**释抑**旋钮调到适当的周期，对NTSC制（PAL制同）视频信号可选择21ms左右。

### 视频行触发

视频行可从场中观察到。欲在视频行上触发，请按如下步骤操作：

1. 按下**TRIGGER菜单**按钮以显示触发菜单。
2. 按下顶部菜单框按钮以选择**视频**。
3. 按下同步菜单框按钮以选择**行**。
4. 调整水平秒/ **刻度**旋钮使全部视频行显示在屏幕上。

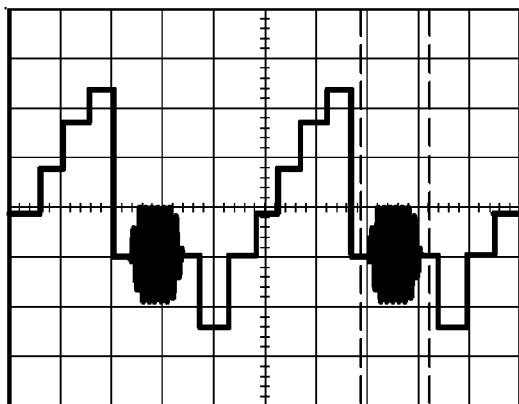


### 利用窗口功能观察波形细节

窗口功能支持在不改变主时基显示的情况下查看波形的某一特定部分。

欲在主时基显示不变的情况下更为细致地查看前一波形中的彩色脉冲，请按如下步骤操作：

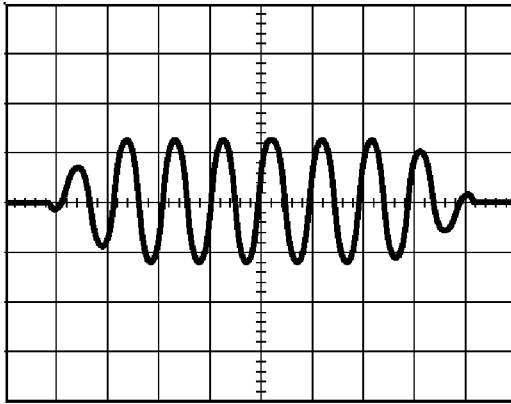
1. 按下**HORIZONTAL菜单**按钮以显示水平菜单并选择主时基。
2. 将水平**秒/刻度**旋钮调至50ms。
3. 按下**触发按钮**菜单框按钮以选择**释抑**。
4. 将**释抑**按钮调至61ms。
5. 调整水平**秒/刻度**旋钮直至整行显示在屏幕上。
6. 按下**视窗区域**菜单框按钮。
7. 调整**秒/刻度**旋钮设置窗口宽度（面积将扩大）。
8. 调整水平**位置**旋钮将窗口移动到包含波形待放大的部分。



9. 按下**窗口**按钮以显示放大后的波形。

10. 调整**秒/刻度**旋钮使显示的放大波形达到最佳效果。

按下HORIZONTAL菜单中的主时基或窗口菜单框按钮，则可在**主时基**和**窗口**显示之间切换。



### 奇偶视频场触发

由于示波器在同一时间既在奇视频场又在偶视频场上触发，这就导致行细节只是关于半行的，从而给查看数据造成困难。将释抑周期锁定在仅仅奇视频场或偶视频场产生稳定的显示，从而弥补奇偶视频场同时触发的不足。

例如，NTSC制视频信号的FIELD RATE为60Hz。为形成稳定触发，释抑周期至少应为FIELD RATE对应的周期（16.7ms），但不能超过FIELD RATE对应的周期的两倍（33ms）。

欲仅在奇视频场或仅在偶视频场上触发，请按如下步骤操作。

1. 若通道1未被显示，则按下**CH1菜单**按钮。
2. 旋转垂直**位置**旋钮将波形置于中心方格线上（位置0）。
3. 将垂直**伏/格**旋钮调至500mV。
4. 按下**耦合**菜单框按钮以选择**直流**。
5. 按下**探头**菜单框按钮以选择**1 X**。
6. 按下**TRIGGER菜单**按钮以显示触发菜单。
7. 按下顶部菜单框按钮以选择**视频**。
8. 按下**极性**菜单框按钮以选择**正常**。
9. 按下**信源**菜单框按钮以选择**CH1**。
10. 按下**同步**菜单框按钮以选择**场**。
11. 按下**ACQUIRE**按钮以显示获取菜单。
12. 将秒/刻度旋钮调至10 $\mu$ s。
13. 将水平**位置**旋钮调至大约1.5ms。
14. 按下**HORIZONTAL菜单**按钮以显示主时基菜单。

15. 按下**触发按钮**菜单框按钮以选择**释抑**。

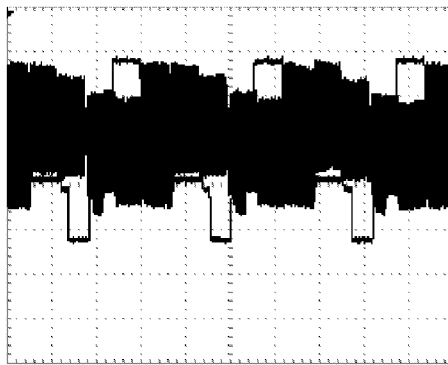
16. 对NTSC和PAL制视频信号，将**释抑**旋钮调至21ms。

---

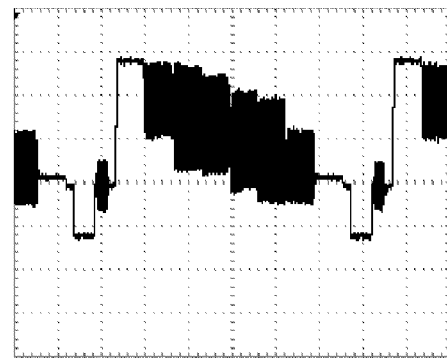
**注意。**欲大幅度改变释抑周期，先将**秒/刻度**旋钮调至50ms，将**释抑**旋钮调至21ms，然后再将**秒/刻度**旋钮调回原先位置。

---

如此则示波器将仅在奇视频场或偶视频场（但不能同时）上触发，行信息将是稳定的。



若释抑时间为500 ns，因为交互区域重叠，您不能辨认行信息。

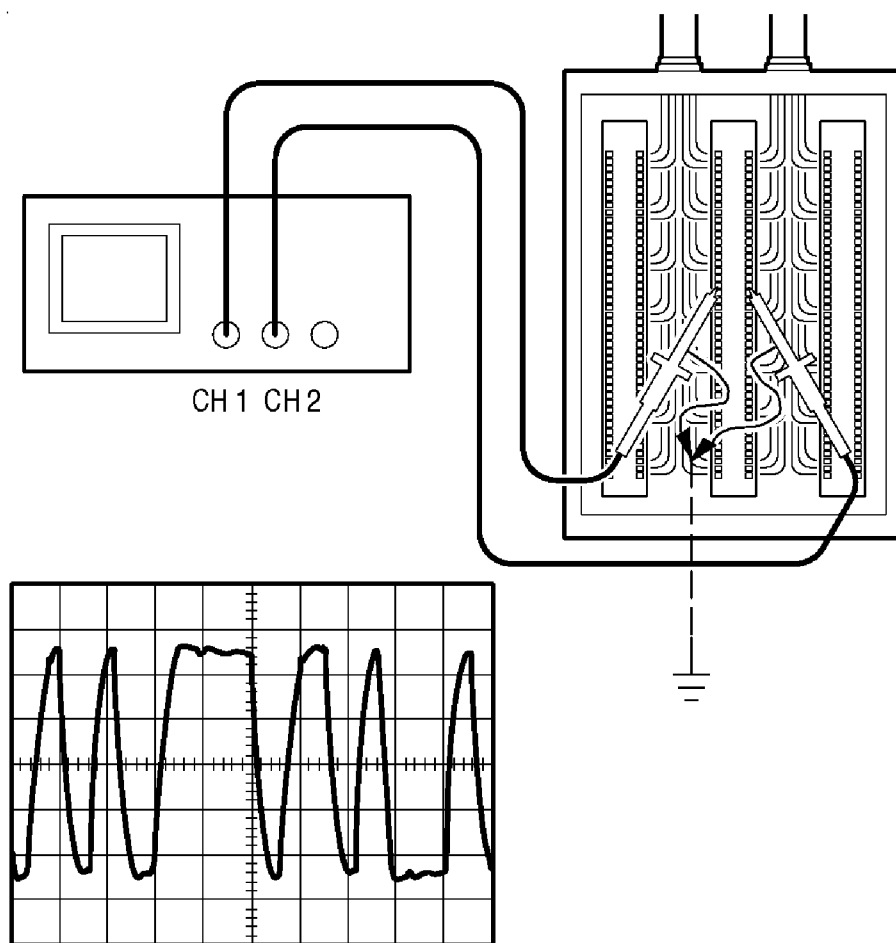


若释抑时间为21 ms，您可以清晰地看到一条线。

## 分析差动通信信号

串行数据通信LINK出现断续，可能是信号质量较差所致。示波器显示串行数据流的快照以检验信号电平和过渡时间。

由于是差动信号，使用示波器的数学功能可较好地查看到信号表示。





欲激活连接到通道1和通道2的差动信号，请按如下步骤操作：

1. 将探头菜单衰减系数设定为10X，并将P2100探头上的开关设定为10X。
2. 若通道未被显示，则按下CH 1菜单和CH 2菜单按钮。
3. 按下**自动设置**按钮。
4. 按下MATH 按钮以显示Math菜单。

