

---

# 使用与维修指南

出版编号 D3000-97002  
2005 年 3 月

© Copyright Agilent Technologies 2005  
保留所有权利

---

## 3000 系列示波器

---

## 本书主要内容

本书介绍了开始使用 3000 系列示波器需要了解的信息。包括以下几章内容：

**使用前准备** 第 1 章，介绍了包装箱中所含物品检查、电源要求、探针补偿、仪器清洁和设置等方面的信息。

**使用示波器** 第 2 章，介绍了如何使用前面板和图形用户界面，以及如何使用示波器执行各种操作。

**指标与特性** 第 3 章，介绍了示波器的指标和特性。

**维修** 第 4 章，介绍了示波器的维修与性能测试方面的信息。

---

# 目录

## 1 使用前准备

- 检查包装箱中所含物品 1-2
- 执行功能性检查 1-5
- 补偿探针 1-7
- 前面板和用户界面说明 1-9
- 自动显示波形 1-12
- 清洁示波器 1-13

## 2 使用示波器

### 垂直控件 2-3

- 垂直系统设置 2-4
- 通道耦合控制 2-6
- 带宽限制控制 2-9
- 探针衰减控制 2-11
- 反相控制 2-12
- 数字滤波器控件 2-14
- 数学函数控制 2-15
- 参考控制 2-19
- 从显示屏清除波形 2-21

### 水平控件 2-22

- 水平系统设置 2-23
- 水平旋钮 2-24
- 水平菜单 2-25
- 滚动模式 2-29

### 触发控件 2-30

- 触发系统设置 2-31
- 触发模式 2-33

### 波形控件 2-37

- 停止采集 2-38
- 等效时间采样 2-38
- 平均采集 2-38
- 峰检测 2-40
- 序列功能 2-41

### 显示控件 2-43

### 保存和恢复控件 2-45

## 目录

波形 2-46  
设置 2-46  
默认设置 2-46  
加载 2-46  
保存 2-46

### 实用程序控件 2-47

波罩测试 2-49  
I/O 设置菜单 2-51  
系统信息 2-52  
自校准 2-53  
自测试 2-54

### 自动测量控件 2-55

电压测量 2-56  
时间测量 2-57  
自动测量步骤 2-58  
测量概念 2-59

### 游标测量控件 2-63

手动 2-64  
跟踪 2-66  
自动测量 2-67

### 自动调节和运行 / 停止控件 2-68

自动调节按钮 2-69  
运行 / 停止按钮 2-71

## 3 指标和特性

指标 3-2  
特性 3-3

## 4 维修



将示波器返回安捷伦科技公司进行维修 4-2

### 测试性能 4-3

执行性能验证测试之前 4-5  
直流增益精确度测试 4-7  
模拟带宽 - 最大频率检查 4-13  
性能测试记录 4-21

---

使用前准备

## 检查包装箱中所含物品

❑ 检查包装箱有无损坏。

请保留好拆下的包装箱和减震材料，直至完成到货物品的完整性以及示波器机械和电子性能的检查。

❑ 检查示波器包装箱中是否包含以下物品。

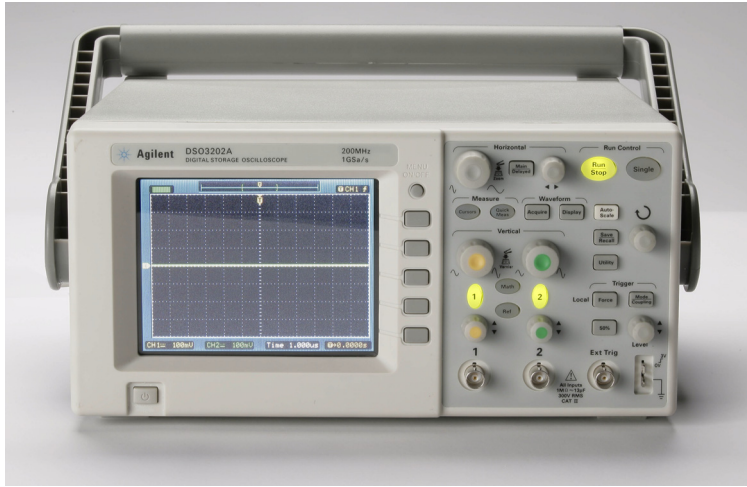
- 示波器
- (2) N2862A 10:1 10 M $\Omega$  无源探针（60 MHz 和 100 MHz 两种型号）
- (2) N2863A 10:1 10 M $\Omega$  无源探针（150 MHz 和 200 MHz 两种型号）
- 光盘，包含用户说明文档

请参见图 1-1。（有关电源线的信息，请参见表 1-1）。如果缺少某样物品，请与您最近的安捷伦科技公司销售代表处联系。如果到货物品有损坏，请联系送货商，然后联系您最近的安捷伦科技公司销售代表处。

❑ 检查示波器。

- 如果示波器有机械损坏或故障，或者不能正常工作或不能通过性能测试，请通知安捷伦科技公司销售代表处。
- 如果包装箱有损坏，或者减震材料有被挤压痕迹，请通知送货商和安捷伦科技公司销售代表处。请保留好运货材料供送货商检查。安捷伦科技公司销售代表处将根据具体情况安排维修或更换，而不会等待索赔解决。

图 1-1



光盘手册

包装箱中所含物品

使用前准备  
检查包装箱中所含物品

表 1-1

电源线

电压	插头类型	线缆部件编号	插头说明	长度 (in/cm)	颜色	国家 / 地区
250V		8120-1351	直头 *BS1363A	90/228	灰色	英国、塞浦路斯、 尼日利亚、 津巴布韦、新加坡
		8120-1703	90°	90/228	薄荷灰	
250V		8120-1369	直头 *NZSS198/ASC	79/200	灰色	澳大利亚、新西兰
		8120-0696	90°	87/221	薄荷灰	
250V		8120-1689	直头 *CEE7-Y11	79/200	薄荷灰	东欧、西欧、沙特 阿拉伯、南非、印度 (在很多国家未 极化)
		8120-1692	90°	79/200	薄荷灰	
		8120-2857	直头 (带屏蔽)	79/200	椰棕色	
125V		8120-1378	直头 *NEMA5-15P	90/228	玉石灰	美国、加拿大、 墨西哥、菲律宾、 台湾
		8120-1521	90°	90/228	玉石灰	
		8120-1992	直头 (医用) UL544	96/244	黑色	
250V		8120-2104	直头 *SEV1011	79/200	薄荷灰	瑞士
		8120-2296	1959-24507 类型 12 90°	79/200	薄荷灰	
220V		8120-2956	直头 *DHCK107	79/200	薄荷灰	丹麦
		8120-2957	90°	79/200	薄荷灰	
250V		8120-4211	直头 SABS164	79/200	玉石灰	南非 印度
		8120-4600	90°	79/200	玉石灰	
100V		8120-4753	直头 MITI	90/230	深灰色	日本
		8120-4754	90°	90/230	深灰色	

\* 所示插头部件号为仅适用于插头的业界标识号。所示线缆编号为适用于包括插头在内的完整的安捷伦线缆产品部件号。

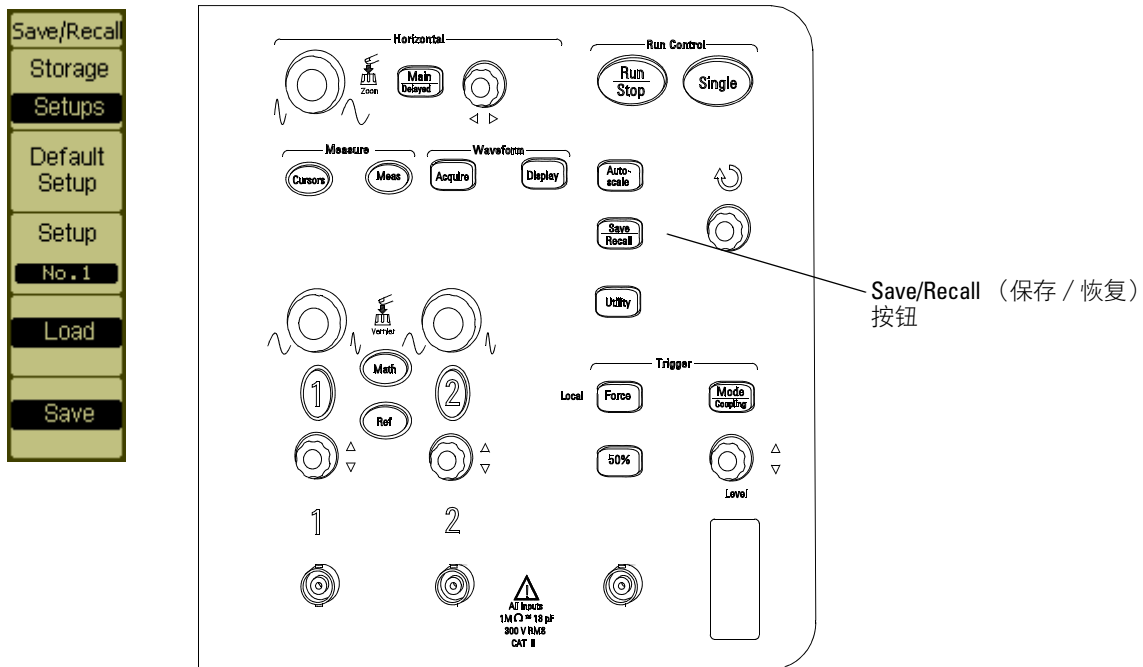


## 执行功能性检查

执行快速功能性检查可以验证示波器是否能正常工作。请参见图 1-2。

- 1 打开示波器。请仅使用本示波器专用的电源线。使用 100 至 240 VAC、47 Hz 至 440 Hz 电流的电压源。等待显示屏上显示所有自检均已通过。按 **Save/Recall**（保存 / 恢复）按钮，在顶部菜单框中选择 **Setups**（设置）并按 **Default Setup**（默认设置）菜单框。

图 1-2



### 前面板控件

### 警告

为避免电击，请确保示波器正确接地。

- 2 向示波器的某个通道中输入一个波形。
- 3 按 **Autoscale**（自动调节）按钮，然后观察显示屏上显示的信号。

使用前准备  
执行功能性检查

---

小心



为避免损坏示波器，应确保 BNC 接头处的输入电压不超过最大电压（最大值为 300 Vrms）。

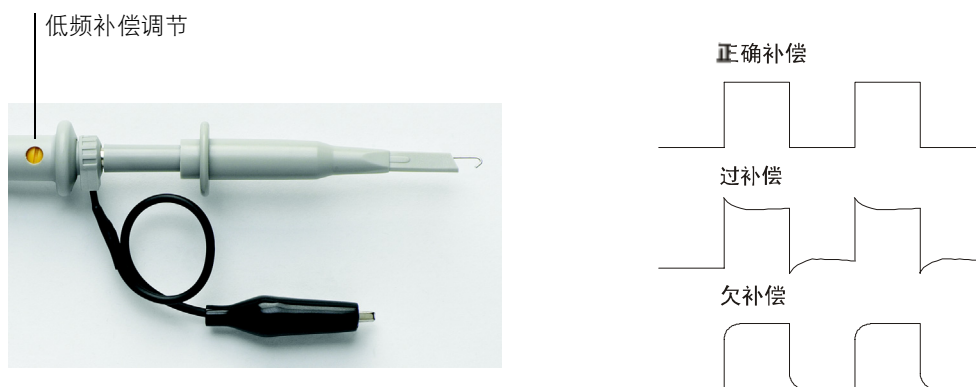
## 补偿探针

执行这样的调节可使探针与输入通道相匹配。将探针首次连接到任何输入通道时，均应执行此操作。

### 低频补偿

- 1 将 Probe（探针）菜单的衰减值设为 10X。按前面板上对应的通道按钮（1 或 2），然后选择 Probe（探针）菜单项，直到显示 10X。
- 2 将探针头与探针补偿接口相连，接地线与探针补偿器的接地接口相连。如果使用钩形探针头，应将其牢固插入探针，以确保正确连接。
- 3 按 Autoscale（自动调节）前面板按钮。

图 1-3



探针补偿

- 4 如果显示的波形与图 1-3 中显示的“正确补偿波形”不一样，则应使用非金属工具调节探针上的低频补偿调节装置，以得到尽可能平稳的方波。

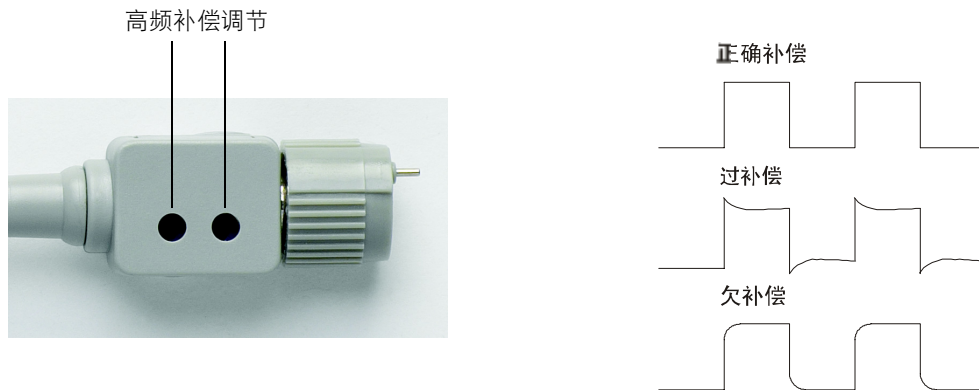
### 高频补偿

- 1 使用 BNC 适配器，将探针与方波发生器相连。

## 使用前准备 补偿探针

- 2 将方波发生器的频率设置为 1 MHz，波幅设置为 1 V<sub>p-p</sub>。
- 3 按 **Autoscale**（自动调节）前面板按钮。

图 1-4



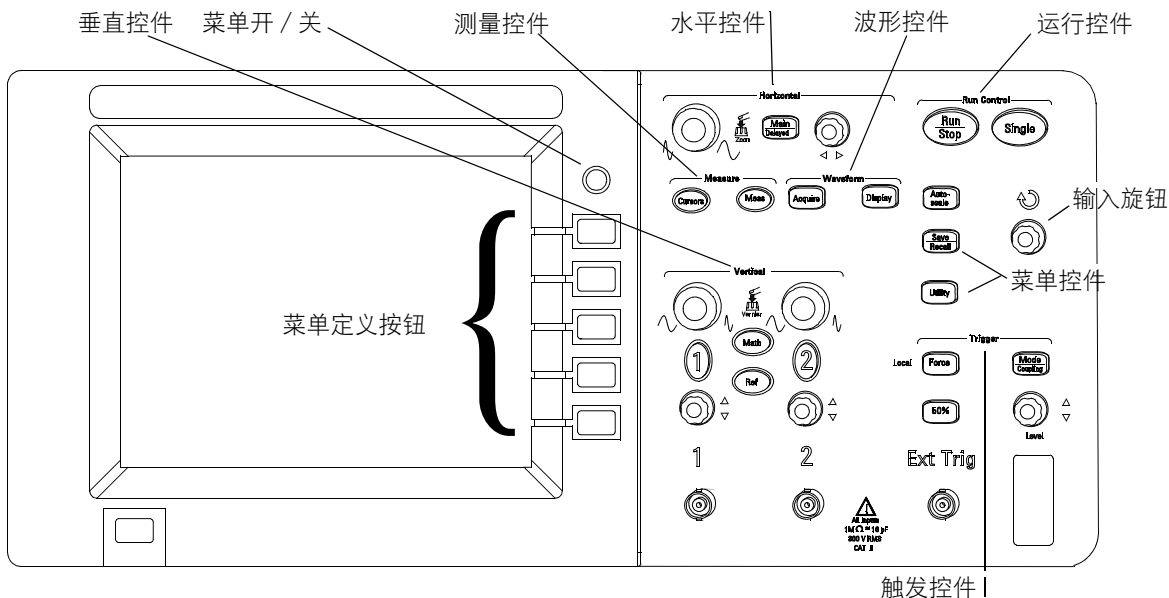
### 探针补偿

- 4 如果显示的波形与图 1-4 中显示的“正确补偿波形”不一样，应使用非金属工具调节探针上的 2 个高频补偿调节装置，以得到尽可能平稳的方波。

## 前面板和用户界面说明

使用一台新的示波器时，首先需要做的一项工作是应该先熟悉它的前面板。前面板上有一些旋钮和按钮。旋钮的使用频率较高，它们与其他示波器上的旋钮类似。

图 1-5



## 前面板

各按钮和旋钮的定义如下：

**Meas (测量) 和 Cursors (游标)**

**Acquire (采集) 和 Display (显示)**

**Save/Recall (保存 / 恢复) 和 Utility (实用程序)**

垂直定位旋钮，垂直量程旋钮，**1**，**2**，**Math (数学)** 和 **Ref (参考)** 菜单。

定位旋钮，**Main/Delayed (主 / 延迟)** 和量程旋钮

触发电平旋钮，**50%**，**Mode/Coupling (模式 / 耦合)** 和 **Force (强制)**

**Run/Stop (运行 / 停止)**，**Autoscale (自动调节)** 和 **Single (单次)**

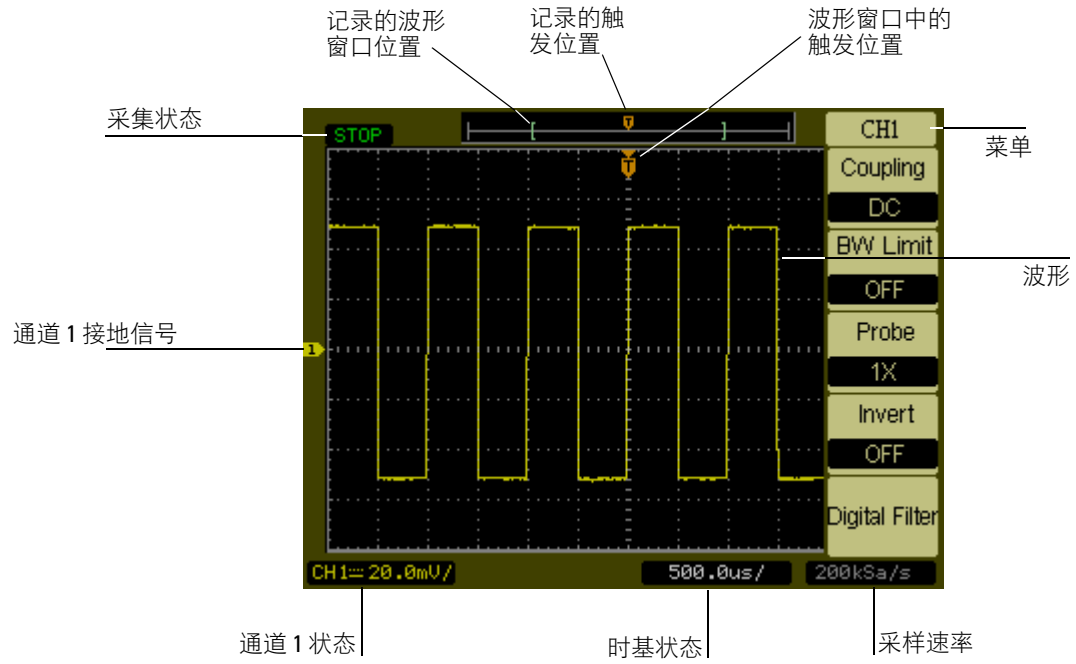
显示或隐藏当前菜单

在屏幕的右侧从上至下有 5 个灰色按钮，用于选择当前显示菜单的菜单项。在没有显示任何菜单时，按以上按钮中的任何一个将激活最后显示的菜单。

用于调整定义控件

测量控件  
波形控件  
菜单控件  
垂直控件  
水平控件  
触发控件  
运行控件  
菜单开 / 关  
菜单定义按钮  
输入旋钮

图 1-6



用户界面

## 自动显示波形

本示波器具有自动调节功能，可自动对示波器进行设置，使输入波形达到最佳显示效果。自动调节功能适用于频率大于等于 50 Hz 且占空比 (duty cycle) 大于 1% 的波形。