### TDS 210 和TDS 220 (固件版本 2.00 及以上)，以及 TDS 224 (所有版本) 示波器

按如下步骤操作：

1. 按下**操作**菜单框按钮以选择。
2. 按下CH1-CH2菜单框按钮以显示波形间差值的新波形。

使用运行/停止按钮控制对波形的采集可获得更稳定的显示。每次按下**运行/ 停止**按钮，示波器将采集到一幅数字数据流的快照。可使用光标或自动测量分析波形，也可将波形存储供以后分析。

---

**注意。** 垂直灵敏度应与用于数学运算的波形相符。如果不相符，请用光标测量波形结果，显示字母U表示未能得到电平和增量读数。

---

**未安装 TDS2MM 扩展模块的TDS 210 和TDS 220 示波器（固件版本 2.00 以下）**

按下**CH1 - CH2**菜单框按钮以显示波形间差值的新波形。

**带有TDS2MM扩展模块的TDS210和TDS220示波器（固件版本 2.00 以下）**

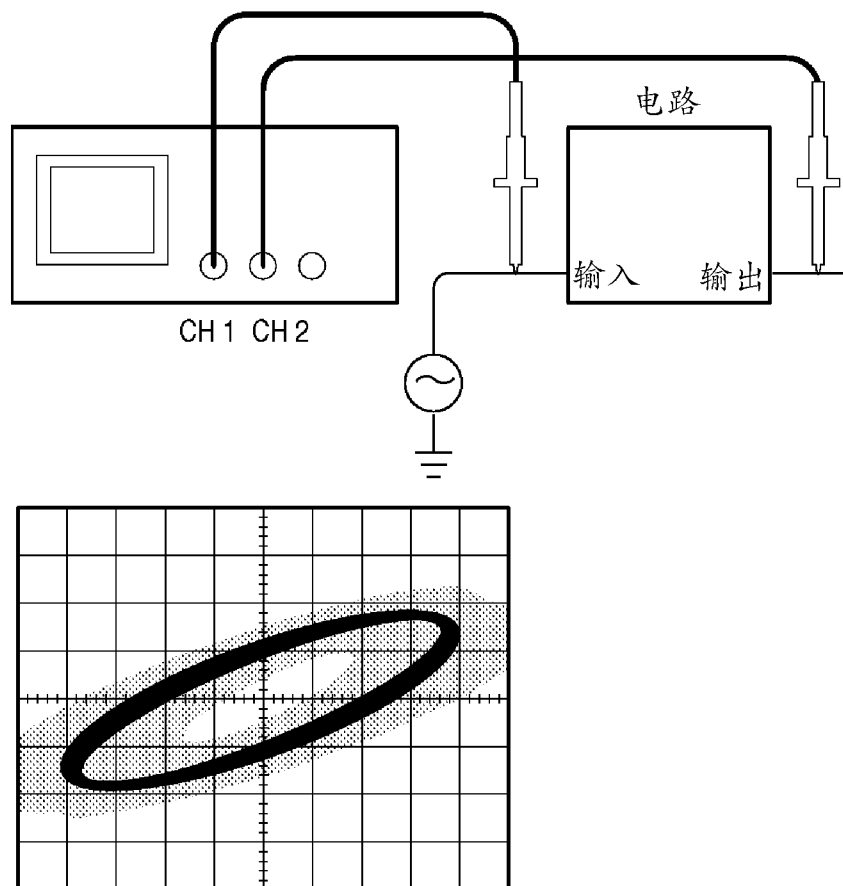
按如下步骤操作：

1. 按下**CH 2**菜单按钮，然后按下**CH 2反相**菜单框按钮使通道2中的信号反相。
2. 按下**MATH**菜单按钮，然后按下**CH 1 + CH 2**菜单框按钮以显示波形间差值的新波形。

## 查看网络中的阻抗变化

实例：一电路需在较宽的温度范围内操作。评估该电路在周围环境温度变化时阻抗的变化。

将示波器与电路连接，通过监测电路的输入输出以捕获温度变化对电路的影响。



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P2100探头上的开关设定为10X。
2. 将通道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. 若通道未被显示，则按下**CH 1菜单**和**CH 2菜单**按钮。
4. 按下**自动设置**按钮。
5. 调整**伏/格**旋钮使两路信号显示的幅值大约相等。
6. 按下**DISPLAY**按钮以调出显示波形菜单。
7. 按下**格式**菜单框按钮以选择**X Y**。

示波器将以Lissajous模式显示网络的输入输出特征。

8. 调整**伏/格**和**垂直位置**旋钮使波形达到最佳效果。
9. 按下**持续**菜单框按钮以选择**无限**。
10. 按下**对比度增大**或**对比度减小**菜单框按钮使显示的对比度达到最佳。

当周围环境温度变化时，示波器将持续显示捕获的电路特征的变化。

# 功能介绍

本章介绍前面板上每个功能钮，以及有关的菜单项目和操作要点。

功能名称	页码
获取	66
自动设置	70
光标	71
显示	72
硬拷贝	90
水平	74
数学值	76
测量	79
储存 / 调出	81
触发控制	83
辅助功能	87
垂直	89

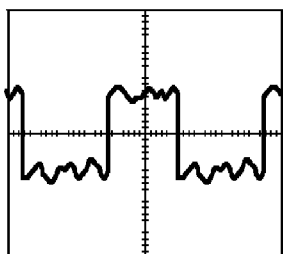
## 获取

按ACQUIRE（获取）钮来设定获取方式。

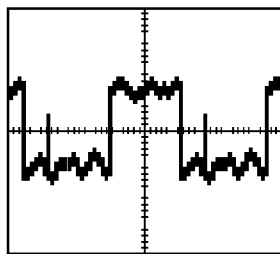
功能菜单	设定值	说明
取样		预设置方式。
峰值检测		用以检测干扰毛刺和减少混淆的可能性。
平均值		用以减少信号中的随机及无关噪音。平均值的次数可以选择。
平均值次数 N=	4 16 64 128	选择平均值的次数

### 要点

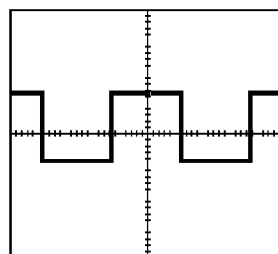
如要探测含有间歇出现干扰毛刺的方波信号，波形显示将根据所选择的获取方式而各异。



取样



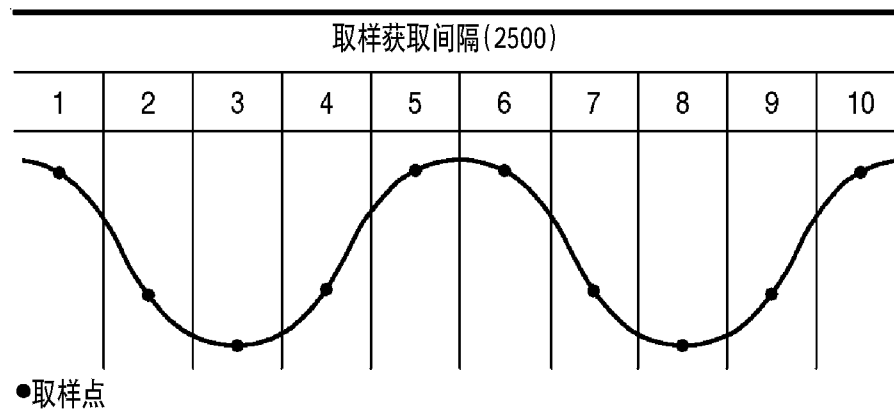
峰值检测



平均值

以下两个标题描述各种类型的获取方式及其差别。

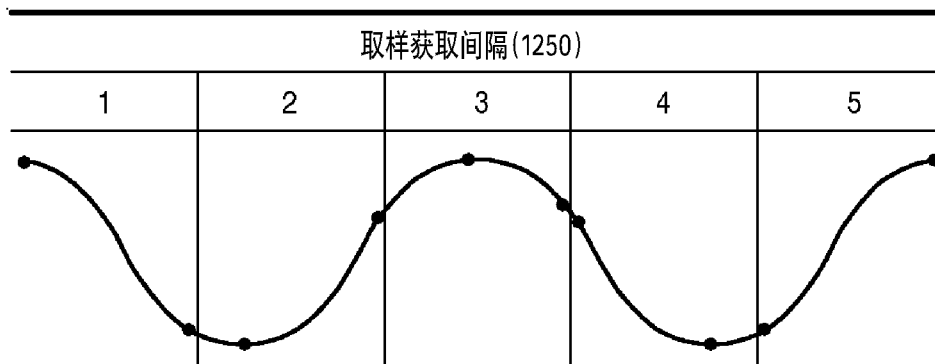
**取样。**使用取样获取方式可获取2500个点，并在秒/刻度设置上将其显示出来。取样方式是预设置方式。



取样方式在每一间隔显示一个取样点

最高取样率是1GS/s。在100ns或更快的设置下，该取样率可能无法获取2500个点。在此情况下，数字式信号处理器在取样点之间插入光点，来补足2500个波形记录点。

**峰值检测。**用峰值检测获取方式来限制混淆的可能性，并可检测窄至10ns的毛刺。峰值检测在5 $\mu$ s/div或更慢的设定值上工作。

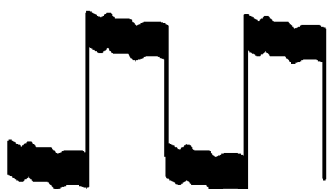


• 显示的取样点

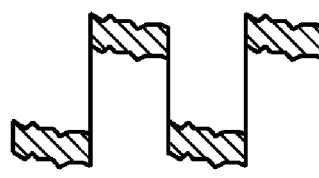
峰值检测方式显示每一间隔的最大和最小获取的电压值。

**注意。** 当秒/刻度旋钮被调至 $2.5\mu\text{s}/\text{div}$ 或更高时，获取方式将改变为采样获取。这是因为当采样率足够高时没有必要使用峰值检测。获取方式由峰值检测变为采样获取时并没有提示信息。

当信号波形中噪声大到一定程度时，典型的峰值检测显示波形为大片的黑色区域。TDS 200系列示波器在显示这些区域的同时，显示斜线以改善显示的效果。



典型峰值检测显示波形



TDS 200示波器峰值检测显示波形



**平均值。**用平均值获取方式可减少所显示信号中的随机或无关噪音。在取样方式下获取数值，然后将多次获取的波形平均计算。

选择获取次数（4、16、64或128），以得到波形平均值。

**扫描方式显示。**当秒/刻度控制设定在100 ms/div或更慢，且触发方式设定在自动时，仪器进入扫描获取方式。在此方式下，波形自左向右滚动显示更新值。在扫描方式中，波形水平位移和触发控制不起作用。

**停止获取。**运行在获取功能时，显示波形为活动状态。停止获取，则显示冻结波形。无论处于上述哪一种状态，显示波形可用垂直控制和水平控制来度量或定位。

## 自动设置

自动设置功能用于调节各种控制值，以产生适宜观察的输入信号显示。

按AUTOSET（自动设置）钮，调节或设定下列功能项目。

功能	设定
获取方式	调整到取样或峰值检测
垂直耦合	直流（如选择GND（接地）的话）
垂直“伏/格”	已调节
带宽	满
水平位置	居中
水平“秒/刻度”	已调节
触发类型	边沿
触发信源	显示最小通道数
触发耦合	调节至直流、噪音抑制或高频抑制
触发斜率	上升
触发释抑	最低
触发电平	中点设定
显示方式	YT
触发方式	自动

## 光标

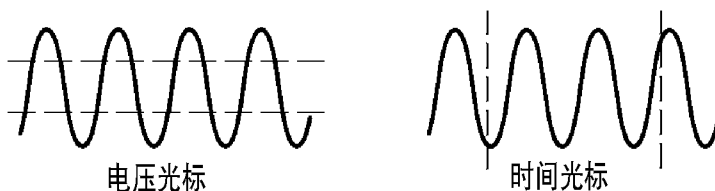
按CURSOR（光标）钮，即出现测量光标和光标功能菜单。

功能菜单	设定	说明
类型	电压 时间 关闭	选择和显示测量光标  “电压”测量振幅，“时间” 测量时间和频率。
信源	通道1 通道2 通道3* 通道4* 数学值 参考A 参考B 参考C* 参考D*	选择待光标测量的波形。  读数显示出测量结果。
增量		显示光标间的差值（增量）
光标1		显示光标1位置（时间以触发水平 位置为基准，电压以接地点为基准）
光标2		显示光标2位置（时间以触发水平 位置为基准，电压以接地点为基准）

\*仅适用于TDS 224 示波器

### 要点

**光标移动。**用垂直波形位移钮来移动光标1 和光标2。只有光标功能菜单显示时，才能移动光标。



**电平和增量读数显示字母U**。垂直灵敏度应与用于数学运算的波形相符。如果不相符，请用光标测量数学运算的波形结果，显示字母U表示未知。

## 显示

按DISPLAY（显示）钮，即可选择波形的显示方式和改变整个显示的对比度。

功能菜单	设定	说明
类型	矢量 光点	“矢量”填补显示中相邻取样点之间的空间。 “光点”只显示取样点。
持续时间	关闭 1秒 2秒 5秒 无限	设定每一个显示的取样点保持显示的时间长度。
方式	YT  XY	YT方式显示垂直电压与水平时间的相对关系。 XY方式在水平轴上显示通道1，在垂直轴上显示通道2。
对比度增加		使显示的黑色（或灰色）区域变暗。
对比度减小		使显示的白色区域变亮。

## 要点

**持续时间。**当使用持续时间功能时，保留的原数据呈灰色显示，新数据则呈黑色显示。

当持续时间功能设为“无限”时，记录点一直保持，直至控制值被改变为止。

**XY方式。**这个方式只适用于通道1和通道2。选择XY显示方式以后，水平轴上显示通道1，垂直轴上显示通道2。示波器用未触发的取样模式，数据显示为光点。取样率是1MS/s，不能改变。

---

**注意：**示波器在正常YT方式下可以任意采样速率捕获波形。欲在XY方式下看到同样的波形，停止采集并将显示格式改为XY。

---

各种控制钮的操作如下：

- 通道1的伏/格钮和垂直位移控制钮设定水平标尺和位置。
- 通道2的伏/格钮和垂直位移控制钮继续设定垂直标尺和位置。

以下功能在XY显示方式中不起作用。

- 参考或数学值波形
- 光标
- 自动设置（如按该功能钮，将会重新设定到YT显示方式）
- 时基控制
- 触发控制

## 水平

使用水平控制钮可改变水平刻度和波形位置。屏幕水平方向上的中心是波形的时间参考点。改变水平刻度会导致波形相对屏幕中心扩张或收缩。水平位置改变波形相对于触发点出现的位置。

功能菜单	设定	说明
主时基		用设定的水平主时基显示波形。
视窗区域		由两个光标界定视窗区域。 用水平位移控制钮和秒/刻度控制钮调节视窗的水平位置和区域大小。
视窗		改变显示方式，在视窗区域中显示一段波形（放大至屏幕宽度）。
触发钮	电平、释抑	用于调节两种控制值：触发电平（伏）和释抑时间（秒）。 显示释抑时间值。

---

**注意。**按窗口菜单框按钮可在整体波形显示和部分放大波形之间切换。

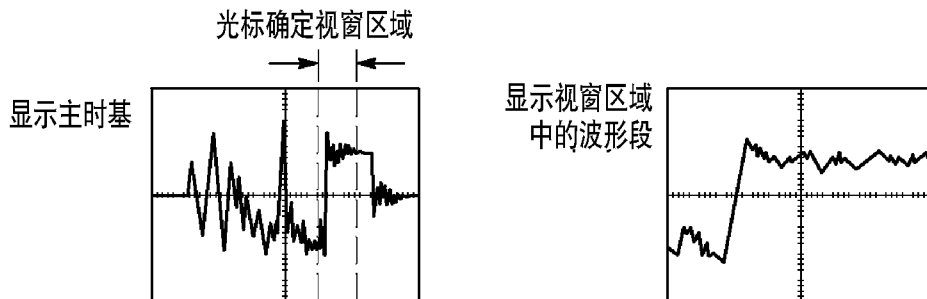
---

## 要点

**秒/刻度。**如波形获取被停止（使用运行/停止钮），秒/刻度控制可扩张或压缩波形。

**扫描方式显示。**当秒/刻度控制设定在100 ms/div或更慢，并且触发方式设定在自动时，仪器进入扫描获取方式。在此方式下，波形自左向右滚动显示更新值。在扫描方式中，波形水平位移和触发控制不起作用。

**视窗区域。**视窗区域用来放大一段波形，以便查看图像细节。视窗时基设定不能慢于主时基设定。



**释抑。**释抑功能用来稳定非周期性波形的显示。

仪器识别一个触发事件以后，即禁止触发系统运行，直至获取操作完成为止，这时释抑开始，在每次识别获取后的释抑时间里，触发系统保持被禁止状态。

## 数学值

获取TDS 210型和TDS 220型示波器的Math菜单的方法与TDS 224型示波器相同，但两者的菜单框根据示波器的型号，固件版本及安装的模块而有所不同。

按MATH MENU（数学值功能菜单）钮，即显示波形数学值操作。再次按数学值功能菜单钮，则关闭数学值功能波形显示。请参看第89页关于垂直系统的说明。

下面的表格列出了根据示波器的型号，固件版本及安装的模块的不同而具有的不同菜单框。

**TDS 210 和TDS 220（固件版本 2.00 及以上），以及 TDS 224（所有版本）示波器**

操作菜单	功能菜单	设定	说明
-（减）	CH1 - CH2		通道1波形减去通道2波形
	CH2 - CH1		通道2波形减去通道1波形
	CH3 - CH4*		通道3波形减去通道4波形
	CH4 - CH3*		通道4波形减去通道3波形
+（加）	CH1 + CH2		通道1波形与通道2波形相加
	CH3 + CH4*		通道3波形与通道4波形相加