按下 **Autoscale** (**自动调节**) 按钮后，示波器将打开并调节所有应用了波形的通道，并根据触发源选择时基范围。选定的触发源为应用了波形的最小编号的通道。3000 系列示波器是带有一个外部触发输入的双通道示波器。



---

## 清洁示波器

- 请使用蘸有中性肥皂水溶液的软布擦拭示波器。

---

### 小心

擦拭示波器时请勿蘸水过多。否则，水可能流入示波器的前面板，从而损坏灵敏的电子元件。



---

## 使用示波器

---

## 使用示波器

本章介绍了示波器上的按钮、旋钮和菜单。建议您执行本章中介绍的所有操作，以熟悉本示波器强大的测量功能。

---

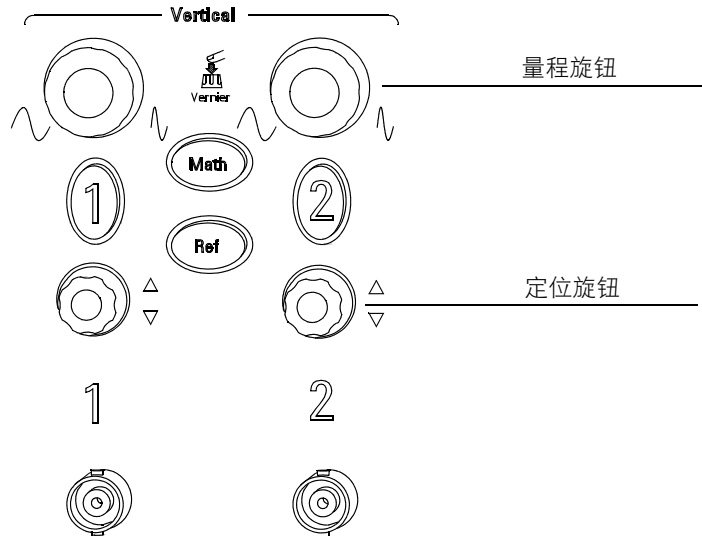
## 垂直控件

每个通道均具有一个垂直控件菜单，按下 **1** 或 **2** 前面板按钮后将显示该菜单。本节将介绍这些垂直通道控件。

## 垂直系统设置

图 2-1 显示了垂直系统控件。

图 2-1



### 垂直控件

以下操作指导您如何使用垂直接钮、垂直旋钮和状态栏。

#### 1 使用定位旋钮将波形置于显示屏中心。

定位旋钮将垂直移动波形。请注意，旋转定位旋钮时，显示屏上会显示一个电压值（时间很短），用于指示接地参考点距离屏幕中心的距离。还要注意，显示屏左侧的接地信号会随着定位旋钮的旋转而移动。

#### 测量提示

如果通道是直流耦合的，您只需要记录波形的直流成分至接地信号的距离，就可以快速测量波形的直流成分。如果通道是交流耦合的，则波形的直流成分将被阻断，这样您就可以更高的灵敏度来显示波形的交流成分。

**2 请注意，更改垂直设置还会影响状态栏中显示的信息。**

您可以通过显示屏中状态栏的信息快速确定垂直设置。

- a** 使用量程旋钮更改垂直灵敏度，同时注意状态栏中信息的变化。
- b** 按 **1** 按钮。将显示 **CH1** 菜单，且通道打开。
- c** 轮流按下每个菜单按钮，同时注意按下哪个按钮会导致状态栏中的信息发生变化。
- d** 按 **1** 按钮打开或关闭通道。按菜单开关按钮将隐藏菜单，但不会关闭通道。

按下通道的垂直量程旋钮可以在粗略模式和精细模式之间切换灵敏度。在粗略模式下，量程旋钮以 1-2-5 的序列更改 **Volts/Div** 量程，即 2mV/div、5mV/div、10mV/div ...，直到 5 V/div。在精细模式下，量程旋钮在粗略设置之间以较小步幅更改 **Volts/Div** 量程。若想以更精细的步幅调节波形的垂直大小，使用精细模式非常有用。

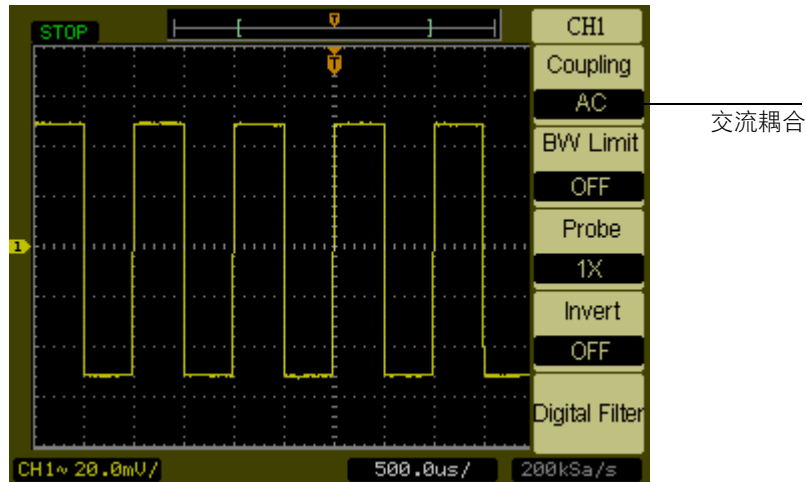
## 通道耦合控制

使用通道耦合控制可以清除波形上的任何直流偏移电压。将耦合控制设置为 **AC（交流）**，可以从输入波形中清除直流偏移电压。

要从通道 1 的波形上清除任何直流偏移电压，请按 **1** 前面板按键。显示 **AC（交流）** 之后，按下 Coupling（耦合）菜单按键。

请参见图 2-2。

图 2-2



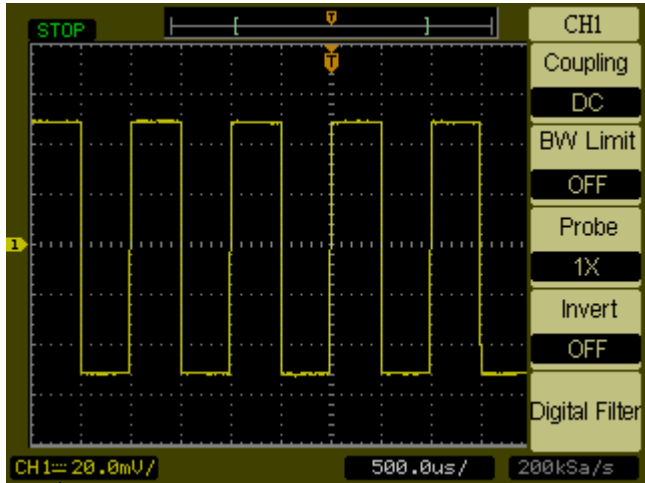
交流耦合状态

### 交流耦合控制

选择 **DC（直流）** 耦合后，输入波形的交流和直流成分都将被传送给示波器。请参见图 2-3。



图 2-3



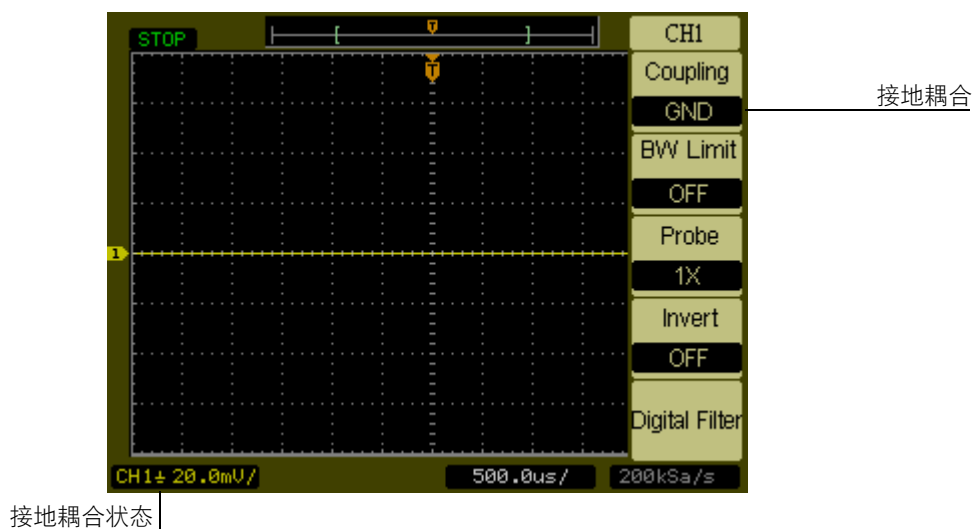
直流耦合

直流耦合状态

直流耦合控制

选择 **GND**（接地）耦合后，波形将从示波器输入端断开。请参见图 2-4。

图 2-4

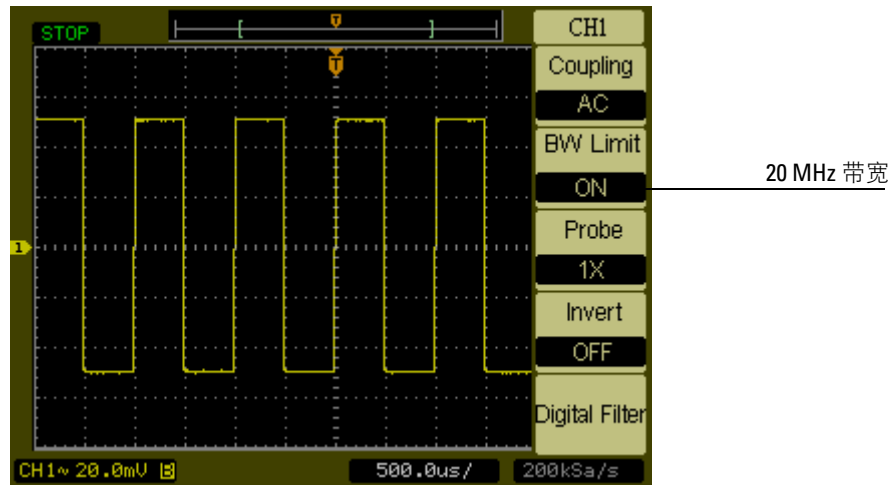


接地耦合控制

## 带宽限制控制

使用带宽限制控制可以清除波形上的高频成分，该成分对于波形分析作用不大。要从通道 1 的波形上清除高频成分，请按 **1** 前面板按键。显示 **ON (打开)** 之后，按下 **BW Limit (带宽限制)** 菜单按键。高于 20 MHz 的频率将被丢弃。请参见图 2-5。

图 2-5



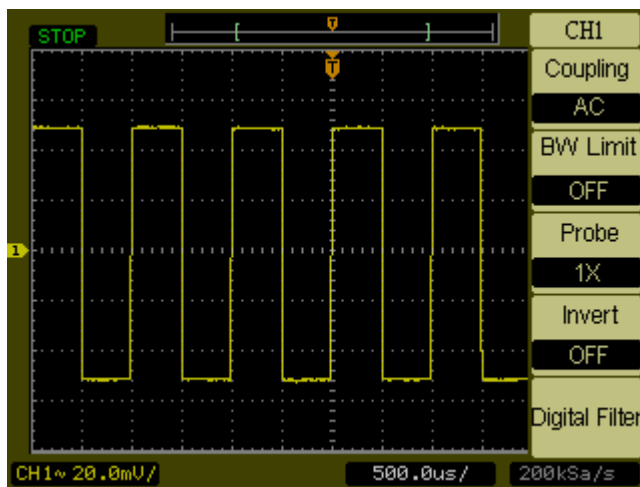
带宽限制打开状态

### 带宽限制控制打开

当 **BW Limit (带宽限制)** 控制设置为 **OFF (关闭)** 时，示波器将被设置为全带宽。

请参见图 2-6。

图 2-6



带宽限制关闭

带宽限制控制关闭

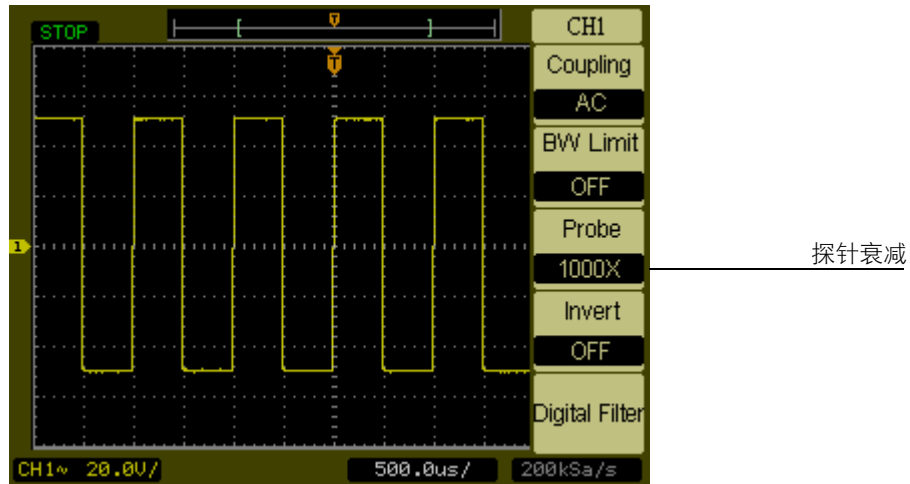
## 探针衰减控制

使用探针衰减控制可以更改探针的衰减因子。衰减因子会改变示波器的垂直量程，从而使测量结果能够反映探头处的真实电压电平。

要更改通道 1 的探针衰减因子，请按 **1** 前面板按键。按 **Probe（探针）** 菜单按键更改衰减因子，以匹配要使用的探针。

图 2-7 显示了使用 1000:1 探针的示例。

图 2-7



探针衰减设置为 1000:1

表 2-1

探针衰减因子和对应设置

1:1	1X
10:1	10X
100:1	100X
1000:1	1000X

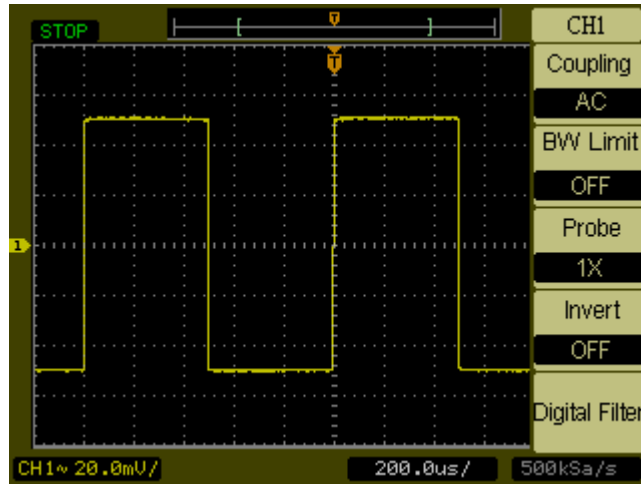
## 反相控制

反相控制会将波形关于接地电平倒转显示。示波器在接到经过反相的波形而触发时，触发器也将被反相。

要反相显示通道 1 中的波形，请按 **1** 前面板按键。显示 **ON (打开)** 之后，按下 **Invert (反相)** 菜单按键。

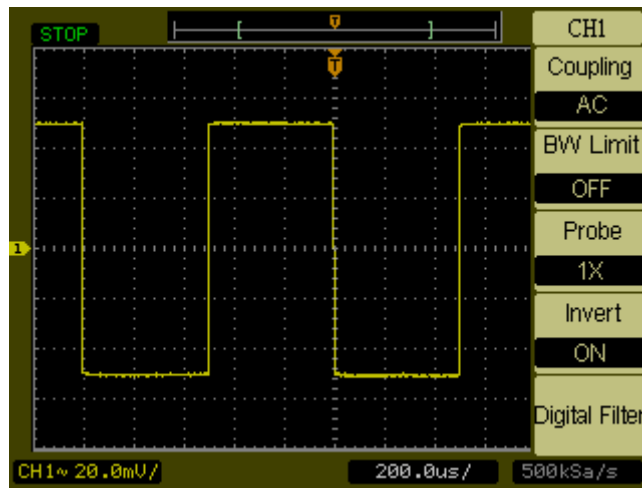
图 2-8 和图 2-9 显示了反相前后波形的变化。

图 2-8



反相前的波形。

图 2-9



反相后的波形。

---

## 数字滤波器控件

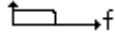
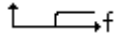
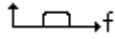
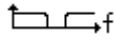