\*只适用于TDS 224 示波器。

**注意.** TDS2MM 测量扩展模块选件为示波器增加了 FFT 功能。参见《TDS 200-系列扩展模块产品说明书》。



### 未安装 TDS2MM 扩展模块的TDS 210 和TDS 220 示波器 (固件版本 2.00 以下)

功能菜单	设定	说明
通道1 - 通道2		通道1波形减去通道2波形
通道2 - 通道1		通道2波形减去通道1波形
通道1 + 通道2		通道1与通道2相加
通道1反相		通道1信号反相显示 (如通道2已反相, 通道1则不能反相)。
通道2反相		通道2信号反相显示 (如通道1已反相, 通道2则不能反相)。

### 带有TDS2MM扩展模块的TDS 210和TDS220示波器 (固件版本2.00 以下)

当和TDS 210或TDS 220 (固件版本低于 2.00) 一起使用时, TDS2MM模块改变以下的数学运算:

- TDS2MM 模块没有 CH1-CH2 和 CH2-CH1 的运算功能。要实现这样的功能, 先要减去的通道反相 (使用 CH1 或 CH2 菜单), 然后选择 CH1+CH2 运算功能。

缺省的通道减法	TDS2MM 通道减法	注释
CH1-CH2	CH1+(-CH2)	(-CH2)是指通道2反相
CH2-CH1	(-CH1)+CH2	(-CH1)是指通道1反相

- TDS2MM模块将通道反相功能从MATH（数学）菜单移到VERTICAL（垂直）CH1和CH2菜单。

### 要点

**伏/格。**用伏/格控制钮标定通道中的波形。Math波形是各通道波形的和或差。

**TDS 210 或 TDS 220的通道显示（固件版本 2.00 以下）。**显示数学值波形以后，即自动取消用来产生数学值波形的通道显示。如果用于数学值操作的某个通道打开，数学值操作即关闭。

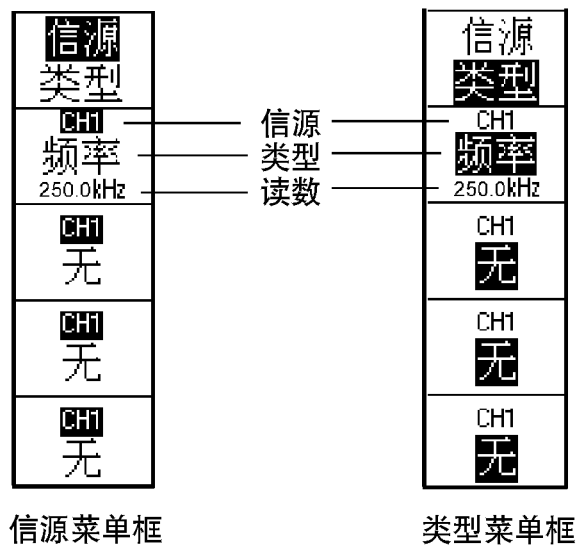
**注意。**对TDS 210或TDS 220型示波器，按下允许的math操作中的菜单框按钮可在通道波形和用其创建的math波形之间切换。

**数学值操作。**只允许一项数学值操作。如果使用减法选择，可以省去先反相然后再作加法的减法操作步骤。

## 测量

按下MEASURE按钮可实现自动测量。共有五种测量并且同时可显示四种测量结果。

按下顶部菜单框按钮以显示信源或类型菜单。从信源菜单中可选择待测量的通道，从类型菜单中可选择测量类型（频率，周期，平均值，峰-峰值，均方根值及无）。



**注意。** TDS2MM 测量扩展模块选件为示波器增加了上升时间、下降时间、正脉冲宽、负脉冲宽的测量。参见《TDS 200-系列扩展模块产品说明书》。

### 要点

**测量。**每一波形（或在波形中分配）一次可显示最多四项自动测量值。波形通道必须处于开启（显示）状态，才能进行测量。

在参考波形或数学值波形上，或在使用XY方式或扫描方式时，都不能进行自动测量。

测量类型	定义
周期均方根值	计算一个完整波形周期的真均方根值。
平均值	计算整个记录的算术平均电压值。
周期	计算一个周期的时间。
峰间值	计算整个波形最高峰与最低谷值之间的绝对差。
频率	通过测量第一个周期计算波形频率。

## 储存 / 调出

按SAVE/RECALL（储存 / 调出）钮，即可储存或调出仪器中的厂家设置或波形。

### 设置

功能菜单	设定	说明
设置		选取“设置”以后，即出现用于储存或调出仪器设置的功能菜单。
调出厂家设置		将仪器控制钮设定在厂家预设状态。
设置	1 2 3 4 5	指定存储器地址，以储存当前仪器设置或从指定地址中调出设置。
储存		完成储存动作。
调出		从设置区所选的内存地址中调出储存的仪器设定值。

### 要点

**储存和调出设置。** 整个设置状态储存在永久性存储器中。当调出设置时，仪器处于设置时的同一状态。

在接通仪器时，所有设定值恢复到仪器关闭时所处的设定值上。

**调出厂家（预设）设定值。** 您可以调出厂家预设状态，使仪器设置在已知的设定状态。

## 波形

功能菜单	设定	说明
波形		选取“波形”后,即出现用于储存或调出波形的功能菜单。
信源	通道1 通道2 通道3* 通道4* 数学值	选择需要储存的显示波形。
参考	A B C* D*	选择参考波形地址以便储存或调出某一波形。
储存		把信源波形储存到所选择的参考波形地址中。
参考(X)	接通 关闭	接通和关闭参考波形显示。

\*只适用于TDS 224 示波器。

**储存和调出波形。**对TDS 210和TDS 220型示波器,永久性存储器中可存放两个参考波形。TDS 224型示波器可存放四个参考波形,但同时只能显示其中两个。存储的波形可与当前获取波形同时显示。

调出的参考波形不能调整。

## 触发控制

触发有两种方式：边沿触发和视频触发。每类触发使用不同的功能菜单。

### 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。

功能菜单	设定	说明
边沿		在选取“边沿”时，即在输入信号的上升或下降边沿触发
斜率	上升 下降	选择在信号上升边沿或下降边沿上触发
信源	通道 1 通道 2 通道 3* 通道 4* EXT** EXT/5** 交流电	选择输入信源作为触发信号
触发方式	自动 正常 单次	选择触发方式
耦合	交流 直流 噪音抑制 高频抑制 低频抑制	选择输入触发电路的触发信号成分

\* 仅适用于TDS 224 型示波器。

\*\* 仅适用于TDS 210 和 TDS 220型示波器。

## 要点

**正常和自动方式。**“正常”触发方式只执行有效触发。“自动”触发方式则允许在缺少有效触发时，获取功能可自由运行。在扫描波形设定在100 ms/div或更慢的时基上时，“自动”方式允许没有触发信号。

**单次方式。**“单次”触发方式只对一个事件进行一次获取。单次获取过程的内容取决于获取方式。

获取方式	单次获取过程
取样或峰值检测	得到一次获取后，获取过程即告完成
平均值	达到指定的获取次数后，获取过程即告完成。（参看第66页）

**EXT和 EXT/5信号源（仅TDS 210和 TDS 220）。**EXT触发源使用连接至EXT TRIG接头的信号。EXT/5触发源使用连接至EXT TRIG接头的信号并将其除以5，这将扩展触发电平范围。

**交流电信源。**在交流电触发信源使用电源信号作为触发信源时，触发耦合设定为直流，触发电平设定为0伏。



**耦合。**耦合功能允许您过滤用来触发获取的触发信号。

- “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。
- “噪音抑制”让信号的所用成分通过，但增强所需的峰间值信号。
- “高频抑制”衰减超过80kHz的高频成分。
- “低频抑制”阻挡直流成分并衰减低于300kHz的低频成分。

**预触发。**触发位置通常设定在屏幕的水平中心。在此情况下，您可以观察到5格的预触发信息。您可以调节波形的水平位移，以便查看到更多的或较少的预触发信息。

**触发源观察。**按TRIGGER VIEW（触发源观察）钮，即可显示触发波形，直至松开按钮为止。

在触发显示模式时，除HARDCOPY（硬拷贝）钮以外，所有的前面按钮都被禁止。

## 视频触发

选择视频触发以后，即可在NTSC, PAL或SECAM标准视频信号的场或行上触发。

功能菜单	设定	说明
视频		在选取“视频”以后，即可对NTSC、PAL或SECAM标准视频信号进行触发。 触发耦合预设设为交流。
极性	正常 反相	“正常”是在同步脉冲的负边沿上触发，“反相”则是在同步脉冲的正边沿上触发。
信源	通道1 通道2 通道3* 通道4* EXT** EXT/5**	选择输入信源作为触发信号。  EXT和EXT/5使用适用于外部触发连接器的信号作为信源。
同步	场 行	选择在场或行上触发同步。

\* 仅适用于TDS 224 型示波器。

\*\* 仅适用于TDS 210 和 TDS 220型示波器。

## 要点

**同步脉冲。**当选择“正常极性”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“反相极性”。

## 辅助功能

按UTILITY（辅助功能）钮，即显示辅助功能表。辅助功能表随着扩展模块的增加而改变。这里论及的功能表仅适用与没有安装任何模块的基本产品。请参看与扩展模块一起提供的用户手册，进一步了解本节没有论及的功能。

功能菜单	设定	说明
系统状态		显示系统功能菜单。
自校准		执行自校准程序。
故障记录		显示故障记录表。 要求Tektronix服务中心帮助时，此表将有用。
语言	英文 法文 德文 意大利文 西班牙文 葡萄牙文 日文 朝鲜文 中文（简体） 中文（繁体）	选择操作系统的显示语言。

### 要点

**自校准。**自校准程序最大程度地提高示波器在环境温度下的精确度。如果环境温度变化范围达到或超过5个摄氏度，应该执行自校准程序，以达到最高精确度。

如果要进行自校准，应将探头或导线与输入连接器断开。然后，选择“自校准”以确认准备就绪。

### 系统状态

从辅助功能菜单上选择“系统状态”，屏幕上将出现相应的功能菜单，从中进一步获得每一组仪器控制钮的设定值。

按任何前面板功能菜单钮，可取消屏幕显示的状态。

功能菜单	设定	说明
水平		列举通道的水平参数
垂直		列举通道的垂直参数。
触发		列举触发参数。
其他		列举仪器型号和软件版本。 若安装了扩展模块，则列举通信参数。

## 垂直

您可以使用垂直控制钮来显示波形，调节垂直标尺和位置，以及设定输入参数。请参看第76页上有关垂直数学值的说明。

### 通道垂直功能菜单

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。

功能菜单	设定	说明
耦合	直流 交流 接地	直流通通过输入信号的交流成分和直流成分 交流阻挡输入信号的直流成分 接地断开输入信号
带宽限制	20MHz* 关闭	限制带宽，以减少显示噪音
伏/格	粗调 微调	选择垂直灵敏度  粗调按1-2-5进制定垂直灵敏度范围。微调则在粗调设置范围之间进一步细分，改善分辨率。
探头	1× 10× 100× 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。
反相	接通 关闭	在未安装 TDS2MM 扩展模块的 TDS 210 和 TDS 220 示波器 (固件版本 2.00 以下) 上没有此项

\*当开关设定为1X时，带宽不适用于P2100探头。

## 要点

**接地耦合。**“接地”耦合用于显示0伏基线。在使用“接地”耦合时，输入BNC连接器与内部电路断开。在内部，通道输入与0伏基准电平相连接。

**分辨率微调。**在作分辨率微调时，垂直标尺读数显示实际的伏/格设定值。在伏/格控制钮未再次调节之前，即使改变到粗调，垂直标尺也不会改变。

**电平和增量读数显示字母U**。垂直灵敏度应与用于数学运算的波形相符。如果不相符，请用光标测量数学运算的波形结果，显示字母U表示未能知。

**波形关闭。**要使波形消失，按功能菜单钮 显示垂直功能菜单。再按一次功能菜单钮，则关闭波形。在波形关闭后，仍可使用输入通道作为触发信源或进行数学值操作显示。

## 硬拷贝

按HARDCOPY（硬拷贝）钮，即可打印出显示图像的硬拷贝。若要硬拷贝功能生效，需要安装带有Centronics, RS-232或GPIB端口的扩展模块，并与打印机相连接。

有关扩展模块的连接及使用，请参看随扩展模块一起提供的说明书。

关于可选用的扩展模块，请参看第103页的“选购附件”一节。

## 附录 A：技术规格

除非另有说明，所用技术规格都适用于衰减开关设定为 10X 的 P2100 探头和 TDS200 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二十分钟。
- 如果操作温度变化范围达到或超过 5 个摄氏度，必须打开辅助功能菜单，执行“自校准”程序。

除标有“典型”字样的规格以外，所用规格都有保证。

### 技术规格

获取		
获取方式	取样，峰值检测和平均值	
获取率 (典型的)	达到每秒钟、每个通道 180 个波形（取样获取方式没有测量）	
单次获取	获取方式	获取运行在下列情况之后停止
	取样，峰值检测	所有通道同时得到一次获取后
	平均值	所有通道同时达到 N 次获取后，N 次数可在 1、16、64 和 128 之间选择
输入		
输入耦合	直流、交流或接地	
输入阻抗， 直流耦合， 所有通道	1MΩ ± 2%，与 20pF ± 3pF 平行	

## 技术规格 (续)

输入阻抗, 直流耦合, 仅限外部 触发	TDS 210 (B099188 至 B119999 和 C021679 至 C029999) 和 TDS 220 (B065810 至 B079999 和 C021127 至 C029999)	其他所有的 TDS 210, TDS 220, 和 TDS 224
	1.2 M $\Omega$ $\pm$ 5% 与 20 pF $\pm$ 5 pF 平行	1 M $\Omega$ $\pm$ 5% 与 20 pF $\pm$ 5 pF 平行
P2100 探头衰减	1X, 10X	
探头衰减因数	1X, 10X, 100X, 1000X	
最大输入电压 (在输入 BNC 信号端与公共 端之间)	过电压类	最大电压
	CAT I 和 CAT II	300 V <sub>RMS</sub> (峰值 420V, 功率因子 <50%, 脉宽 <100ms)
	CAT III	150 V <sub>RMS</sub>
	对于 100kHz 以上稳定的正弦波形, 电压额定值以 20 分贝 / 十倍频下降到 3MHz* 或以上时的 13V <sub>PK</sub> 。也可参看第 102 页 “过电压类”的说明。	
最大输入电压 (P2100 探头 接至输入 BNC 后, P2100 探头 端部与接地 之间)	过电压类	最大电压
	CAT I 和 CAT II	300 V <sub>RMS</sub> (峰值 500V, 功率因子 <35%, 脉宽 <100ms)
	CAT III	100 V <sub>RMS</sub>
	在频率超过 900kHz 后, 电压额定值以 20 分贝 / 十倍频下降到 27MHz* 或以上时的 13V <sub>PK</sub> 。也可 参看第 102 页“过电压类”的说明。	
通道间时间延迟 (典型的)	150 ps	

\*当开关设定为 1X 时, 带宽不适用于 P2100 探头。



## 技术规格 (续)

## 输入

通道间共模抑制比 (典型的)	<i>TDS210</i>	<i>TDS220 和 TDS224</i>
	在 60Hz 时 100: 1 在 30MHz* 时 20: 1	在 60Hz 时 100: 1 在 50MHz* 时 20: 1
	在数学值操作通道 1—通道 2 波形上测量, 测试信号加在两通道的信号端和公共端之间, 两个通道应设置在相同的伏/格值和耦合方式。对 TDS224 数学值操作通道 Ch3—Ch4 也进行测量。	
通道隔离度	<i>TDS210</i>	<i>TDS220 和 TDS224</i>
	在 30MHz* 时 $\geq 100: 1$	在 50MHz* 时 $\geq 100: 1$
	在一个通道上测量, 测试信号加在另一个通道的信号端和公共端之间, 两个通道应设置在相同的伏/格值和耦合方式。	

## 垂直

数字化转换器	8 比特分辨率 (除了当设定为 2 毫伏/格时), 两个通道同时取样	
灵敏度 (伏/格) 范围 (V/div)	2mV/div~ 5V/div (在输入 BNC 时)	
位移范围	$\pm 2V$ (2mV/div~ 200mV/div) $\pm 50V$ (> 200 mV/div~ 5V/div)	
模拟带宽 (BNC 上或用 P2100 探头在取样和平均模式时的类比带宽, 直流耦合)	<i>TDS 210</i>	<i>TDS 220 和 TDS 224</i>
	60MHz* (当垂直标度设为 > 5 毫伏/格时)	100MHz* (当垂直标度设为 > 5 毫伏/格时)
	20 MHz* (当垂直标度设为 $\leq 5$ 毫伏/格时)	
峰值检测模式时的类比带宽 (5 秒/刻度到 5 微秒/刻度**)	<i>TDS210</i>	<i>TDS 220 和 TDS 224</i>
	50MHz* (当垂直标度设为 > 10 毫伏/格时)	75MHz* (当垂直标度设为 > 10 毫伏/格时)
	20 MHz* (当垂直标度设为 $\leq 10$ 毫伏/格时)	

\* 当开关设定为 1X 时, 带宽不适用于 P2100 探头。

\*\* 在秒/刻度设置 (水平标度) 设在 2.5  $\mu s/div$  到 5 ns/div 时, 示波器转回到取样模式。取样模式仍可捕获 10 ns 的波形变化。

## 技术规格 (续)

垂直		
可选择的类比频宽限度, 典型的	20 MHz*	
低频限制 (交流耦合)	≤ 10Hz (在 BNC 上) ≤ 1Hz (使用 10 × 无源探头)	
上升时间 (BNC 上、典型的)	TDS210	TDS 220 和 TDS 224
	< 5.8ns	< 3.5ns
峰值检测响应**	在中间 8 格捕捉 ≥ 10ns 脉宽 50% 或更大的波形振幅, (5s/div ~ 250μs/div)	
直流增益	2mV/div 到 5mV/div, ± 4%(取样或平均值获取方式)	
精确度	10mV/div 或以上, ± 3%(取样或平均值获取方式)	
直流测量精确度 (平均值获取方式)	条件	精确度
	垂直位移为零, 且 N ≥ 16 时	±(4% × 读数 + 0.1 格 + 1mV) 且选取 2mV/div 或 5 mV/ 格。  ±(3% × 读数 + 0.1 格 + 1 mV) 且选取 10 mV/ 格 或 10 mV/ 格以上。
	垂直位移不为零, 且 N ≥ 16 时	±[3% × ( 读数 + 垂直位移读数 ) + ( 1% × 垂直位移读数 ) + 0.2 格]  设定值从 2mV/ 格到 200mV/ 格加 2 mV。 设定值从 > 200mV/ 格到 5V/ 格加 50 mV。