按下 **Digital Filter** (**数字滤波器**) 菜单按键将显示 **Filter** (**滤波器**) 控件。滤波器控件用来设置所用的数字滤波器如何过滤经过采样的波形数据。可用的滤波器类型如表 2-2 所示。

表 2-2

---

**Filter** (**滤波器**) **菜单**

---

菜单	设置	说明
Digital Filter (数字滤波器)	<b>ON</b> (打开) <b>OFF</b> (关闭)	对此通道打开和关闭滤波器
Filter Type (滤波器类型)		LPF (低通滤波器)
		HPF (高通滤波器)
		BPF (带通滤波器)
		BRF (陷波滤波器)
Upper Limit (上限)		使用前面板输入旋钮设置上限
Lower Limit (下限)		使用前面板输入旋钮设置下限

按 **Upper Limit** (**上限**) 或 **Lower Limit** (**下限**) 菜单按键将前面板旋钮旋入可以设置数字滤波器高频和低频限制的控件中。水平量程控制决定上限和下限的最大值。

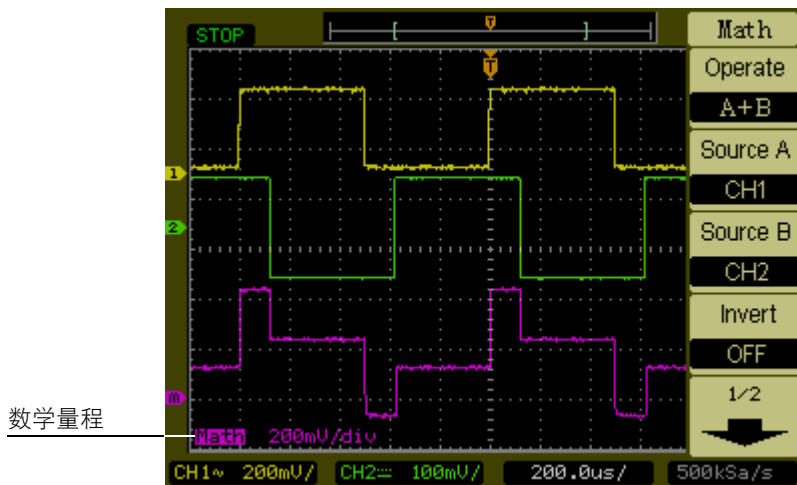


## 数学函数控制

使用数学函数控制，可以对 **CH1** 和 **CH2** 选择加、减、乘和 FFT（快速傅立叶变换）等数学函数。可以通过目视来测定数学结果，也可以使用游标控件来测定数学结果。

要选择数学函数，请按 **Math（数学）** 按钮，显示出 **Math（数学）** 菜单。此菜单设置如表 2-3 中所示。按下 **1/2** 键，然后选择量程控件并旋转输入旋钮，可以调节数学波形的振幅。调节范围以 1-2-5 序列在 1 mV/div 至 10 kV/div 之间变化。量程设置显示在状态栏上方。数学函数的位置也可以按类似方式来调节。

图 2-10



数学函数定义

图 2-11



数学量程设置

表 2-3

Math (数学) 菜单

菜单	设置	说明
Operation (运算)	A+B	将源 A 添加至源 B
	A-B	从源 A 减去源 B
	AxB	将源 A 和源 B 相乘
	FFT	快速傅立叶变换
Source A (源 A)	CH1 CH2	将 CH1 或 CH2 设置为源 A
Source B (源 B)	CH1 CH2	将 CH1 或 CH2 设置为源 B
Invert (反相)	ON (打开)	反相显示数学波形。
	OFF (关闭)	不反相显示数学波形。

### 使用 FFT

FFT 数学函数是通过数学运算将时间域波形转换为它的频率成分。FFT 波形对于查找系统中的谐波含量和失真、描绘 DC（直流）电源中的干扰，以及分析振动非常有用。

对包含直流成分或偏移的波形进行 FFT 运算会导致不正确的 FFT 波形幅值。要最小化直流成分，应对源波形选择交流耦合。

要降低重复波形或单脉冲波形中的随机干扰和重叠成分，应将示波器采集模式设置为平均模式。

要显示具有大动态范围的 FFT 波形，应使用 dBVrms 量程。dBVrms 量程使用对数标度 (log scale) 显示成分幅值。

### 选择 FFT 窗口

有 4 种 FFT 窗口。每种窗口都会在频率分辨率和振幅精确度之间进行折衷以取得平衡。可通过源波形的特征和测量优先级来确定要使用哪种 FFT 窗口。可按原则选择最佳窗口。

表 2-4

FFT 窗口

窗口	特点	最佳测量对象
矩形窗	最佳频率分辨率，最差振幅分辨率。基本与不使用窗口相同。	对称的瞬态脉冲或冲激 (burst) 脉冲。具有固定频率的等幅正弦波。频谱变化相对较慢的宽频随机干扰。
汉宁窗 (Hanning) 和海宁窗 (Hamming)	与矩形窗相比，该窗口具有较佳的频率分辨率和较差的振幅精确度。海宁窗的频率分辨率稍微优于汉宁窗的频率分辨率。	正弦、周期性和窄频随机干扰。不对称的瞬态脉冲或冲激 (burst) 脉冲。
布莱克曼窗 (Blackman)	最佳振幅分辨率，最差频率分辨率。	单频波形，可查找更高阶的谐波。

要点

FFT 分辨率是采样速率与 FFT 点数的商。FFT 点数固定的情况下，采样速率越低，分辨率越佳。

尼奎斯特频率是最高的频率，任何实时的数字示波器都可以在无重叠的情况下采集到该频率。该频率在示波器的模拟带宽范围内时为采样速率的一半。高于尼奎斯特频率的频率不会被采样，它们会导致重叠。

## 参考控制

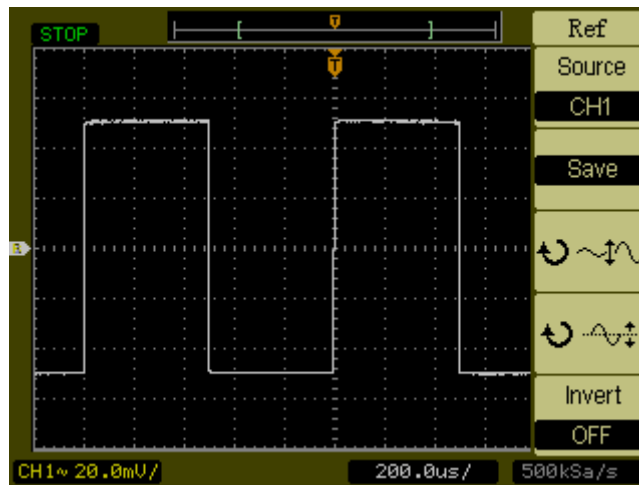
参考控制可将波形保存至永久性波形存储器中。保存波形后参考功能才可用。要显示参考波形菜单，请按 **Ref**（参考）按钮。

表 2-5

**Ref（参考）菜单**

菜单	设置	说明
Source（源）	<b>CH1</b> <b>CH2</b>	选择要参考存储器的通道。
Save（保存）		将选定的源波形保存至永久性波形存储器中。
Invert（反相）	<b>ON（打开）</b> <b>OFF（关闭）</b>	反相显示参考波形。 不反相显示参考波形。

图 2-12



Ref（参考）菜单

**保存参考波形。**

- 1** 按 **Ref**（参考）按钮显示参考波形菜单。
- 2** 将源设置为 **CH1** 或 **CH2** 以选择需要的通道。
- 3** 按 **Save**（保存）将选定的通道保存至参考存储器中。

参考功能在 X-Y 模式下不可用。

不能调整参考波形的水平位置和量程。

## 从显示屏清除波形

按下前面板上的 **1** 和 **2** 按钮，可以打开和关闭通道 1 和通道 2 中的波形。同样，按下前面板上的 **Math**（数学）和 **Ref**（参考）按钮，可以打开和关闭数学函数和参考波形。

---

## 水平控件

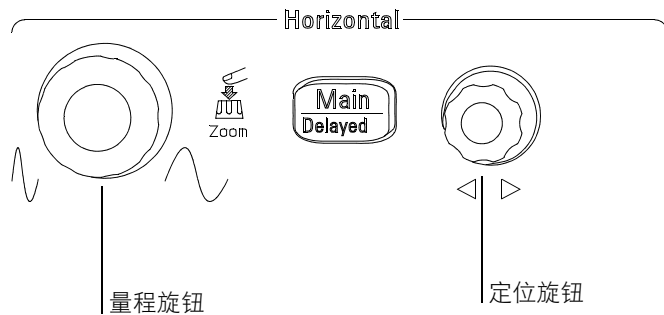
本示波器将在状态栏中显示每分区的时间。由于所有波形均使用同一时基，所以示波器对所有通道仅显示一个值（除非您使用“延时扫描”）。水平控件可以更改波形的水平量程和位置。屏幕的水平中心是波形的时间参考点。更改水平量程会导致波形围绕屏幕中心扩展或收缩。水平定位旋钮可以更改触发点相对于屏幕中心的位置。



## 水平系统设置

图 2-13 显示了前面板水平系统控件。

图 2-13



### 水平控件

以下操作指导您如何使用这些按钮、旋钮和状态栏。

- 1 旋转量程旋钮并注意状态栏中信息的变化。  
量程旋钮以 1-2-5 的步幅序列更改扫描速率，速率值将显示在状态栏中。
- 2 旋转定位旋钮，使触发点相对于屏幕中心移动。
- 3 按 **Main/Delayed**（主 / 延时）键显示相关的菜单。  
在该菜单中，您可以进入或退出“延时扫描”模式、将显示格式设置为 Y-T 或 X-Y 格式，以及更改 **Trig-Offset**（触发偏移）和 **Holdoff**（触发释抑）值。

进入或退出延时扫描模式的另一种方法是按下水平量程旋钮。

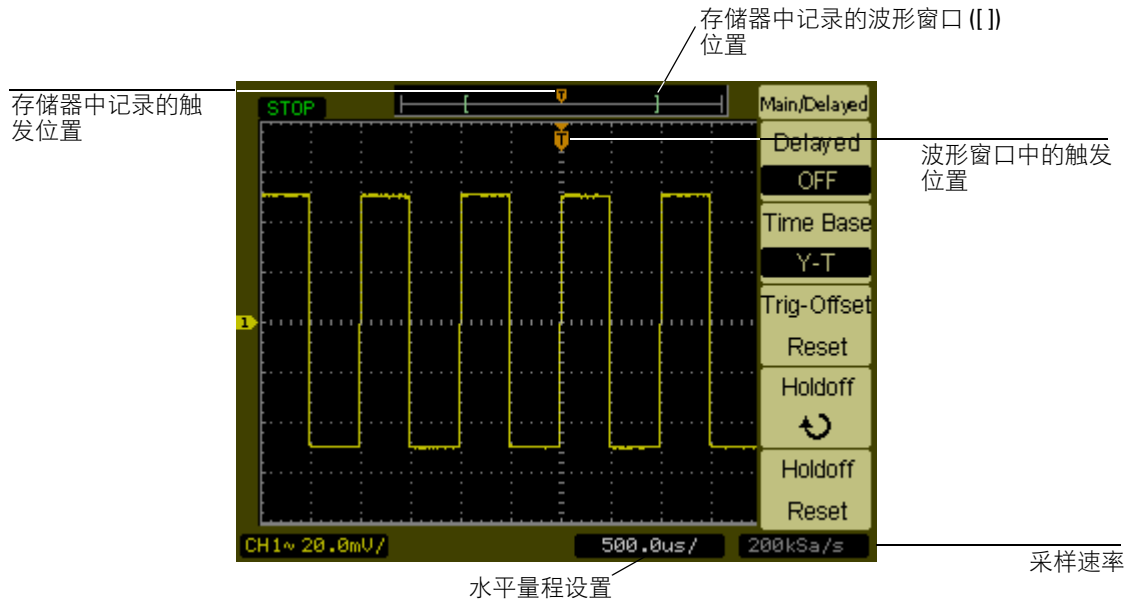
## 水平旋钮

定位旋钮用于调节所有通道和数学函数的水平位置。此控件的分辨率随着时基的不同而不同。示波器通过在不连续点处采集输入波形的值将波形数字化。时基允许您控制这一数字化过程的采样速率。水平量程控件可以更改主时基的水平每分区时间值。启用延时扫描后，可使用水平量程控件来更改延时扫描窗口的宽度。

## 水平菜单

按 Main/Delayed（主 / 延时）按钮显示相关的菜单。图 2-14 显示了相关屏幕和控件设置。

图 2-14



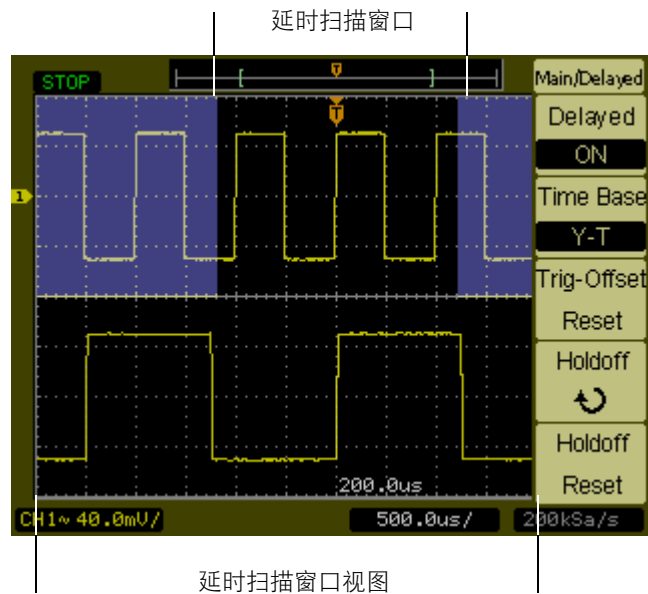
### 状态栏、触发位置和水平量程控件设置

#### 延时扫描

“延时扫描”用于放大主波形窗口的一部分。您可以使用延时扫描定位和水平扩展主波形窗口的一部分，以便获得更为详细的（更高的水平分辨率）波形分析。

延时扫描时基设置不能低于主时基设置。

图 2-15



### 延时扫描窗口

屏幕分为两部分。显示屏的上半部分显示主波形窗口。下半部分显示主波形窗口的扩展视图。这一扩展部分即被称为“延时扫描窗口”。上半部分中有两块阴影，其中未被阴影覆盖的部分在下半部分展开。

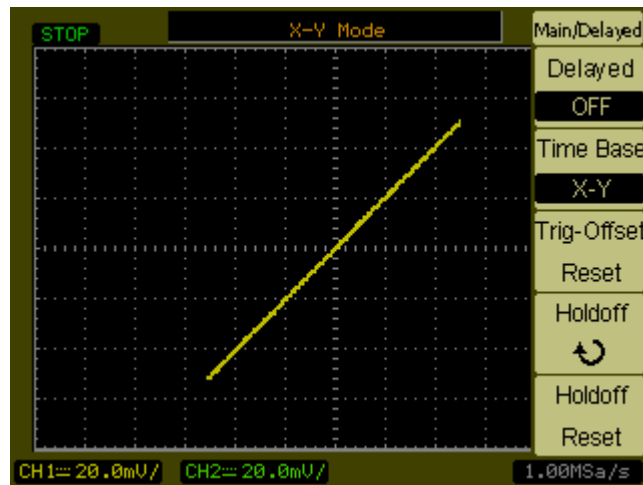
在该模式下，可以使用水平定位旋钮和量程旋钮控制延时扫描窗口的大小和位置。要更改主时基，必须关闭延时扫描模式。同时显示主窗口和延时扫描窗口时，垂直分区将减少一半，因此将使垂直量程翻倍。请注意状态栏中信息的变化。

也可以通过按下水平量程旋钮来激活延时扫描功能。

### X-Y 格式

此格式用于逐点比较两个波形的电压电平。了解两个波形间的相位关系时，此格式非常有用。此格式仅适用于通道 1 和 2。选择 X-Y 显示格式将在水平轴上显示通道 1，在垂直轴上显示通道 2。这时示波器使用未触发采集模式，波形数据显示为一些点。采样速率可以是 2 kSa/s 至 100 MSa/s 范围内的值，默认的采样速率为 1 MSa/s。

图 2-16



### X-Y 显示格式

以下模式或功能在 X-Y 格式下不可用。

- 自动测量
- 游标测量
- 波罩测试
- **Ref（参考）** 功能和 **Math（数学）** 运算
- 延时扫描
- 矢量显示模式
- 水平定位旋钮
- 触发控件

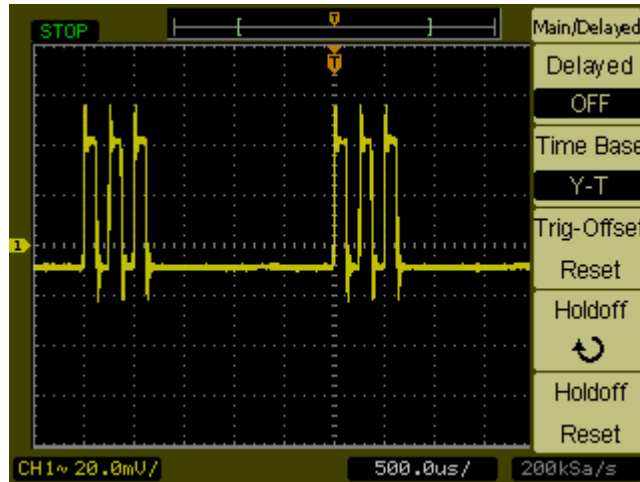
### 触发偏移重置

此控件用于将水平位置重置为屏幕中心或零触发偏移位置。

### 触发释抑

触发释抑可用来稳定波形。释抑时间为示波器启动新的触发前等待的时长。释抑时间未到之前，示波器不会启动新的触发。

图 2-17



### 触发释抑

以下操作指导您如何设置触发释抑时间。

- 1 按 **Main/Delayed**（主 / 延时）前面板按钮显示相关的菜单。
- 2 选择 **Holdoff**（触发释抑）菜单按钮。
- 3 调节输入旋钮来更改触发释抑时间，直到波形稳定为止。
- 4 按 **Holdoff Reset**（触发释抑重置）菜单按钮，将触发释抑时间更改为最小值 100 ns。