\* 当开关设定为 1X 时, 带宽不适用于 P2100 探头。

\*\* 在秒 / 刻度设置 (水平标度) 设在 2.5 μ s/div 到 5 ns/div 时, 示波器转回到取样模式。取样模式仍可捕获 10 ns 的波形变化。

## 技术规格 (续)

电压差 ( $\Delta V$ ) 测量精确度 (平均值获取方式)	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 ( $\Delta V$ )	$\pm(3\% \times \text{读数} + 0.05 \text{ 格})$
<b>P2100 无源探头</b>	<b>10X 位置</b>	<b>1X 位置</b>
带宽	直流至 100 MHz	直流至 7 MHz
衰减比率	10:1	1:1
补偿范围	18 pf-35 pf	示波器带 1M $\Omega$ 输入
输入电阻	10M $\Omega \pm 2\%$	1M $\Omega \pm 2\%$
输入电容	14.5 pf-17.5 pf	80 pf-110 pf
最大输入电压	10X 位置	300 V 均方根 CAT I 或 300 V DC CAT I 300 V 均方根 CAT II 或 300 V DC CAT II 100 V 均方根 CAT III 或 100 V DC CAT III
	1X 位置	150 V 均方根 CAT I 或 150 V DC CAT I 150 V 均方根 CAT II 或 150 V DC CAT II 100 V 均方根 CAT III 或 100 V DC CAT III

## 技术规格 (续)

水平		
取样率范围	50S/s~ 1GS/s	
波形内插	(sinx)/x	
记录长度	每个通道 2500 个取样点	
扫速 (秒/刻度) 范围 (s/div)	5ns/div~ 5s/div 1、2.5、5 进制	
取样率和延迟 时间精确度	± 100ppm (任何 ≥ 1ms 的时间间隔)	
时间间隔 (ΔT) 测量精 确度 (满带宽)	条件	精确度
	单次, 取样方式	± (1 取样间隔时间 +100ppm × 读数 +0.6ns)
	>16 个平均值	± (1 取样间隔时间 +100ppm × 读数 +0.4ns)
	取样间隔时间 = s/div ÷ 250	
位移范围	5ns/div~ 10ns/div	(-4div × s/div)~ 20ms
	25ns/div~ 100 μs/div	(-4div × s/div)~ 50ms
	250 μs/div~ 5s/div	(-4div × s/div)~ 50s

## 技术规格 (续)

触发			
触发灵敏度 (边沿触发类型)	耦合	灵敏度	
	直流	通道 1 和 通道 2	1div(DC~ 10MHz*)
		通道 3 和 通道 4	1.5div (10MHz* 满带宽)
		仅适用于 TDS 210 和 TDS 220	
	EXT	100mV (DC~ 10MHz*) 150mV (10MHz*~ 满带宽)	
	EXT/5	500mV (DC~ 10MHz*) 750mV (10MHz*~ 满带宽)	
触发灵敏度 (边沿触发类型、典型的)	耦合	灵敏度	
	交流	50 Hz 及以上时和直流相同	
	噪音抑制	在 > 10mV/div~ 5V/div 时为直流耦合触发灵敏度的 2 倍	
	高频抑制	在 DC~ 7kHz 时与直流耦合时触发灵敏度相同, 衰减 80kHz 以上的信号。	
	低频抑制	与 300kHz 以上频率直流耦合时触发灵敏度相同, 衰减 300kHz 以下的信号。	
触发电平范围	信源	范围	
	内部	距屏幕中心 ± 8 格	
	仅适用于 TDS 210 和 TDS 220		
	EXT	± 1.6V	
	EXT/5	± 8V	

\* 当开关设定为 1X 时, 带宽不适用于 P2100 探头。

**技术规格 (续)**

<b>触发</b>		
触发电平精确度 (典型的)	精确度适用于上升和下降时间 $\geq 20\text{ns}$ 的信号	
	信源	精确度
	内部	$\pm(0.2\text{div} \times \text{V/div})$ (距屏幕中心 $\pm 4\text{div}$ 范围内)
	仅适用于 TDS 210 和 TDS 220	
	EXT	$\pm(6\% \text{ 设定值} + 40\text{mV})$
EXT/5	$\pm(6\% \text{ 设定值} + 200\text{mV})$	
设定电平至 50% (典型的)	输入信号频率 $\geq 50\text{Hz}$ 条件下的操作	
预设, 视频触发	触发模式为自动, 耦合为交流	
触发灵敏度 (视频触发类型, 典型的)	全视频信号	
	信源	范围宽
	内部	2divs 峰间值
	仅适用于 TDS 210 和 TDS 220	
	EXT	400mV
EXT/5	2V	
信号制式和行/ 场频率 (视频 触发类型)	支持任何场频或行频的 NTSC、PAL 和 SECAM 广播系统	
释抑时间范围	500ns~ 10s	
<b>测量</b>		
光标	光标间电压差 ( $\Delta V$ ) 光标间时间差 ( $\Delta T$ ) $\Delta T$ 的倒数 (Hz) ( $1/\Delta T$ )	
自动测量	周期均方根值、平均值、峰间值、周期、频率	

## 一般技术规格

显示		
显示类型	对角线为 5.7 英寸 (145 毫米) 的液晶显示	
显示分辨率	320 水平 × 240 垂直像素	
显示对比度	可调, 带温度补偿	
背光强度 (典型的)	60 烛光 / 平方公尺	
探头补偿器输出		
输出电压 (典型的)	5V ≥ 1MΩ 负载时	
频率 (典型的)	1kHz	
电源		
电源电压	100 - 120 VAC <sub>RMS</sub> (± 10%) 从 45 Hz 到 440 Hz, CAT II 120 - 240 VAC <sub>RMS</sub> (± 10%) 从 45 Hz 到 66 Hz, CAT II	
耗电	TDS 220 和 TDS 210	TDS 224
	小于 20W	小于 25W
保险丝	1A, T 级, 250V	
环境		
温度	操作	0°C ~ +50°C
	非操作	-20°C ~ +60°C
冷却方法	对流	
温度	+40°C 或以下	≤ 90% 相对湿度
	+41°C ~ +50°C	≤ 60% 相对湿度
高度	操作	3,000 公尺
	非操作	15,000 公尺

## 一般技术规格 (续)

环境		
任意振动	操作	从 5Hz 到 500Hz, 每个轴线 10 分钟: $0.31g_{RMS}$
	非操作	从 5Hz 到 500Hz, 每个轴线 10 分钟: $2.46g_{RMS}$
机械震动	操作	50 克, 11 毫米, 半正弦 (sine)
机械规格		
尺寸	高	151.4 毫米 (5.96 英寸)
	宽	304.8 毫米 (12 英寸)
	深	120.7 毫米 (4.75 英寸)
重量 (大约)	在美国国内运输包装	3.6 公斤 (8.0 磅)



## 一般技术规格 (续)

## 认可和合格证书

欧共体 (EC) 标准合格声明	符合欧共体的电磁兼容性 * 规定 89/336/EEC ; 符合联邦规格的 FCC 规则, 47 CFR, 第 15 部分, 副节 B, A 级:
(TDS210, TDS220, TDS224)	CISPR 11 (A 级): 电磁辐射和导体放射  EN 50082-1 欧共体要求 IEC 61000-4-2 静电放电 IEC 61000-4-3 辐射感染 ** IEC 61000-4-4 电源线快速瞬变 IEC 61000-4-5 抗电源线电涌干扰 IEC 61000-4-6 导体抗 RF 场干扰 IEC 61000-4-11 电压下降, 中断及变化
(TDS210, TDS220, TDS224, P2100)	AS/NZS 2064, 澳大利亚工业, 科技, 及医疗设备放射标准 AS/NZS 2064, 澳大利亚工业, 科技, 及医疗设备放射标准 AS/NZS 2064, 澳大利亚工业, 科技, 及医疗设备放射标准
(P2100)	AS/NZS 2064, 澳大利亚工业, 科技, 及医疗设备放射标准 AS/NZS 2064, 澳大利亚工业, 科技, 及医疗设备放射标准 AS/NZS 2064, 澳大利亚工业, 科技, 及医疗设备放射标准

\* 以保护电缆测试仪器。

\*\* 符合执行条件 A , 在允许的范围内降级, 从 80MHz 到 200 MHz 增加光迹噪音至 5 大分度, 且在 3 V/m RF 场下范围 200 MHz 至 1000 MHz 间增加光迹噪音至 2 分度。当触发阈值从接地高压的偏差少于 2.5 大分度时, 周围 RF 场可能会感应到触发。

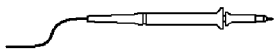
## 一般技术规格 (续)