---

## 滚动模式

滚动模式可使数据持续地从显示屏的左侧向右侧移动。这样，您可以查看低频波形的动态变化（看起来像在调节电位计）。两个经常要使用这种模式的应用是传感器监测和电源测试。在滚动模式下，示波器不会触发信号，而是一直持续运行。您还可以在滚动模式下进行自动测量。

当水平 **Scale（量程）** 控制被设置为 50 ms/div 或更低，并且触发扫描被设置为 Auto（自动）时，示波器将自动进入滚动模式。

---

## 触发控件

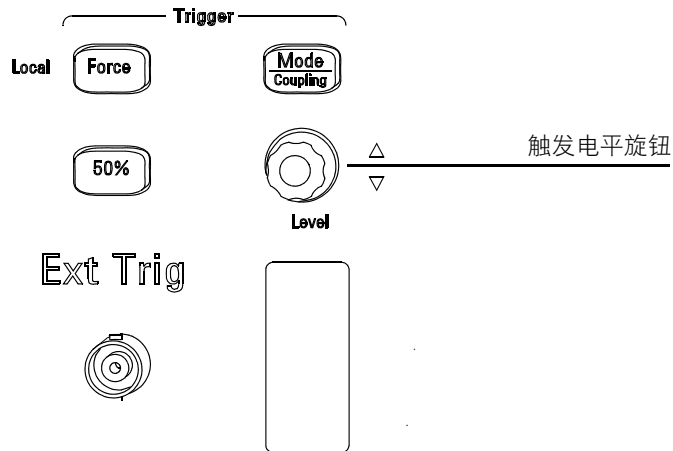
触发器决定示波器何时开始采集数据并显示波形。正确设置触发器后，它可以将不稳定或空白的波形显示转化为有意义的波形。示波器等待触发条件满足后即开始采集数据。检测到触发信号后，示波器将继续采集足够的数，以便可以在显示屏上绘制出波形。



## 触发系统设置

图 2-18 显示了前面板触发系统控件。

图 2-18

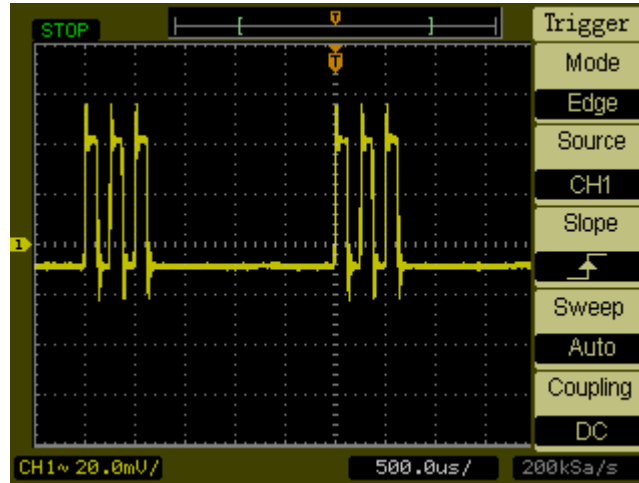


### 触发控件

以下操作指导您如何使用这些触发按钮、旋钮和状态栏。

- 1 旋转触发 **Level（电平）** 旋钮并注意显示屏中的变化。  
旋转 **Level（电平）** 旋钮时，显示屏上将出现两项内容。第一个是触发电平值，它显示在屏幕的左下角。其次，如果触发耦合为 **DC（直流）** 或 **HF Reject（高频抑制）**，屏幕上将显示一条线，用于指示触发电平关于波形的位
- 2 更改触发设置并注意这些更改对状态栏中信息的影响。
  - a 按触发控件区域中的 **Mode/Coupling（模式 / 耦合）** 按钮。将显示 Trigger（触发）菜单。图 2-19 显示了该菜单。

图 2-19



### 触发菜单

- b 按 **Mode**（模式）菜单按钮，注意 **Edge**（边沿）触发、**Pulse**（脉冲）触发和 **Video**（视频）触发之间的区别。保持在 **Edge**（边沿）模式下。
  - c 按触发 **Slope**（斜率）菜单按钮，注意上升沿和下降沿之间的区别。
  - d 按触发 **Source**（源）菜单按钮，选择触发源。
  - e 按 **Sweep**（扫描）按钮，选择 **Auto**（自动）或 **Normal**（正常）。
  - f 按 **Coupling**（耦合）菜单按钮，注意 **AC**（交流）、**DC**（直流）、**LF Reject**（低频抑制）和 **HF Reject**（高频抑制）是如何影响波形显示的。
- 3 按 **50%** 键，观察触发电平是否被设置在波形中心。
- 4 即使未找到有效的触发电平，也可以按 **Force**（强制）按钮开始数据采集。如果采集已经停止，该按钮将不起作用。

远程控制示波器时，**Force**（强制）按钮还具有另外一种功能，称为 **Local**（本地）控制。远程控制示波器时，前面板按键将被禁用。通过按 **Force (Local)** 按键，可重新启用示波器的前面板按键。

## 触发模式

本示波器提供三种触发模式：边沿触发、脉冲触发和视频触发。边沿触发可用于模拟电路和数字电路。当触发输入以指定斜率通过指定的电压电平时，将发生边沿触发。脉冲触发用于查找具有特定脉冲宽度的脉冲。视频触发则用于在标准视频波形的场或线上的触发。

### 边沿触发

**Slope（斜率）**和**Level（电平）**控件用于定义边沿触发。**Slope（斜率）**控件确定示波器是在波形的上升沿还是下降沿查找触发点。**Level（电平）**控件确定波形上发生触发的电压点。

表 2-6

**Edge Trigger（边沿触发）菜单按钮**








菜单	设置	说明
Source (源)	<b>CH1</b>	将 <b>CH1</b> 设置为触发源
	<b>CH2</b>	将 <b>CH2</b> 设置为触发源
	<b>EXT</b>	将 <b>EXT TRIG</b> 设置为触发源
	<b>EXT/5</b>	将 <b>EXT TRIG/5</b> 设置为触发源
	<b>AC Line (交流线路)</b>	将供电线路设置为触发源
Slope (斜率)	<b>Rising（上升）</b>	在上升沿触发
	<b>Falling（下降）</b>	在下降沿触发
Sweep (扫描)	<b>Auto（自动）</b>	即使不发生触发，也采集波形
	<b>Normal（正常）</b>	发生触发时采集波形
Coupling (耦合)	<b>AC（交流）</b>	将输入耦合设置为交流（50 Hz 截止频率）
	<b>DC（直流）</b>	将输入耦合设置为直流
	<b>LF Reject (低频抑制)</b>	将输入耦合设置为低频抑制（100 Hz 截止频率）
	<b>HF Reject (高频抑制)</b>	将输入耦合设置为高频抑制（10 kHz 截止频率）

### 脉冲触发

在波形上发现与脉冲定义相匹配的脉冲时，将发生脉冲触发。 **When**（何时）和 **Setting**（设置）菜单按钮控制脉冲定义。

表 2-7



**Pulse Trigger（脉冲触发）菜单按钮**

菜单	设置	说明
Source (源)	<b>CH1</b>	将通道 1 设置为触发源
	<b>CH2</b>	将通道 2 设置为触发源
	<b>EXT</b>	将 EXT TRIG 设置为触发源
	<b>EXT/5</b>	将 EXT TRIG/5 设置为触发源
When (何时)		正脉冲宽度小于脉冲宽度设置
		正脉冲宽度大于脉冲宽度设置
		正脉冲宽度等于脉冲宽度设置
		负脉冲宽度小于脉冲宽度设置
		负脉冲宽度大于脉冲宽度设置
		负脉冲宽度等于脉冲宽度设置
Setting (设置)		使用前面板输入旋钮调整脉冲宽度
	< 宽度 >	
Sweep (扫描)	<b>Auto（自动）</b>	即使不发生触发，也采集波形
	<b>Normal（正常）</b>	发生触发时采集波形
Coupling (耦合)	<b>AC（交流）</b>	将输入耦合设置为交流（50 Hz 截止频率）
	<b>DC（直流）</b>	将输入耦合设置为直流
	<b>HF Reject （高频抑制）</b>	将输入耦合设置为低频抑制（100 Hz 截止频率）
	<b>LF Reject （低频抑制）</b>	将输入耦合设置为高频抑制（10 kHz 截止频率）

### 视频触发

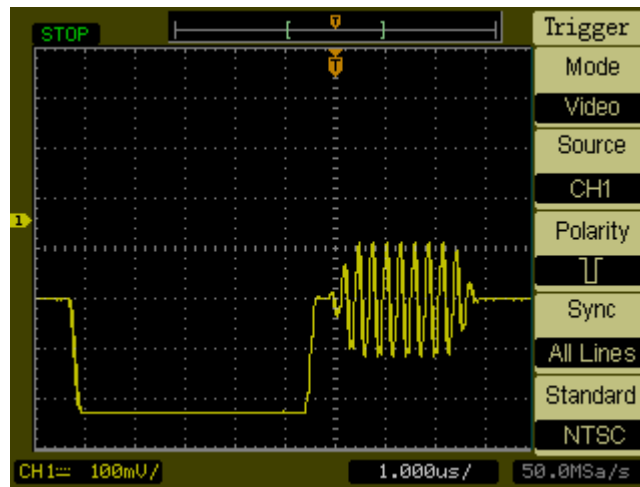
视频触发用于 NTSC、PAL 或 SECAM 标准视频波形的场或线上的触发。选择 **Video**（视频）时，触发耦合将被设置为 **AC**（交流）。

表 2-8

Video Trigger (视频触发) 菜单按钮		
菜单	设置	说明
Source (源)	CH1 CH2 EXT EXT/5	将 CH1 设置为触发波形 将 CH2 设置为触发波形 将 EXT TRIG 设置为触发波形 将 EXT TRIG/5 设置为触发波形
Polarity (极性)	 <b>Normal polarity</b> (正极性)	在同步脉冲的负边沿触发
	 <b>Inverted polarity</b> (反极性)	在同步脉冲的正边沿触发
Sync (同步)	All Lines (所有线) Line Num (线编号) Odd field (奇数场) Even field (偶数场)	在所有线上触发 在选定线上触发 在奇数场中触发 在偶数场中触发
Standard (标准)	PAL/SECAM NTSC	在 PAL 或 SECAM 视频波形上触发 在 NTSC 视频波形上触发

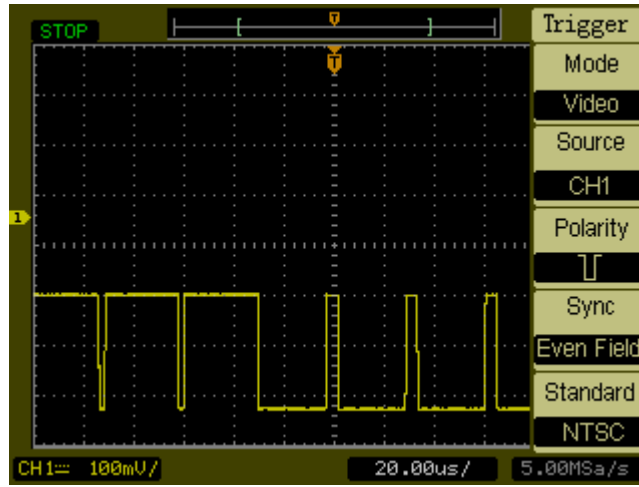
正极性同步触发始终发生在负向水平同步脉冲上。如果视频波形具有正向水平同步脉冲，应使用反极性选项。

图 2-20



视频线触发

图 2-21



视频场触发

# 波形控件

图 2-22 显示了前面板 **Waveform (波形)** 区域中 **Acquire (采集)** 按钮的位置。

图 2-22



## 波形控件

按 **Acquire (采集)** 按钮将显示 **Acquire (采集)** 菜单，如下所示：

表 2-9

菜单	设置	说明
Mode (模式)	<b>Normal (正常)</b> <b>Average (平均)</b> <b>Peak Detect (峰检测)</b>	普通采集模式 平均采集模式 峰检测采集模式
Sampling (采样)	<b>Real Time (实时)</b> <b>Equ-Time (等效时间)</b>	实时采样模式 等效时间采样模式
Averages (平均值)	<b>2 至 256</b>	步长为 2 的倍数。在 2 至 256 的范围内设置平均计数。
Sequence (序列)		激活连续捕获、存储和播放

选择 **Real Time (实时)** 采样观测单脉冲波形或脉冲波形。

选择 **Equ-Time (等效时间)** 采样观测高频重复波形。

要减少显示的随机干扰，应选择 **Average (平均)** 采集。该模式会降低屏幕刷新速率。

要避免波形重叠，应选择 **Peak Detect (峰检测)** 采集。

---

## 停止采集

采集停止时，显示屏上将显示最后采集的波形。可以使用垂直和水平控件移动波形。水平量程设置为 20 ns 或更快时，示波器将使用  $\sin(x)/x$  内插法来扩展信号的水平分辨率。

---

## 等效时间采样

等效时间采样模式最大可以达到 20 ps 的水平分辨率（相当于 50 GSa/s）。该模式适用于观测重复波形，不适用于单脉冲事件或脉冲波形。

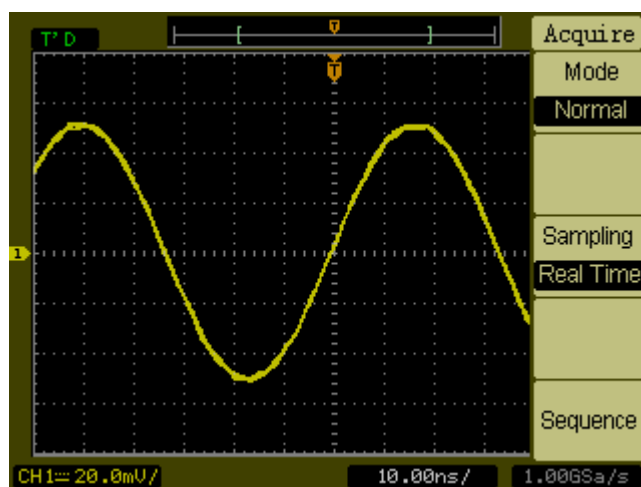
---

## 平均采集

平均采集模式不适用于从波形中清除随机干扰和提高测量精确度。请参见图 2-23 和图 2-24。平均后的波形是基于特定采集次数且介于 2 至 256 之间的一个移动平均值。

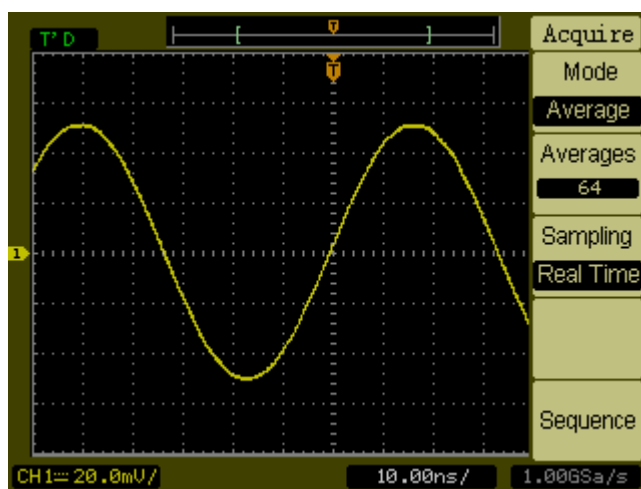


图 2-23



未平均的干扰波形

图 2-24

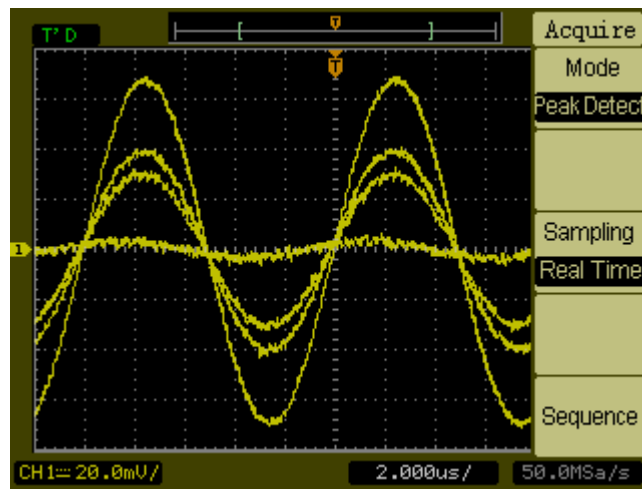


经过平均的干扰波形

## 峰检测

峰检测模式可捕获多次采集中的最大值和最小值。

图 2-25



峰检测波形

## 序列功能

序列功能（即波形记录器）可以记录通道 1 或通道 2 中的输入波形，最大采集深度为 1000 帧。该功能还可以通过“波罩测试”激活，它使得该功能在捕获较长时间段内的异常波形时尤其有用。

按 **Sequence**（**序列**）键将显示相关的菜单，如下所示：

表 2-10

**Sequence（序列）菜单**

菜单	设置	说明
Mode (模式)	<b>Capture（捕获）</b>	选择捕获模式
	<b>Play back（播放）</b>	选择播放模式
	<b>Save/Recall （保存 / 恢复）</b>	选择存储模式
	<b>Off（关闭）</b>	关闭所有序列功能
Source (源)	<b>CH1</b> <b>CH2</b>	选择捕获源通道
Interval (时间间隔)	 <1.00ms-1000s>	使用输入旋钮设置捕获的帧之间的时间间隔
End Frame (结束帧)	 <1-1000>	使用输入旋钮设置捕获的帧数。
Operate (操作)	 （记录）	按下将开始捕获
	 （停止）	按下将停止捕获

表 2-11





Playback (播放) 菜单 1		
菜单	设置	说明
Operation (操作)	 (播放)	按下将开始播放
	 (停止)	按下将停止播放
Msg Display (信息显示)	On (打开)	打开记录器信息显示
	Off (关闭)	关闭记录器信息显示
Play mode (播放模式)		设置连续播放模式
		设置单次播放模式

表 2-12







Playback (播放) 菜单 2		
菜单	设置	说明
Interval (时间间隔)	 <1.00 ms 至 20s>	使用前面板输入旋钮设置帧之间的时间间隔
Start frame (起始帧)	 <1 至 1000>	使用前面板输入旋钮设置起始帧
Current frame (当前帧)	 <1 至 1000>	使用前面板输入旋钮设置要播放的当前帧
End frame (结束帧)	 <1 至 1000>	使用前面板输入旋钮设置结束帧

表 2-13

Save/Recall (保存 / 恢复) 菜单		
菜单	设置	说明
Start frame (起始帧)	 <1 至 220>	使用前面板输入旋钮设置要保存的第一个帧
End frame (结束帧)	 <1 至 220>	使用前面板输入旋钮设置要保存的最后一个帧
Save (保存)		保存起始帧和结束帧之间的波形
Load (加载)		加载保存在永久性存储器中的波形

# 显示控件

图 2-26 显示了前面板 **Waveform (波形)** 区域中 **Display (显示)** 按钮的位置。

图 2-26






## Display (显示) 菜单

按 **Display (显示)** 按钮将显示 **Display (显示)** 菜单，如下所示：

表 2-14



**Display (显示) 菜单 1**

菜单	设置	说明
Type (类型)	<b>Vectors (矢量)</b>	将波形显示为矢量
	<b>Dots (点)</b>	将波形显示为点
Grid (网格)		在屏幕上显示网格和轴
		不显示网格
		不显示网格和轴
Persist (持续)	<b>Infinite (无限)</b>	一直显示采样点，直到持续性被设置为 OFF (关闭)，或按下 <b>Clear (清除)</b>
	<b>OFF (关闭)</b>	关闭持续显示功能
Clear (清除)		清除显示屏中的波形

当显示 **Type (类型)** 设置为 **Vectors (矢量)** 时，示波器将使用数字内插法来连接采样点。数字内插法通过使用  $\sin(x)/x$  数字滤波器来保持线性。数字内插法适用于实时采样，在 20 ns 或更快的水平量程设置时最为有效。

表 2-15

---

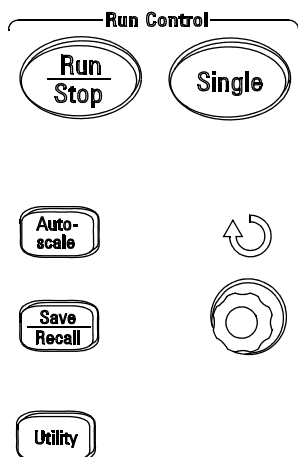
Display (显示) 菜单 2		
菜单	设置	说明
		按下可提高显示屏亮度
		按下可降低显示屏亮度
Menu Display (菜单显示)	<b>1s、2s、5s、10s、20s 和 Infinite (无限)</b>	设置菜单隐藏之前的时间
Screen (屏幕)	<b>Normal (正常) Invert (反相)</b>	设置为正常的显示颜色 设置为反相显示颜色

---

# 保存和恢复控件

图 2-27 显示了前面板上 **Save/Recall**（保存 / 恢复）按钮的位置。

图 2-27



## Save/Recall（保存 / 恢复）按钮的位置

按 **Save/Recall**（保存 / 恢复）按钮将显示相关的菜单，如下所示：

表 2-16

## Save/Recall（保存 / 恢复）菜单按钮

菜单	设置	说明
Save/Recall (保存 / 恢复)	<b>Waveforms (波形)</b> <b>Setups (设置)</b>	保存或恢复波形 保存或恢复示波器设置
Default Setup (默认设置)		加载出厂默认设置
Waveform (波形)	<b>No.1 (编号 1) 至 No.10 (编号 10)</b>	设置波形的存储位置
Setup (设置)	<b>No.1 (编号 1) 至 No.10 (编号 10)</b>	设定设置的存储位置
Load (加载)		恢复波形或设置
Save (保存)		保存波形或设置

---

## 波形

您可以在示波器的永久性存储器中为两个通道保存 10 个波形，并覆盖以前保存的内容（如果需要）。

---

## 设置

您可以在示波器的永久性存储器中保存 10 项设置，并覆盖以前保存的设置。默认情况下，示波器将在每次关闭时保存当前设置。下次打开时自动恢复该设置。

---

## 默认设置

无论何时，只要需要返回到示波器刚出厂时的状态，都可以恢复出厂默认设置。

---

## 加载

按下 **Load**（**加载**）菜单按钮，可以恢复保存的波形或设置。

---

## 保存

按下 **Save**（**保存**）菜单按钮，可以将示波器的波形或当前设置保存在永久性存储器中。按下该按钮后，请至少等待 5 秒钟再关闭示波器。

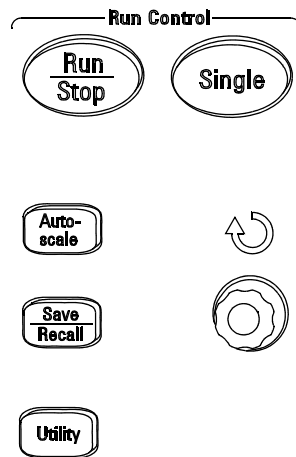


---

# 实用程序控件

图 2-28 显示了 **Utility**（实用程序）按钮在前面板上的位置。

图 2-28



## Utility（实用程序）按钮

按 **Utility**（实用程序）按钮将显示相关的菜单，如下所示：

表 2-17


<b>Utility (实用程序) 菜单 1</b>		
<b>菜单</b>	<b>设置</b>	<b>说明</b>
Mask Test (波罩测试)		设置波罩测试
I/O Setup (I/O 设置)		显示 I/O 设置菜单
Language (语言)	<b>English (英语)</b> <b>German (德语)</b> <b>French (法语)</b> <b>Italian (意大利语)</b> <b>Russian (俄语)</b> <b>Portuguese (葡萄牙语)</b> <b>Simplified Chinese (简体中文)</b> <b>Traditional Chinese (繁体中文)</b> <b>Korean (韩语)</b> <b>Japanese (日语)</b>	选择语言 (今后的软件版本中可能会添加更多的语言)
Sound (声音)	 (打开)	打开或关闭蜂鸣器声音
	 (关闭)	

表 2-18

<b>Utility (实用程序) 菜单 2</b>	
<b>菜单</b>	<b>说明</b>
System Info (系统信息)	显示型号、序列号和软件版本号
Self-Cal (自校准)	执行自校准
Self-Test (自测试)	执行自测试

## 波罩测试

波罩测试功能通过将波形和预定义的波罩相对比来监视波形的变化。  
按 **Mask Test (波罩测试)** 键将显示如下菜单：

表 2-19



Mask Test (波罩测试) 菜单 1		
菜单	设置	说明
Enable Test (启用测试)	<b>On (打开)</b>	启用波罩测试功能
	<b>Off (关闭)</b>	关闭波罩测试功能
Source (源)	<b>CH1</b>	对 <b>CH1</b> 选择波罩测试
	<b>CH2</b>	对 <b>CH2</b> 选择波罩测试
Operation (操作)	 (运行)	波罩测试停止状态下，按下将开始运行
	 (停止)	波罩测试正在运行时，按下将停止
Msg Display (信息显示)	<b>On (打开)</b>	显示波罩测试信息
	<b>Off (关闭)</b>	不显示波罩测试信息

表 2-20





Mask Test (波罩测试) 菜单 2		
菜单	设置	说明
Output (输出)	<b>Fail (失败)</b>	检测到“失败”状况时显示
	<b>Fail + </b>	检测到“失败”状态时显示并发出蜂鸣
	<b>Pass (通过)</b>	检测到“通过”状态时显示
	<b>Pass + </b>	检测到“通过”状态时显示并发出蜂鸣
Stop on Output (根据输出停止)	<b>On (打开)</b>	出现输出状况时停止
	<b>Off (关闭)</b>	出现输出状况时继续
Load (加载)		加载事先存储的波罩

表 2-21

Mask Test (波罩测试) 菜单 3		
菜单	设置	说明
X Mask (X 波罩)	 < x div >	设置波罩的水平故障边界 (0.04 div 至 4.00 div)
Y Mask (Y 波罩)	 < y div >	设置波罩的垂直故障边界 (0.04 div 至 4.00 div)
Create Mask (创建波罩)		使用以上故障边界从当前波形创建波罩
Save (保存)		保存创建的波罩

波罩测试功能在 X-Y 模式下不可用。

输出功能对 BNC 接头可用, 该接头属于可选 I/O 模块。

## I/O 设置菜单


配置 GPIB 和 RS-232R 端口之前需要先安装 I/O 模块。

安装或拆卸 I/O 模块前，应确保示波器电源已关闭。有关详细信息，请参见光盘中的 Programmer's Guide（程序员指南）。

按 **I/O Setup**（**I/O 设置**）菜单按键将显示如下菜单。

表 2-22

### I/O Setup（I/O 设置）菜单

菜单	设置	说明
RS-232 Baud (RS-232 波特)	<b>300</b> <b>2400</b> <b>4800</b> <b>9600</b> <b>19200</b> <b>38400</b>	设置 RS-232 波特率
GPIB Address (GPIB 地址)	<b>0 至 30</b>	设置 GPIB 地址
		USB 已连接

## 系统信息

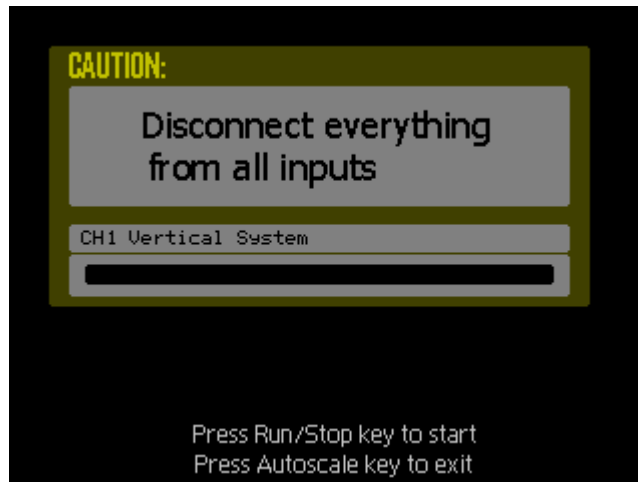
按该菜单按钮可显示示波器的型号、序列号、软件版本和已安装模块方面的信息。

## 自校准

执行自动校准之前，应先让示波器至少预热 30 分钟。

按 **Self-Cal（自校准）** 菜单按键将启动自动校准例程，该例程用于调整示波器的内部电路，以获得最佳的测量精确度。当环境温度发生 5 °C 或更大的变化时，即应运行自动校准例程。

图 2-29



校准对话框

---

## 自测试

按 **Self-Test** (**自测试**) 键将显示自测试菜单，如下所示：

表 2-23

---

### Self-Test (自测试) 菜单

---

菜单	设置
Screen Test (屏幕测试)	按下将运行屏幕测试
Key Test (按键测试)	按下将运行前面板按键和旋钮测试

#### Screen Test (屏幕测试)

按下该菜单按钮将运行“屏幕测试”程序。按照屏幕中显示的消息进行操作。按下 **Run/Stop** (**运行 / 停止**) 前面板按键时，示波器屏幕会依次变红、变绿和变蓝。查看屏幕，看是否有显示故障。

#### Key Test (按键测试)

按下该菜单按钮将运行前面板按键和旋钮测试。屏幕上显示的形状代表前面板按键。旁边带两个箭头的形状代表前面板旋钮。矩形代表量程旋钮的旋钮按键。测试所有按键和旋钮，检查所有控件是否变绿。测试过程中，还应检查所有背光按钮是否能正常发光。

要退出按键测试，连续按 **Run/Stop** (**运行 / 停止**) 键三次即可。

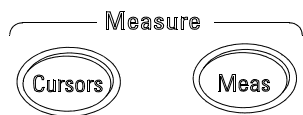


# 自动测量控件

位于前面板上的 **Meas (测量)** 按钮用于激活自动测量系统。以下说明指导您如何使用各种测量功能。

按 **Meas (测量)** 按钮将显示用于选择自动测量的 **Measure (测量)** 菜单。本示波器可自动测量 20 项指标: Vpp (电压峰-峰值)、Vmax (电压最大值)、Vmin (电压最小值)、Vtop (电压峰值)、Vbase (电压基值)、Vamp (电压振幅)、Vavg (电压平均值)、Vrms (电压均方根值)、过冲电压、前冲电压、频率、周期、上升时间、下降时间、延时 1-2 (上升沿)、延时 1-2 (下降沿)、正向脉冲宽度、负向脉冲宽度、正占空比以及负占空比。还包含硬件计数器功能。

图 2-30



**Meas (测量) 按钮**

表 2-24

**Measure (测量) 菜单**

菜单	设置	说明
Source (源)	CH1 CH2	根据要测量的波形选择通道 1 或通道 2
Voltage (电压)		选择电压测量菜单
Time (时间)		选择时间测量菜单
Clear (清除)		清除屏幕上的测量结果
Display All (显示全部)	OFF (关闭) ON (打开)	不显示测量信息 显示所有测量信息

---

## 电压测量

按 **Voltage**（电压）菜单按钮将显示如下菜单：

表 2-25

---

**Voltage Measurement（电压测量）菜单 1**

---

菜单	说明
Voltage 1/3 (电压 1/3)	按下将显示菜单 2 电压测量值
Vpp	测量波形的峰-峰电压
Vmax	测量波形的最大电压
Vmin	测量波形的最小电压
Vavg	测量波形的平均电压

表 2-26

---

**Voltage Measurement（电压测量）菜单 2**

---

菜单	说明
Voltage 2/3 (电压 2/3)	按下将显示菜单 3 电压测量值
Vamp	测量波形 Vtop 和 Vbase 之间的电压
Vtop	测量波形的平顶电压
Vbase	测量波形的平底电压
Vrms	测量波形的均方根电压

表 2-27

---

**Voltage Measurement（电压测量）菜单 3**

---

菜单	说明
Voltage 3/3 (电压 3/3)	按下将显示菜单 1 电压测量值
Overshoot (过冲电压)	测量过冲电压（以百分比表示）
Preshoot (前冲电压)	测量前冲电压（以百分比表示）

## 时间测量

按下 Time（时间）菜单按钮将显示如下菜单：

表 2-28

**Time Measurement（时间测量）菜单 1**

菜单	说明
Time 1/3（时间 1/3）	按下将显示菜单 2 时间测量值
Freq（频率）	测量波形频率
Period（周期）	测量波形周期
Rise Time（上升时间）	测量波形上升时间
Fall Time（下降时间）	测量波形下降时间

表 2-29

**Time Measurement（时间测量）菜单 2**

菜单	说明
Time 2/3（时间 2/3）	按下将显示菜单 3 时间测量值
+Width（正向脉冲宽度）	测量波形的正脉冲宽度
-Width（负向脉冲宽度）	测量波形的负脉冲宽度
+Duty（正占空比）	测量波形的正占空比
-Duty（负占空比）	测量波形的负占空比

表 2-30

**Time Measurement（时间测量）菜单 3**

菜单	说明
Time 3/3（时间 3/3）	按下将显示菜单 1 时间测量值
Delay1→2 $\overleftarrow{f}$	使用上升沿测量两个波形之间的延时
Delay1→2 $\overrightarrow{f}$	使用下降沿测量两个波形之间的延时
Counter（计数器）	按下可打开和关闭硬件计数器

自动测量结果显示在屏幕底部。调用单独的测量时，会同时显示三种结果中的最大值。选定下一个新的测量结果后，前面的测量结果会向左移，从而将第一个测量结果从屏幕上清除。硬件计数器结果单独显示在屏幕的右上角。除 **Delay（延时）** 测量结果外，**Display All（显示全部）** 功能可以同时显示所有的测量结果。

## 自动测量步骤

- 1 根据要测量的波形选择 **CH1** 或 **CH2**。
- 2 要查看所有时间和电压测量值，请将 **Display All**（显示全部）菜单设置为 **ON**（打开）。
- 3 选择 **Voltage**（电压）或 **Time**（时间）菜单按钮显示测量列表。
- 4 选择需要的测量菜单按钮。测量结果显示在屏幕底部。如果测量结果显示为 "\*\*\*\*\*"，说明无法使用当前的示波器设置执行测量。
- 5 按 **Clear**（清除）菜单按钮，可从屏幕中清除单个的自动测量结果。

## 测量概念

本节介绍了自动测量的执行方式。

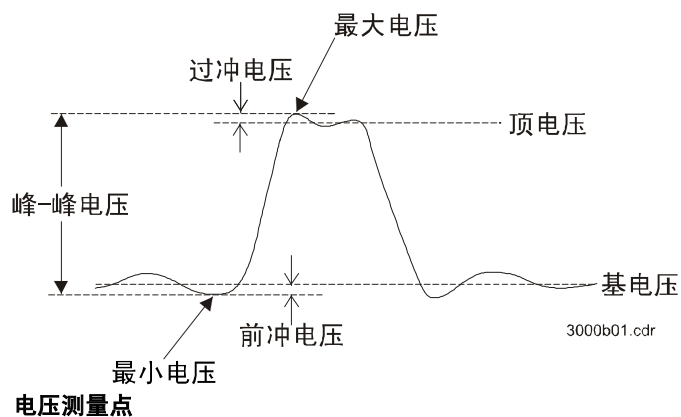
### 电压测量

可自动测量 10 项电压指标：

- Vpp (峰-峰电压)
- Vmax (最大电压)
- Vmin (最小电压)
- Vavg (平均电压)
- Vamp (电压振幅 = Vtop - Vbase)
- Vtop (顶电压)
- Vbase (基电压)
- Vrms (真实均方根电压)
- 过冲电压
- 前冲电压