<b>认可和合格证书</b>	
证书 (TDS210, TDS220, TDS 224, P2100) (P2100)	CAN/CSA C22.2 No. 1010. 1-92 UL3111-1, 第一版  CAN/CSA C22.2 No. 1010.2.031 IEC61010-2-031
加拿大标准协会 (CSA) 认可的电源线	加拿大标准协会认可本产品 and 电源线适合北美电网。 其他电源线也都经过认证, 符合各使用国的标准。
2 级污染程度	请勿在可能含有导电污染物的环境中操作。
过电压类	类别      属于本类的产品示例 CAT III    配电等级的电源线、 固定设备 CAT II     局部等级的电源线、电器、 手提式仪器 CAT I      特殊设备或设备部件的信 号等级零件、通信及电子设备
<b>调整间隔期</b>	
建议校准间隔期为一年	

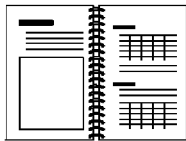
## 附录 B: 附件

所有附件（标准件和选购件），都请您当地的 Tektronix 代表处订购。

### 标准附件

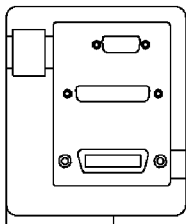


**P2100 1X, 10X 无源探头。**当开关处于 1X 位置时，P2100 无源探头具有 7MHz 带宽，属 150V CAT II 级。当开关处于 10X 位置时，P2100 无源探头具有 100MHz 带宽，属 300V CAT II 级。

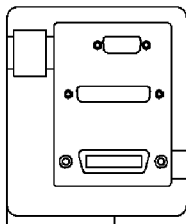


**TDS 200 系列数字式示波器用户手册。**本仪器附有一本用户手册。请参看“选购附件”一节中的其他语言用户手册清单。

### 选购附件

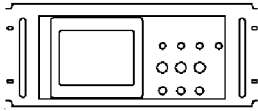


**TDS2CM 通信扩展模块。**TDS2CM 通信扩展模块直接插入任何 TDS200 系列示波器的后面板。该模块与 GPIB 和 RS-232 完全兼容，配有一个 Centronics 硬拷贝打印端口。

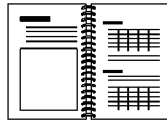


**TDS2MM 测量扩展模块。**TDS2MM 模块直接插入任何 TDS200 系列示波器的后面板。该模块与 GPIB 和 RS-232 完全兼容，并配有一个 Centronics 硬拷贝输出端口。该模块允许测量上升时间、下降时间和正负脉冲宽度。该模块也提供了快速傅立叶变换 (FFT)。

选购附件 (续)

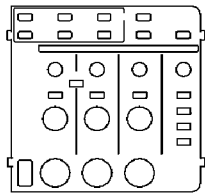


**RM200 机架设备。**RM200 机架设备可用将来将 TDS200 系列示波器装入工业标准的 19 英寸机架中。该机架设备需要有 7 英寸的垂直机架空间。您可以在机架设备的前部分打开或关闭示波器电源。机架设备没有向外滑出功能。

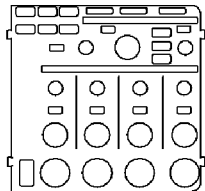


**TDS 200 系列示波器维修手册。**该维修手册 (071-0492-XX, 英文版) 提供模块等级的维修说明。

**TDS 200 系列示波器用户手册**可提供下列语言。



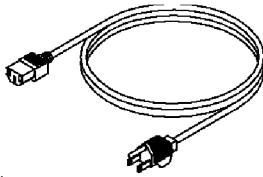
TDS 210 及 TDS 220



TDS 224

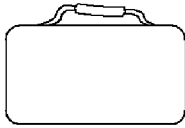
英文	071-0398-XX
法文	071-0400-XX*
德文	071-0402-XX*
意大利文	071-0401-XX*
西班牙文	071-0399-XX*
葡萄牙文	071-0403-XX*
日文	071-0405-XX*
朝鲜文	071-0408-XX*
简体中文	071-0406-XX*
繁体中文	071-0407-XX*
俄文	071-0404-XX

\* 这些手册都含有以此国语言所写成的名称的纸片, 以用于贴在前面控制钮的原文上。



**国际通用电源线。**除了随仪器一起提供的电源线外，您还可以选购下列规格的电源线

选件 A0, 北美	125V, 60Hz	161-0230-01
选件 A1, 欧洲	250V, 50Hz	161-0104-06
选件 A2, 英国	240V, 50Hz	161-0104-07
选件 A3, 澳大利亚	250V, 50Hz	161-0104-05
选件 A4, 北美	250V, 60Hz	161-0104-08
选件 A5, 瑞士	250V, 50Hz	161-0167-00
选件 AC, 中国	220V, 50Hz	161-0304-00



**软皮箱。**软皮箱 (AC220) 可保护仪器免受损坏，还可装探头、电源线和手册。



**储运箱：**当您需将设备转运到别处时，储运箱 (HCTDS32) 可提供防震、防撞、防潮的保护功能。其内部装有所需的软衬垫。



## 附录 C：一般保养和清洁

### 一般保养

请勿把仪器储存或放置在液晶显示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. 用不起毛的布擦除仪器和探头外部的浮尘。注意不要划伤透明的塑料显示滤网。
2. 用潮湿的软布擦试仪器。可使用含 75% 异丙基酒精的水溶液以获得更好的清洁效果。



---

**小心。** 请勿使用任何磨蚀性或化学清洗剂，以免损坏仪器或探头。

---





# 术语解释

## Centronics

一系列通信端口，用于同硬拷贝设备，计算机，控制器或终端等连接。

## GPIB(接口总线)

一系列通信端口，用于同硬拷贝设备，计算机，控制器或终端等连接。

## RS-232

用于连接硬拷贝装置、计算机、控制器或终端装置的串联通信端口。

## X Y方式

逐点比较两个波形记录之电压的显示方式。有助于研究两个波形间的相位关系。

## Y T方式

示波器的常规显示方式，用以表示波形记录（在垂直轴上）之电压随着时间（在水平轴上）变化而变化的过程。

## 背光

液晶显示屏的背景光照。

## 释抑

在一个触发信号之后，触发电路可以接受另一触发事件之前必须等待的一段指定时间。释抑有助于确保稳定显示。

## 边沿触发

当示波器到触发源在指定方向（触发斜率）通过某一指定电平时，发生的触发。

### **持续时间**

将原数据保留显示的一段时间。

### **电压光标**

定位在待测电压参数波形某一位置的两条水平光线。示波器显示每一光标相对于接地的数据，以及两光标之间的电压值。

### **峰值检测方式**

在该方式下，示波器在每个取样间隔中产生一对记录点。每对记录点由取样间隔中最大和最小输入电压组成。

### **功能菜单**

显示中出现的一组标记，用来区别各种斜面钮功能。功能菜单的具体内容取决于所按的功能菜单钮。

### **光标**

可用来在两个波形位置之间进行测量的成对标记。示波器显示每一光标的位置值（以伏特或时间表示），以及两个光标之间的增量值。

### **混淆**

由于对高频或快速转换的取样不足而产生的假信号。当示波器的数字化实际取样速率太慢而无法复现输入信号时，就会发生这种情况。此时在示波器上显示的波形的频率可能比实际输入信号慢。

### **获取**

对输入通道进行信号取样，使取样值数字化，把各种结果处理成数据点，并把数据点汇集成波形记录的过程。波形记录后储存在内存中。

### **记录长度**

规定的获取波形取样点数。

### **参考波形**

选用来显示的储存波形。

## 交流耦合

一种阻断信号中直流成分，但让信号中变化（交流）成分通过的方式。这种方式有助于观察通常叠加在直流信号上的交流信号。

## 接地（GND）耦合

将输入信号与垂直信号断开的耦合选择。

## 接地导线

示波器的参考导线。

## 平均值获取方式

对波形多次获取后取平均结果的示波器获取和显示的方式。这可明显地降低噪音。示波器在取样方式下获取数据，然后根据规定的平均值次数进行平均。

## 取样

在不连续的时间点上获取电压等模拟输入量，并将其保持恒定以作量化处理的过程。

## 取样获取方式

在该方式下，示波器在每一获取间隔中储存取样值，产生记录点。

## 取样间隔

波形记录两连续样本间的时间间隔。通过改变秒/刻度控制钮(时基)改变采样间隔。对实时数字化器，采样间隔等于采样速率的倒数。

## 扫描方式

一种在慢水平标尺设定有用的获取方式。扫描方式可使您观察到逐点获取波形的过程。波形在显示中自左向右出现。

## 时基

对应于屏幕上一个水平分度的时间(波形记录的十分之一)，用秒/刻度旋钮设定时基。参见采样间隔。

### 时间光标

定位在待测时间参数波形某一位置的两条垂直光线。示波器根据触发和这两条光线之间的时间值来显示每个光标的值。以秒和秒的倒数（赫兹）为单位。

### 视频触发

由全视频信号的同步脉冲产生的触发。

### 数字式实时数字化

以至少是示波器四倍带宽的取样率对输入信号进行取样的数字化技术。（TDS 200系列示波器以至少十倍于带宽的频率进行取样。）采用  $(\sin x)/x$  内插法可准确地显示输入信号在带宽以内的所有频率成分。