图 2-31 显示了各个电压测量点。

图 2-31



### 时间测量

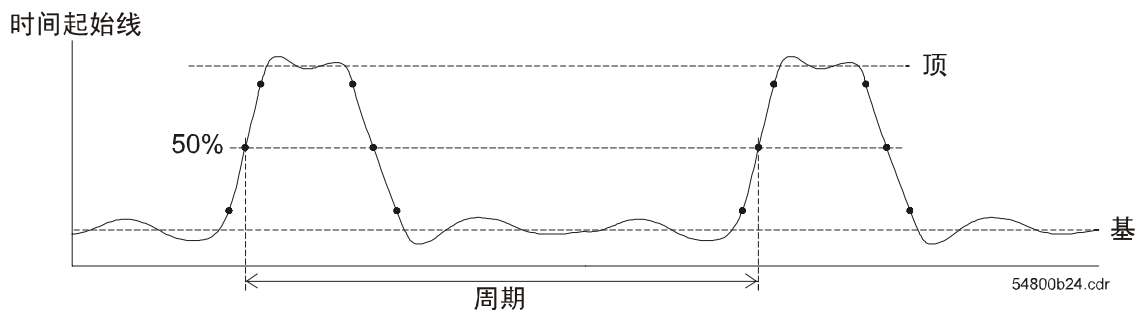
可自动测量 10 项时间指标：

- 频率
- 周期
- 上升时间
- 下降时间
- 正向脉冲宽度
- 负向脉冲宽度
- 正占空比
- 负占空比
- 延时 1→2  $f$
- 延时 1→2  $\tau$

下面几个图形显示了如何进行各个不同的时间测量。

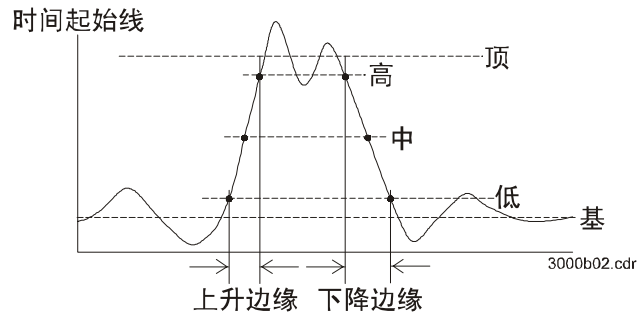
图 2-32

频率 = 周期的倒数



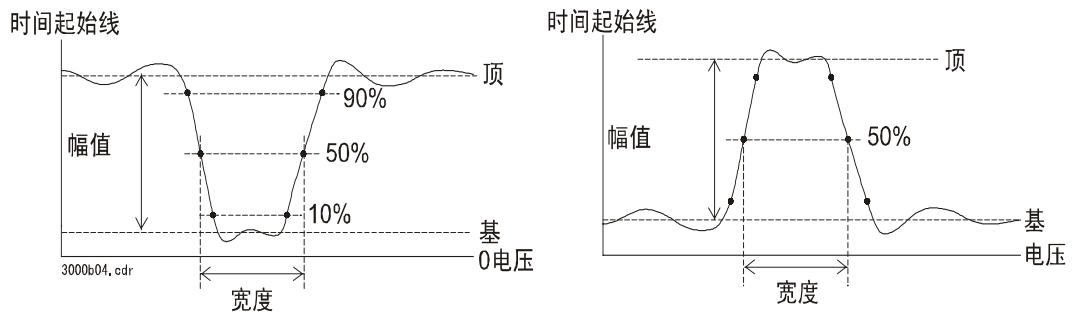
### 频率和周期测量

图 2-33



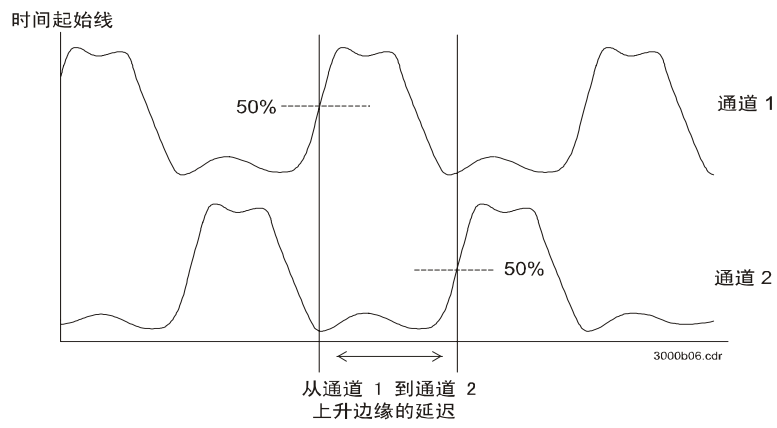
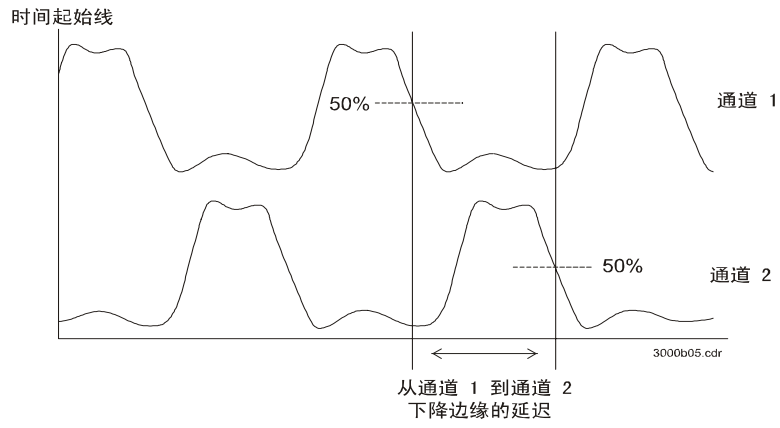
上升时间和下降时间测量

图 2-34



负向脉冲宽度和正向脉冲宽度测量

图 2-35



延时测量

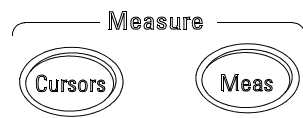


---

# 游标测量控件

图 2-36 显示了前面板上 **Cursors**（游标）按钮的位置。

**图 2-36**



## **Cursors**（游标）按钮

有三种游标测量模式。

- 手动
- 跟踪
- 自动测量

## 手动

在手动模式下，屏幕上显示两个平行的游标。您可以移动游标，以便对波形自定义电压或时间测量。游标值显示在屏幕顶部的框中。使用游标前，应确保已将波形源设置为要测量的通道。

表 2-31

**Manual Cursors（手动游标）菜单**

菜单	设置	说明
Mode (模式)	<b>Manual（手动）</b>	设置游标测量为手动模式
Type (类型)	<b>Voltage（电压）</b> <b>Time（时间）</b>	使用游标测量电压参数 使用游标测量时间参数
Source (源)	<b>CH1</b> <b>CH2</b> <b>Math（数学）</b>	设置要测量的波形源

按以下步骤进行手动游标测量。

- 1 按下 **Mode（模式）** 菜单按钮，直到显示 **Manual（手动）**。
- 2 按下 **Type（类型）** 菜单按钮，直到显示要测量的指标。
- 3 按下 **Source（源）** 菜单按钮，直到显示要测量的源。
- 4 使用表 2-32 中的信息将游标移动至需要的测量位置。

游标只能在 **Cursors（游标）** 菜单显示时才可以移动。

表 2-32

**手动游标调节控件**

类型	操作
电压	旋转输入旋钮上下移动选定的游标 (A 或 B)
时间	旋转输入旋钮左右移动选定的游标 (A 或 B)

表 2-33

---

手动游标位置标识		
标识	类型	说明
CurA	电压 时间	显示游标 A 的当前电压值 显示游标 A 的时间位置
CurB	电压 时间	显示游标 B 的当前电压值 显示游标 B 的时间位置
$\Delta Y$	电压	显示游标 A 和游标 B 之间的电压差
$\Delta X$	时间	显示游标 A 和游标 B 之间的时间差
$1/\Delta X$	时间	显示游标 A 和游标 B 之间的频率差

---

---

## 跟踪

在跟踪模式下，屏幕上显示两个十字游标。游标的十字交叉点自动定位在波形上。通过旋转输入旋钮，您可以在波形上调节选定游标的水平位置。坐标值显示在屏幕顶部的框中。

表 2-34

---

### Track Cursors (跟踪游标) 菜单

---

菜单	设置	说明
Mode (模式)	<b>Track (跟踪)</b>	设置游标测量为跟踪模式
Cursor A (游标 A)	<b>CH1</b>	设置游标 A 跟踪通道 1 中的波形
	<b>CH2</b>	设置游标 A 跟踪通道 2 中的波形
	<b>None (无)</b>	关闭游标 A
Cursor B (游标 B)	<b>CH1</b>	设置游标 B 跟踪通道 1 中的波形
	<b>CH2</b>	设置游标 B 跟踪通道 2 中的波形
	<b>None (无)</b>	关闭游标 B

在游标跟踪模式下，游标会随着选定波形一起移动。

## 自动测量

“自动测量”游标模式仅在自动测量打开时才可用。示波器将根据最近调用的自动测量来显示游标。

如果没有在 **Measure**（**测量**）菜单中选定自动测量，则不会显示游标。

---

## 自动调节和运行 / 停止控件

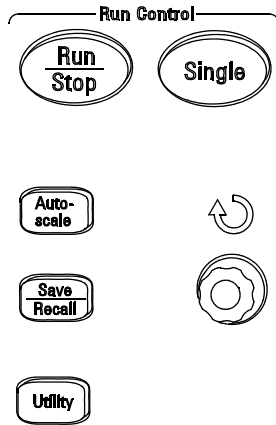
**Autoscale (自动调节)** 按钮用于对示波器输入端输入的波形自动设置各种示波器控制。**Run/Stop (运行 / 停止)** 按钮用于手动启动或停止示波器的采集系统。

---

## 自动调节按钮

图 2-37 显示了 Autoscale（自动调节）按钮在前面板上的位置。

图 2-37



### Autoscale（自动调节）按钮

Autoscale（自动调节）功能可自动地调节输入波形的可用显示范围。

按下 **Autoscale** (**自动调节**) 按钮后，示波器将被配置为以下默认控制设置。

表 2-35

菜单	设置
显示格式	Y-T
采样模式	实时
采集模式	正常
垂直耦合	根据波形调整为交流或直流
垂直量程	根据波形调整
垂直旋钮	粗略模式
带宽限制	关闭
波形反相	关闭
水平位置	居中
水平量程	根据波形调整
触发类型	边沿
触发源	编号最小的活动通道
触发耦合	直流
触发电压	中点 (50%) 设置
触发扫描	自动



## 运行 / 停止按钮

**Run/Stop (运行 / 停止)** 前面板按钮用于启动和停止示波器的采集系统。采集系统停止后，该按钮显示为红色，这时可以在固定范围内调节垂直量程和水平量程。当水平量程为 50 ms/div 或更快时，可以将停止后的波形扩展或收缩 5 个步幅的水平量程。





---

## 指标

安捷伦公司对所有指标均提供担保。这些指标的有效条件为：**30 分钟预热期**之后，温度达到上次校准温度  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  的范围内。

带宽 (-3dB)

DSO3062A: 60 MHz  
DSO3102A: 100 MHz  
DSO3152A: 150 MHz  
DSO3202A: 200 MHz

直流垂直增益精确度

2 mV/div 至 5 mV/d:  $\pm 4.0\%$  满量程  
10 mV/div 至 5 V/div:  $\pm 3.0\%$  满量程

---

## 特性

所有特性均为典型性能值，安捷伦公司不对其提供担保。这些特性的有效条件为：**30分钟预热期之后，温度达到上次校准温度  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  的范围内。**

## 指标和特性 特性


---

### 采集系统

最大采样速率	1 GSa/s
垂直分辨率	8 bit
峰检测	5 ns
平均值	可从 2、4、8、16、32、64、28 和 256 中选择

---

### 垂直系统

模拟通道	通道 1 和 2 同时采集 DSO3062A: 60 MHz DSO3102A: 100 MHz DSO315A: 150 MHz DSO3202A: 200 MHz
计算出的上升时间 (= 0.35 / 带宽)	DSO3202A: 1.8 ns DSO3152A: 2.3 ns DSO3102A: 3.5 ns DSO3062A: 5.8 ns
范围 <sup>1</sup>	2 mV/div 至 5 V/div
最大输入	CAT II 1 M $\Omega$ 300 Vrms 
偏移范围	$\pm 2$ V, 2 mV/div 至 100 mV/div 时 $\pm 40$ V, 102 mV/div 至 5 V/div 时
输入阻抗	1 M $\Omega$ $\pm 1\%$
输入电容	$\sim 13$ pF
耦合	交流, 直流, 接地
带宽限制	$\sim 20$ MHz
ESD 容差	$\pm 2$ kV
直流垂直增益精确度	2 mV/div 至 5 mV/div: $\pm 4\%$ 10 mV/div 至 5 V/div: $\pm 3\%$
直流测量值 ( $\geq 16$ 波形平均值)	$\pm (3\% \times \text{读数} + 0.1 \text{ div} + 1\text{mV})$ , 选定值大于等于 10 mV/div 且垂直位置为零时 $\pm (3\% \times (\text{读数} + \text{垂直位置}) + \text{垂直位置的 } 1\% + 0.2 \text{ div})$ , 选定值大于等于 10 mV/div 且垂直位置不为零时 对 2 mV/div 至 200 mV/div 的设置增加 2 mV 对 $> 200$ mV/div 至 5 V/div 的设置增加 50 mV

---

## 水平

范围	2 ns/div 至 50 s/div
时基精确度	对于任何 $\geq 1$ ms 的时间间隔都为 $\pm 100$ ppm
模式	主, 延迟, 滚动, XY

---

## 触发系统

触发源	通道 1、通道 2、交流线、ext 和 ext/5
扫描	自动和正常
释抑 (Holdoff) 时间	100 ns 至 1.5 s
选择	
边沿	在任何触发源的上升沿或下降沿触发
脉冲宽度	当正向或负向脉冲小于、大于或等于任一源通道的指定值时触发 范围: 20 ns 至 10 s
视频	对 NTSC、PAL 或 SECAM 广播标准的任一模拟通道的正合成视频信号或负合成视频信号触发。支持的模式包括偶数场、奇数场、所有线, 或场中的任一线。
最大输入	CAT II 300 Vrms



## 触发电平范围

内部	从屏幕中心 $\pm 12$ div
EXT	$\pm 2.4$ V
EXT/5	$\pm 12$ V
灵敏度	
DC	CH1, CH2: 1 div (DC - 10 MHz) 1.5 div (10 MHz - 全带宽) EXT: 100 mV (DC - 10 MHz), 200 mV (10 MHz - 全带宽) EXT/5: 500 mV (DC - 10 MHz), 1 V (10 MHz - 全带宽)
AC	与 DC 大于等于 50 Hz 时相同
低频抑制	与频率高于 100 kHz 的 DC 限制相同。频率低于 8 kHz 的波形将被衰减
高频抑制	与频率为 DC - 10 kHz 的 DC 限制相同。频率高于 150 kHz 的波形将被衰减

---

## 显示系统

显示屏	5.7-inch (145 mm) 对角液晶显示屏
分辨率	240 (垂直) x 320 (水平) 像素
显示亮度	可调

## 指标和特性

### 特性

---

#### 测量

##### 自动测量

电压	峰 - 峰值 (Vpp), 最大值 (Vmax), 最小值 (Vmin), 平均值 (Vavg), 振幅 (Vamp), 峰值 (Vtop), 基值 (Vbase), 过冲 (Overshoot), 前冲 (Preshoot), 均方根值 (Vrms)
时间	频率 (Freq), 周期, 正向脉冲宽度 (+Width), 负向脉冲宽度 (-Width), 正占空比 (+Duty), 负占空比 (-Duty), 上升时间, 下降时间, 从通道 1 至通道 2 的上升沿时间延迟 (Delay1→2 $\tau_r$ ), 从通道 1 至通道 2 的下降沿时间延迟 (Delay1→2 $\tau_f$ ), 硬件计数器

---

#### 一般特性

##### 物理特性:

尺寸	350 mm 宽 x 288 mm 高 x 145 mm 厚 (不包括手柄)
重量	4.8 kg

##### 校准器输出

频率 1 kHz; 振幅 3 Vpp (输入 1 M $\Omega$  负载)

---

#### 电源要求

线电压范围	100 至 240 VAC $\pm$ 10%, CAT II, 自动选择
线频率	50 至 440 Hz
使用功率	最大 50 VA

---

#### 环境特性

室温	工作时, 0 °C 至 +55 °C 非工作时, -40 °C 至 +70 °C
湿度	40 °C 温度下 24 小时工作相对湿度为 95% RH 65 °C 温度下 24 小时存放 (非工作) 相对湿度为 90% RH
海拔	工作时, 4,570 m (15,00 ft) 非工作时, 15,244 m (50,000 ft)
振动	HP/Agilent 等级 B1
电击	HP/Agilent 等级 B1
污染度 2	通常只产生干燥的非导电性污染。但需注意有时由冷凝引起的临时导电。
仅室内使用	本仪器被限定为只能在室内使用

#### 安装类别

CAT I: 独立电源  
CAT II: 设备中和通向墙壁插座的线电压



---

维修

---

# 将示波器返回安捷伦科技公司进行维修

将示波器送回安捷伦科技公司之前，请与您最近的安捷伦科技公司示波器支持中心联系（如果不在美国，请与安捷伦科技公司服务中心联系），以获取其他详细信息。

- 1 在标签上记下以下信息，并将标签附在示波器上。**
  - 机主姓名和地址
  - 示波器型号
  - 示波器序列号
  - 所需维修或故障指示方面的说明。
- 2 从示波器上拆下所有附件。**