### 数字化

把波形等模拟信号转化为一组代表在特定时间点上信号振幅的离散数字的过程。

### 衰减

信号通过探头或衰减器等衰减装置时，其振幅减小的程度（输入测量值与输出测量值的比率）。例如，一个 10x（探头可以把信号的输入电压衰减或降低到十分之一）。

### 显示

本词用来指屏幕或液晶显示。

### 像素

显示屏上的一个肉眼可见点。本显示屏为 320 像素（宽）240 像素（高）。

### 斜面钮

显示屏旁边的一系列选择功能菜单中项目的按钮。

### 硬拷贝

以打印机可使用的格式显示的电子拷贝。

### **预触发**

波形记录中指定的一部分，其中包含了触发事件以前获取的数据。

### **正常触发方式**

在该方式下，除非发生有效出发事件，否则示波器不获取波形记录。示波器等待有效触发事件发生，然后获取波形数据。

### **直流耦合**

把交流和直流信号成分传递至电路的耦合方式。触发系统和垂直系统均可有直流耦合。

### **自动触发方式**

在示波器检测不到可触发事件时，引起示波器自动获取的触发方式。



# 索引

## ( 英文和数字起首)

ACQUIRE ( 获取 ) 按钮,  
34, 67  
AUTOSET ( 自动设置 ),  
22  
Centronics, 2, 103  
EXT, 触发源, 11  
EXT/5, 触发源, 11  
GPIB, 2, 103  
NTSC, 56, 83  
PAL, 56, 83  
RS-232, 2, 103  
    硬拷贝, 90  
SECAM, 83  
XY, 70  
    应用实例, 62  
    显示, 71  
YT, 70

## ( 二划)

厂家设置, 调出, 78

## ( 四划)

分辨率, 微调, 87  
双时基, 32, 72  
反相, 74  
手册, 104  
方格图, 20, 70

水平

混淆, 18  
菜单, 72  
位置, 17  
位置指针, 25  
刻度, 17  
状态, 85

水平功能菜单  
(HORIZONTAL MENU)

## ( 五划)

主时基, 32, 72  
功能检查, 5  
外部触发 (EXT TRIG) 连接器, 35  
外部触发, 35  
对比度, 70  
市电, 触发信源, 11, 81  
平均值, 16, 66, 69  
打印, 90  
正常触发, 83  
正常操作, 调出厂家设置(预设值), 22  
电平(LEVEL), 控制  
电压光标, 21, 71  
电源, 3  
电源线, 3, 105  
矢量, 72

## (六划)

伏/格  
    粗调, 89  
    微调, 89  
    数学值, 76  
伏/格(VOLTS/DIV)控制  
光标  
    调整, 34  
    菜单, 71  
    使用, 70  
光标 (CURSOR) 钮  
光标, 21  
    应用实例, 42  
    测量, 42  
    时间, 21  
    电压, 21  
光点, 72  
同步脉冲, 86  
安全, 3  
扩展模块, 2, 103  
扫描方式显示, 69, 75  
灰线波形, 28  
自动测量, 21  
自动触发, 12, 84  
自校准, 87  
论述, 一般, 1  
设置  
    基本概念, 21  
    储存和调出, 81  
设置电平为50%(SET LEVEL TO 50%)钮

## (七划)

位置(POSITION)控制  
    水平, 31  
    垂直, 29  
位置, 垂直, 89  
应用示例  
    分析差动通信信号, 60  
    分析信号的细节, 37  
    计算放大器增益, 41  
    平均, 使用, 48  
    优化获取, 50  
    光标, 使用, 42  
    自动设置, 37  
    自动测量, 37  
    观察含噪声信号, 47  
    进行光标测量, 42  
    进行自动测量, 39  
    测量传播延迟, 51  
    测量两路信号, 40  
    测量脉冲宽度, 42  
    峰值检测, 使用, 47  
    捕捉单次信号, 49  
    减小噪声, 48  
时间光标, 21, 71  
时基, 26  
    主时基, 32, 74  
    视窗时基, 32, 74  
状态, 系统, 87, 88  
补偿  
    探头, 6, 35  
    信号通道, 86



运行, 停止(RUN/STOP)

钮, 34

连接器, 35

通道1(CH1),35

通道2(CH2),35

通道3(CH3),35

通道4(CH4),35

外部触发,

(EXT TRIG)35

## (八划)

附件, 103 - 106

取样, 67, 68

取样率, 最高, 67

垂直

菜单, 89

位置, 17

刻度, 17

状态, 87, 88

波形

参看应用实例

获取数据, 15

显示, 28

扩张, 75

关闭, 88

储存和调出, 81

测量, 20

波形定位, 基本概念, 16

视窗, 32, 74

视窗区域, 74, 75

视窗时基, 75

视频触发, 应用实例, 53

采集数据, 基本概念, 15

探头补偿, (PROBE  
COMP) 35

## (九划)

信号捕捉, 应用实例, 49

信号获取, 84

信息, 26

带宽, 限制, 89

持续时间, 73

按钮, 触发源观察, 33, 85

故障记录, 87

显示(DISPLAY)钮, 34, 72

显示, 24

对比度, 72

方式, 72

标记, 24

强度, 72

菜单, 72

持续时间, 72

类型, 72

标度波形, 基本概念, 16

测量

自动, 21, 79

基本概念, 20

光标, 21, 42

频率, 79, 80

方格图, 20

平均值, 79, 80

峰间值, 79, 80

周期, 79, 80  
RMS(均方根值), 79, 80  
类型, 79, 80  
秒/刻度控制(SEC/DIV)  
语言, 87

### (十划)

峰值检测, 66, 67  
校准, 87  
格式, 70  
特点, 概述, 2  
获取  
    活动显示, 68, 69  
    方式, 15, 66  
        平均值, 16  
        峰值检测, 16  
        取样, 15  
    单次信号, 49  
    停止, 69  
获取, 101  
获取, 菜单, 66  
衰减, 探头, 89  
调出  
    厂家设置(预设), 22  
    设置, 22  
    波形, 81  
通道, 标尺, 26  
通道1 (CH 1)  
    连接器, 35  
    菜单按钮, 30  
通道2 (CH 2)  
    连接器, 35

菜单按钮, 30  
通道3 (CH 3)  
    连接器, 35  
    菜单按钮, 30  
通道4 (CH 4)  
    连接器, 35  
    菜单按钮, 30

### (十一划)

基本概念, 9  
探头  
    衰减, 89  
    补偿, 6, 35  
    安全, 7  
    技术规格, 97  
接地  
    指针, 26  
    探头终端, 7  
    终端, 35  
斜率, 14  
混淆, 18  
清洁, 107  
粗调分辨率  
菜单  
    获取, 66  
    光标, 71  
    显示, 72  
    水平, 74  
    数学值, 76  
    测量, 79  
    储存/调出, 81  
    触发, 83  
    辅助功能, 87

- 垂直, 89
  - 菜单系统
  - 菜单框
  - 虚线波形, 29
  - 辅助功能(UTILITY)按钮, 34
  - 辅助功能, 菜单, 87
- (十二划)
- 储存
    - 设置, 22, 81
    - 波形, 82
  - 储存/调出(SAVE/RECALL)按钮, 34, 81
  - 强制触发(FORCE TRIGGER), 33
  - 强度, 72
  - 硬拷贝(HARD COPY, 34, 90
  - 释抑(HOLDOFF)控制, 13, 32
  - 释抑, 13, 32, 75
- (十三划)
- 微调分辨率, 90
  - 数学值
    - 功能, 76
    - 菜单, 76
  - 数学值功能菜单(MATH MENU)按钮
  - 源, 触发, 10, 83, 86
  - 滚动方式, 75
  - 触发
    - 分析信号的细节, 37
    - 分析差动通信信号, 60
    - 方式, 11
      - 自动, 12, 84
      - 正常, 12, 84
      - 单次, 12, 84
    - 计算放大器增益, 40
    - 外部, 86
    - 平均, 使用, 48
    - 电平, 15, 32, 74, 84
      - 指针, 25
      - 读数显示, 25
    - 边沿, 11, 83
    - 优化获取, 50
    - 光标, 使用, 42
    - 同步, 86
    - 场, 86
      - 自动设置, 37
      - 自动测量, 37
    - 观察, 33, 85
    - 观察含噪声信号, 47
    - 位置, 14
    - 位置指针, 25
    - 状态, 25, 88
    - 进行光标测量, 42
    - 进行自动测量, 39
    - 使用XY方式, 64
    - 使用持续显示, 64
    - 使用窗口功能, 55
    - 使用数学功能, 61
    - 奇偶视频场触发, 57
    - 视频, 86
      - 视频场触发, 54
      - 视频信号触发, 53

- 查看网络中的阻抗变化, 63
- 测量RING幅值, 46
- 测量RING频率, 45
- 测量上升时间, 43
- 类型, 11
- 菜单, 83
- 释抑, 13, 32, 75
- 源, 10, 83
  - 耦合, 14, 83, 85
- 触发, 基本概念
- 触发功能菜单(TRIGGER MENU)按钮, 33, 85
- 触发源观察, 85

#### (十四划)

- 端口, 2
- 耦合
  - 触发, 14, 83, 85
  - 垂直, 88, 89