附件包括所有电缆。除非附件与故障现象有关，否则请勿带附件返回。
- 3 用塑料或厚纸包裹示波器加以保护。**
- 4 用泡沫或其他减震材料包好示波器，并将其放在结实的运输包装箱内。**

可以使用原配包装材料，也可以从安捷伦科技公司销售代表处订购包装材料。如果两者都没有，请在示波器周围放置 8 至 10 厘米（3 至 4 英寸）的减震材料，并将其放置在运输期间不允许移动的箱子内。
- 5 牢固密封包装箱。**
- 6 在包装箱上标记“易碎” (FRAGILE)。**

无论采用何种通信方式，请提供示波器的型号和完整的序列号。

---

## 测试性能

本节介绍性能测试步骤。本手册中涉及的产品的性能验证包括三个主要步骤：

- 执行产品内部自检测以确保测量系统可以正常工作
- 校准产品
- 测试产品以确保其运行符合指标

### 性能测试间隔

可执行本节中的步骤以用于到货检查，而且应定期执行这些步骤，以验证示波器的工作是否符合指标。建议测试间隔为每年一次，或工作 2000 小时后测试一次。在维修或重大升级之后也应进行性能测试。

### 性能测试记录

本节末尾提供了一个测试记录表。该记录列出了性能测试和测试范围，并留出一些地方供您记录测试结果。

### 测试顺序

可以按需要的任意顺序执行本节中的测试。但我们建议您按本手册中介绍的顺序进行测试，因为这一顺序是用增量法来验证性能。这在尝试解决可疑问题时会比较有用。

### 测试设备

后面每一测试步骤都提供了进行测试所需的设备列表。按照这些步骤执行可使所需的示波器和附件的数量和类型最少。列表中的示波器都是编写此文档时安捷伦公司当前在售的示波器。有时，测试步骤使用了建议设备列表中的示波器所特有的特性。但如果对测试步骤进行一些修改，则可以用满足列表中关键指标的示波器、电缆和附件替代建议的型号。

## 维修

有关这些列表中安捷伦产品的详细信息，请与安捷伦公司联系。

---

## 执行性能验证测试之前

### 测试之前使示波器预热

在开始任何性能测试之前，被测试的示波器必须至少预热（使示波器应用程序运行）30 分钟。

### 所需的设备

品名	关键指标	建议型号 / 部件号
数字万用表	直流电压测量精确度高于读数的 $\pm 0.1\%$	Agilent 34401A
电缆部件	50 $\Omega$ 特性阻抗	Agilent 54855-61620
电缆部件	RS-232 (f)(f)	Agilent 34398A
适配器	BNC 套管 (f)(f)	Agilent 1250-0080
适配器	BNC 短路帽 (shorting cap)	Agilent 1250-0929
适配器	精密度 BNC (2)	Agilent 54855-67604
适配器	BNC (f) 转双香蕉 (dual banana) 接头	Agilent 1251-2277

### 校准

- 1 按前面板上的 **Utility**（实用程序）按钮。
- 2 在 **Utility**（实用程序）菜单中选择 **Self-Cal**（自校准）菜单项。
- 3 按屏幕上的指示操作。

---

## 垂直性能验证

本节介绍以下垂直性能验证：

- 直流增益精确度测试
- 模拟带宽测试

## 直流增益精确度测试

**小心** 确保示波器的输入电压不超过 300 Vrms。

### 指标

直流增益精确度	分辨率通道满量程时，满量程的 $\pm 1.5\%$
满量程定义为 8 个垂直分区。主要的量程设置有 2 mV、5 mV、10 mV、20 mV、50 mV、100 mV、200 mV、500 mV、1 V、2 V 和 5 V。	

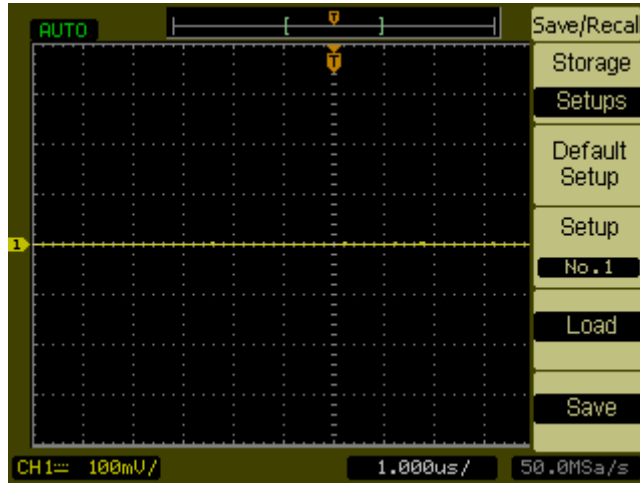
### 所需的设备

品名	关键指标	建议型号 / 部件号
电源	0 V 至 35 V 直流；10 mV 分辨率	Agilent E3633A 或 E3634A
数字万用表	直流电压测量精确度高于读数的 $\pm 0.1\%$	Agilent 34401A
电缆部件 (需要 2 个)	50 $\Omega$ 特性阻抗，BNC (m) 接头	Agilent 8120-1840
适配器	BNC T (m)(f)(f) 形接头	Agilent 1250-0781
适配器 (需要 2 个)	BNC (f) 转双香蕉 (dual banana) 接头	Agilent 1251-2277

### 步骤

- 1 断开连接到示波器输入通道的所有电缆。
- 2 按 **Save/Recall** (保存 / 恢复) 前面板按钮。
- 3 在 Save/Recall (保存 / 恢复) 菜单中选择 **Storage** (存储) 菜单项，直到显示 Setups (设置)。

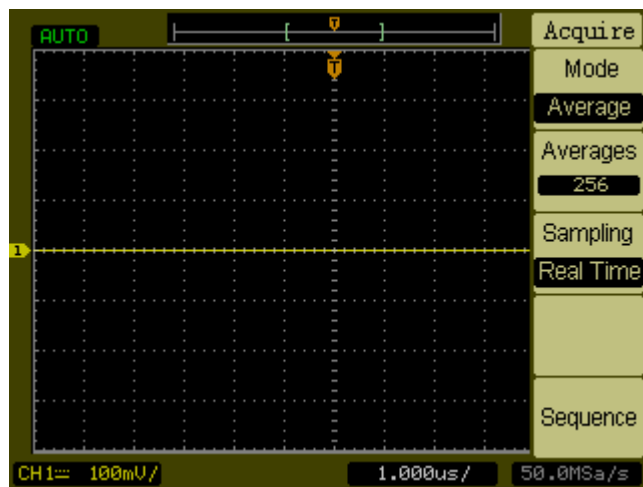
图 4-1



- 4 在 Save/Recall（保存 / 恢复）菜单中选择 **Default Setup**（默认设置）菜单项。
- 5 按 **Acquire**（采集）前面板按钮。
- 6 在 Acquire（采集）菜单中选择 **Mode**（模式）菜单项，直到显示 **Average**（平均）。
- 7 在 Acquire（采集）菜单中选择 **Averages**（平均值）菜单项，直到显示 256。

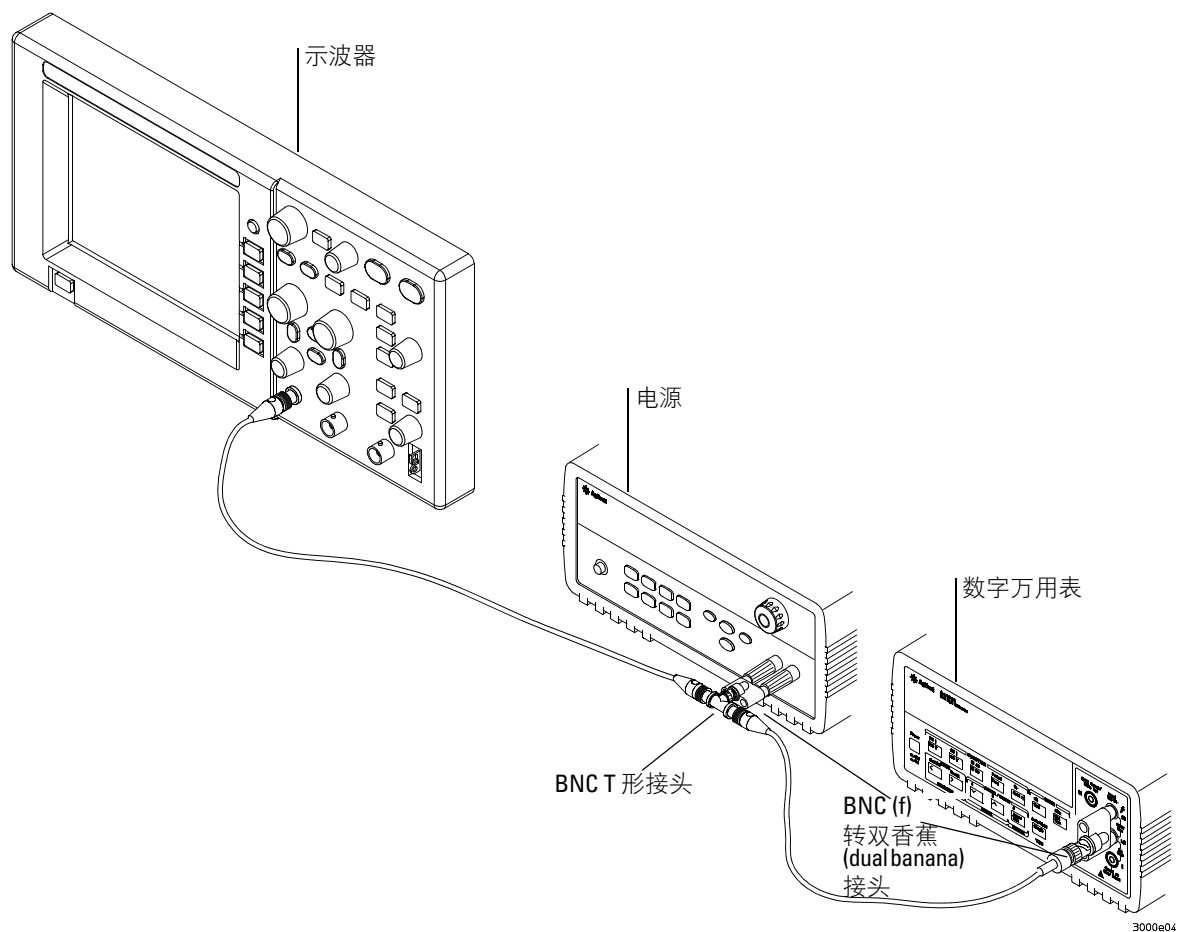


图 4-2



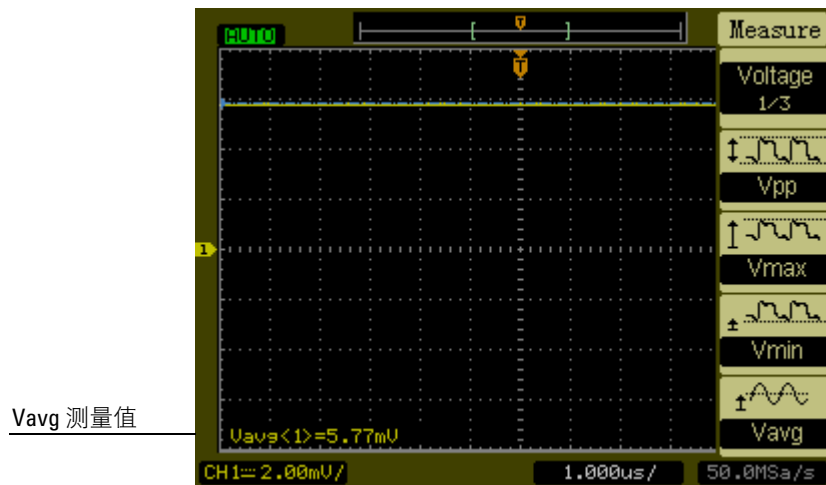
- 8 将通道 1 的垂直灵敏度值设置为 2 mV/div。
- 9 将电源设置为 +6 mV。
- 10 如图 4-3 所示连接设备。

图 4-3



- 11 按下示波器前部的 **Meas**（测量）按钮。
- 12 选择 **Voltage**（电压）菜单项。

- 13 如下图所示选择 **Vavg**（平均值）测量。



Vavg 测量值

- 14 在“性能测试记录”的“直流增益测试”部分，将  $V_{DMM+}$  记录为数字万用表 (DMM) 电压读数，将  $V_{Scope+}$  记录为示波器  $V_{avg}$  读数。
- 15 在“性能测试记录”的“直流增益测试”部分，对通道 1 其余的垂直灵敏度值重复步骤 14。
- 16 将电源电压设置为 +6 mV。
- 17 将通道 1 上的 BNC 电缆移到通道 2 上。
- 18 按 **Save/Recall**（保存 / 恢复）前面板按钮。
- 19 在 Save/Recall（保存 / 恢复）菜单中选择 **Storage**（存储）菜单项，直到显示 Setups（设置）。
- 20 在 Save/Recall（保存 / 恢复）菜单中选择 **Default Setup**（默认设置）。
- 21 将通道 2 的垂直灵敏度值设置为 2 mV/div。
- 22 按示波器前部的 **Meas**（测量）按钮。
- 23 选择 **Voltage**（电压）菜单项。
- 24 选择 **Vavg**（平均值）测量。
- 25 在“性能测试记录”的“直流增益测试”部分，将  $V_{DMM-}$  记录为数字万用表 (DMM) 电压读数，将  $V_{Scope-}$  记录为示波器  $V_{avg}$  读数。
- 26 在“性能测试记录”的“直流增益测试”部分，对通道 2 其余的垂直灵敏度值重复步骤 25。

- 27 使用以下公式计算直流增益，然后将该值记录在“性能测试记录”的“直流增益测试”部分中。

$$DCGain = \frac{\Delta V_{out}}{\Delta V_{in}} = \frac{V_{scope+} - V_{scope-}}{V_{DMM+} - V_{DMM-}}$$

## 模拟带宽 - 最大频率检查

**小心**

确保示波器的输入电压不超过 300 Vrms。

**指标**

模拟带宽 (-3 dB)	
DSO3062A	60 MHz
DSO3102A	100 MHz
DSO3152A	150 MHz
DSO3202A	200 MHz

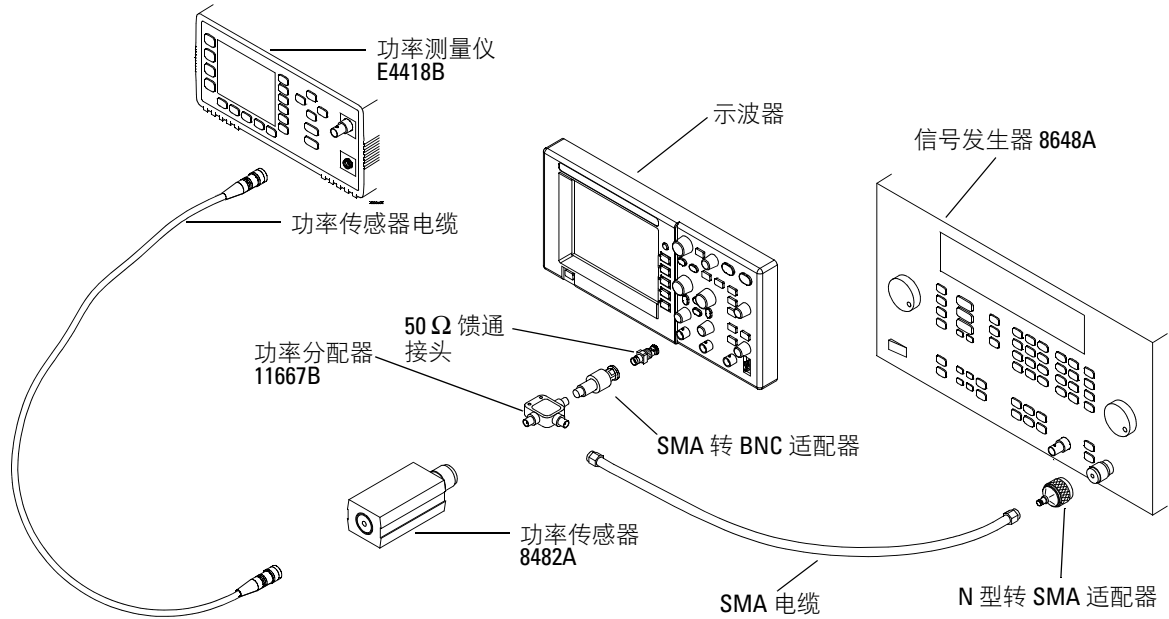
**所需的设备**

品名	关键指标	建议型号 / 部件号
信号发生器	200 mVrms 时, 100 kHz 至 1 GHz	Agilent 8648A
功率分配器	输出 < 0.15 dB 的不同值	Agilent 11667B
功率测量仪	Agilent E 系列, 与功率传感器兼容	Agilent E4418B
功率传感器	100 kHz 至 1 GHz, $\pm 3\%$ 精确度	Agilent 8482A
SMA 电缆	SMA (m) 转 SMA (m) 24 英寸	
适配器	50 $\Omega$ BNC 馈通端接头	
适配器	N 型 (m) 转 SMA (f)	Agilent 1250-1250
适配器	SMA 型 (m) 转 BNC (m)	Agilent 1250-0831

### 连接

如图 4-4 所示连接设备。

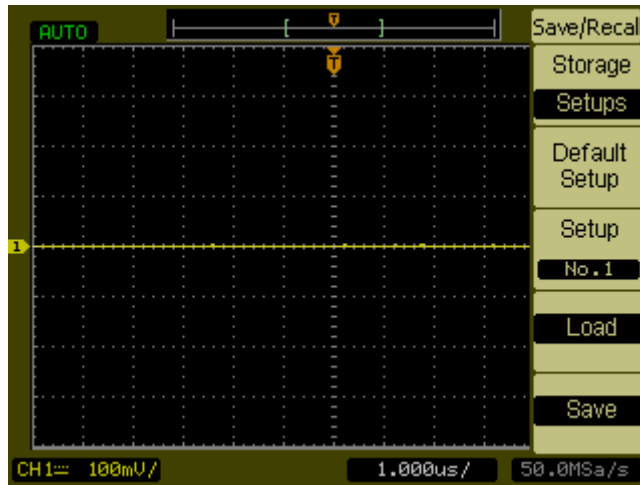
图 4-4



### 步骤

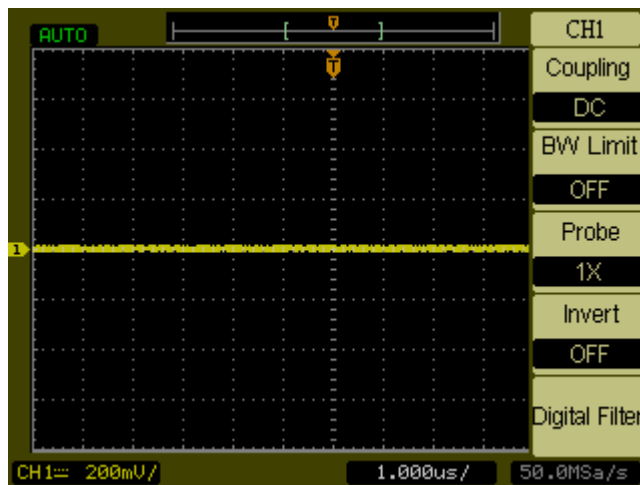
- 1 根据功率测量仪手册中的说明预置和校准功率测量仪。
- 2 将功率测量仪设置成以瓦 (W) 为单位显示测量值。
- 3 在示波器上, 按 **Save/Recall** (保存 / 恢复) 前面板按钮。
- 4 在 **Save/Recall** (保存 / 恢复) 菜单中选择 **Storage** (存储) 菜单项, 直到显示 **Setups** (设置)。

图 4-5



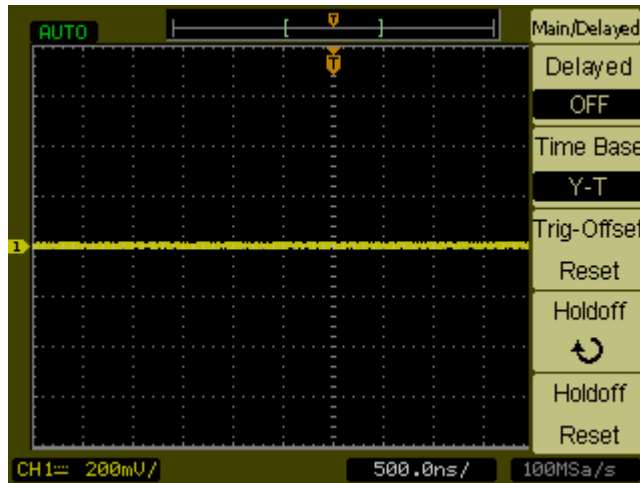
- 5 在 Save/Recall (保存 / 恢复) 菜单中选择 **Default Setup** (默认设置) 菜单项。
- 6 按 **Autoscale** (自动调节) 前面板按钮。
- 7 将通道 1 的垂直量程设置为 200 mV/div。

图 4-6



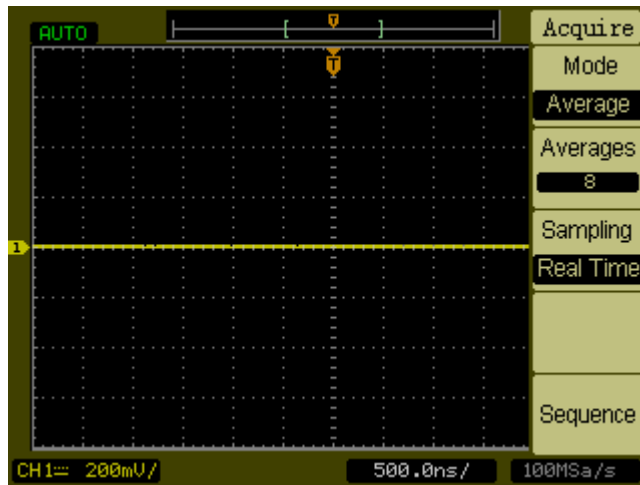
- 8 将水平量程设置为 500 ns/div。

图 4-7



- 9 按 **Acquire**（采集）前面板按钮。
- 10 选择 **Mode**（模式）菜单项，直到显示 **Average**（平均）。
- 11 选择 **Average**（平均）菜单项，直到显示 8。

图 4-8

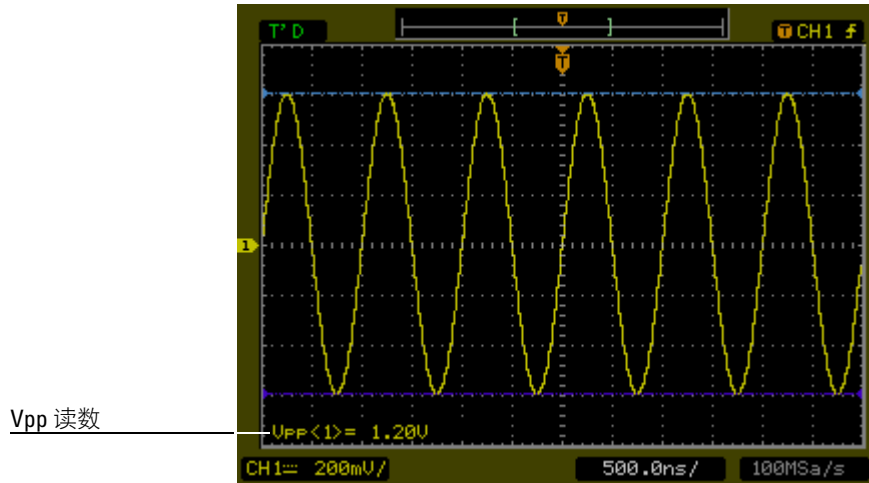


- 12 按 **Meas**（测量）前面板按钮。
- 13 选择 **Voltage**（电压）菜单项。



- 14 选择 **Voltage** (电压) 菜单项, 直到显示 2/3。
- 15 选择 **Vpp** (峰 - 峰值) 菜单项。
- 16 将信号发生器设置为 1 MHz 正弦波, 使其显示在示波器屏幕上时, 峰 - 峰振幅约为 6 个分区。

图 4-9



- 17 使用  $V_{pp}$  读数, 用以下公式计算  $V_{rms}$  值, 然后将该值记录在 “性能测试记录” 中 (第 4-22 页):

$$V_{out_{1MHz}} = \frac{V_{pp_{1MHz}}}{2\sqrt{2}}$$

示例

设  $V_{pp} = 1.20 \text{ V}$

$$V_{out_{1MHz}} = \frac{1.20}{2\sqrt{2}} = \frac{1.20}{2.828} = 424 \text{ mV}$$

- 18 使用功率测量仪读数，用以下公式将该测量值转换为均方根值 (VRMS)，然后将其记录在“性能测试记录”中（第 4-22 页）：

$$V_{in_{1MHz}} = \sqrt{P_{meas} \times 50\Omega}$$

---

示例

设  $P_{meas} = 3.65 \text{ mW}$

$$V_{in_{1MHz}} = \sqrt{3.65 \text{ mW} \times 50\Omega} = 427 \text{ mV}$$

---

- 19 用以下公式计算参考增益：

$$Gain_{1MHz} = \frac{V_{out_{1MHz}}}{V_{in_{1MHz}}}$$

将该值记录在“性能测试记录”（第 4-22 页）的“1 MHz 时计算出的增益”一列中。

- 20 将信号发生器频率更改为下表所示各被测型号的对应值。

设置	型号			
	DS03062A	DS03102A	DS03152A	DS03202A
频率	60 MHz	100 MHz	150 MHz	200 MHz
时基	10 ns/div	5 ns/div	5 ns/div	2 ns/div

- 21 将示波器时基更改为上表所示各被测型号的对应值。  
22 使用  $V_{pp}$  读数，用以下公式计算  $V_{rms}$  值，然后将该值记录在“性能测试记录”中（第 4-22 页）：

$$V_{out_{max}} = \frac{V_{pp_{max}}}{2\sqrt{2}}$$

示例

设  $V_{pp} = 1.24 \text{ V}$

$$V_{out_{max}} = \frac{1.05}{2\sqrt{2}} = \frac{1.05}{2.828} = 371 \text{ mV}$$

- 23** 使用功率测量仪读数，用以下公式将该测量值转换为均方根值 (VRMS)，然后将其记录在“性能测试记录”中（第 4-22 页）：

$$V_{in_{max}} = \sqrt{P_{meas} \times 50\Omega}$$

示例

设  $P_{meas} = 3.65 \text{ mW}$

$$V_{in_{max}} = \sqrt{3.65 \text{ mW} \times 50\Omega} = 427 \text{ mV}$$

- 24** 使用以下公式计算最大频率时的增益，然后将其记录在“性能测试记录”中（第 4-22 页）：

$$Gain_{max} = 20 \log_{10} \left[ \frac{(V_{out_{max}})/(V_{in_{max}})}{Gain_{1MHz}} \right]$$

示例

设（最大频率时的  $V_{out}$ ）= 371 mV，（最大频率时的  $V_{in}$ ）= 427 mV，（1 MHz 时的增益）= 0.993，则：

$$Gain_{Max \text{ Freq}} = 20 \log_{10} \left[ \frac{371 \text{ mV}/427 \text{ mV}}{0.993} \right] = -1.16 \text{ dB}$$

将该值记录在“性能测试记录”的“模拟带宽 - 最大频率检查”部分的“最大频率时计算出的增益”一列中。要通过测试，该值必须大于 -3.0 dB。

- 25 将功率分配器从通道 1 移到通道 2，然后使用通道 2 作为输入源重复步骤 3 至 24。

## 性能测试记录

### 直流增益测试

垂直灵敏度	电源设置	V <sub>DMM+</sub>	V <sub>DMM-</sub>	V <sub>Scope+</sub>	V <sub>Scope-</sub>	计算出的直流增益	偏移增益测试范围
<b>通道 1</b>							
2 mV/div	±6 mV						+0.96 至 +1.04
5 mV/div	±15 mV						+0.96 至 +1.04
10 mV/div	±30 mV						+0.97 至 +1.03
20 mV/div	±60 mV						+0.97 至 +1.03
50 mV/div	±150 mV						+0.97 至 +1.03
100 mV/div	±300 mV						+0.97 至 +1.03
200 mV/div	±600 mV						+0.97 至 +1.03
500 mV/div	±1.5 V						+0.97 至 +1.03
1 V/div	±2.4 V						+0.97 至 +1.03
2 V/div	±6.0 V						+0.97 至 +1.03
5 V/div	±15.0 V						+0.97 至 +1.03
<b>通道 2</b>							
2 mV/div	±6 mV						+0.96 至 +1.04
5 mV/div	±15 mV						+0.96 至 +1.04
10 mV/div	±30 mV						+0.97 至 +1.03
20 mV/div	±60 mV						+0.97 至 +1.03
50 mV/div	±150 mV						+0.97 至 +1.03
100 mV/div	±300 mV						+0.97 至 +1.03
200 mV/div	±600 mV						+0.97 至 +1.03
500 mV/div	±1.5 V						+0.97 至 +1.03
1 V/div	±2.4 V						+0.97 至 +1.03
2 V/div	±6.0 V						+0.97 至 +1.03
5 V/div	±15.0 V						+0.97 至 +1.03

### 模拟带宽 - 最大频率检查

最大频率：DSO3062A = 60 MHz, DSO3102A = 100 MHz, DSO3152A = 150 MHz, DSO31202A = 200 MHz

	1 MHz 时的 Vin	1 MHz 时的 Vout	1 MHz 时计算出的增益 (测试范围大于 -3 dB)	最大频率时的 Vin	最大频率时的 Vout	最大频率时计算出的增益 (测试范围大于 -3 dB)
通道 1						
通道 2						

## B

- 保存
  - 波形 2-45
  - 设置 2-45
- 包装箱中所含物品 1-2
- 边沿触发 2-33
- 标准附件 1-2
- 波形
  - 滚动模式 2-29
  - 控件 2-37
- 补偿探针 1-7

## C

- 采集
  - 等效时间采样 2-38
  - 峰检测 2-40
  - 平均 2-38
- 参考控制 2-19
- 测量
  - 概念 2-59
  - 时间 2-57
  - 游标 2-63
  - 自动 2-55
- 测试示波器 1-5
- 插头
  - 电源 1-4
- 触发
  - 边沿 2-33
  - 控件 2-30
  - 模式 2-33
  - 视频 2-34
- 触发释抑控件 2-28
- 垂直
  - 参考控制 2-19
  - 带宽限制控制 2-9
  - 反相控制 2-12
  - 控件 2-3
  - 耦合控制 2-6
  - 数学函数控制 2-15
  - 数字滤波器控件 2-14
  - 探针衰减控制 2-11

## D

- 带宽限制控制 2-9
- 等效时间采样 2-38
- 电源线 1-4

## F

- 反相控制 2-12
- 峰检测 2-40

## G

- GPIB 控制 2-51
- 跟踪游标 2-66
- 功能性检查 1-5
- 滚动模式 2-29

## H

- 恢复
  - 波形 2-45
  - 出厂设置 2-45
  - 设置 2-45

## J

- I/O 设置 2-51
- 检查示波器 1-2
- 将仪器返回给安捷伦公司 4-2

## K

- 控件
  - 垂直 2-3

## O

- 耦合控制 2-6

## P

- 平均采集 2-38

## Q

- 清洁示波器 1-13
- 清洁仪器 1-1

## R

- RS-232 控制 2-51

## S

- 示波器
  - 包装箱中所含物品 1-2
  - 检查 1-2
  - 清洁 1-13
- 时基
  - 主 / 延时 2-25
- 时间测量 2-57

- 视频触发 2-34

## 实用程序

- GPIB 控制 2-51
  - I/O 设置 2-51
  - 控件 2-47
  - RS-232 控制 2-51
  - 序列功能控件 2-41
  - 自测试 2-54
  - 自校准控制 2-53
- 手册 1-2
- 手动游标测量 2-64
  - 数学函数 2-15
  - 数字滤波器控件 2-14
- 水平
- 控件 2-22
  - 主 / 延时控制 2-25

## T

- 探针
    - 补偿 1-7
    - 探针衰减控制 2-11
  - 提供的
    - 附件 1-2
  - 停止按钮 2-71
  - 停止控件 2-38
- 通道
- 带宽限制控制 2-9
  - 反相控制 2-12
  - 数字滤波器控件 2-14
  - 探针衰减控制 2-11
- 通道控制
- 耦合 2-6

## X

- 线缆
  - 电源 1-4
- 显示
  - 控件 2-43
- 小心
  - 清洁 1-13
- 校准
  - 示波器 2-53
- 性能特性 3-1
- 序列功能控件 2-41
- 选件
  - 电源线 1-4

---

## Y

游标

    自动测量 2-67

游标测量 2-63

    跟踪模式 2-66

    手动 2-64

运行按钮 2-71

## Z

装箱返回 4-2

自测试 2-54

自动测量 2-55

自动测量游标 2-67

自动调节 1-12

自动调节按钮 2-69

自校准控制 2-53



# 安全声明

本仪器的设计和测试符合 IEC 1010 Safety Requirements for Measuring Apparatus (测量仪器的安全要求) 标准, 且以安全状况提供。本仪器提供保护性接地端, 为 1 类安全设备。在通电之前, 请确认遵守正确的安全注意事项 (见下列警告说明)。另请注意仪器上的外部标记, 相关介绍请参见“安全标识”部分。

## 警告

- 开启仪器之前, 必须将仪器的保护性接地端与主电源线的保护性导体相连接。只能将电源插头插入配备有保护性接地端的插座中。切勿使用不带保护性导体 (接地) 的延长线 (电源线) 而使保护作用失效。对于带双导体的插座, 不要只将其中一个导体接地, 因为这并不能提供足够的保护。
- 只能使用具有要求的额定电流、电压和指定类型 (正常烧断、时间延迟等) 的保险丝。请勿使用经过修理的保险丝或短路的保险丝盒。这会引起电击事故或火灾。
- 如果使用自动变压器 (用于降压或电源隔离) 给仪器供电, 则必须将共接头连接到电源的接地端。

- 当接地保护作用存在削弱可能时, 必须让仪器停止运行, 并避免任何无意的操作。

- 维修说明适用于经过培训的维修人员。为避免电击危险, 请勿让非专业人员进行任何维修。除非有能提供急救和复苏术的其他人在场, 否则请勿尝试内部维修或调节。

- 请勿对仪器更换部件或进行任何未经授权的改装。

- 即使仪器的电源断开, 仪器内部的电容器仍然可能带电。

- 请勿在有易燃气体或烟雾时操作仪器。在这种环境中操作任何电子仪器势必会造成安全危险。

- 请勿用制造商未指定的方式使用仪器。

## 清洁仪器

如果仪器需要清洁: (1) 断开仪器电源。(2) 使用蘸有中性清洁剂和水混合溶液的软布擦拭仪器的外表面。(3) 确保仪器完全干燥后再重新连接电源。

## 安全标识



使用手册标识: 当提醒用户需要参考使用手册以保护产品免受损坏时, 产品上会标明此标识。



危险电压标识。



接地端标识: 用于指示连接到接地底架的电路公共端。

# 声明

© Agilent Technologies, Inc.  
2005

根据美国和国际版权法，未经安捷伦科技公司事先书面许可，不得以任何形式或任何手段（包括使用电子存储和检索系统，或翻译成外国语言）复制本手册的任何部分。

## 手册部件号

D3000-97002, 2005年3月

## 印刷记录

D3000-97002, 2005年3月

## 限制性权利说明

如果软件是用于美国政府的总承包或转承包，则软件将按照以下条款之一发布或获得许可：DFAR 252.227-7014（1995年6月）中定义的“商用计算机软件”；FAR 2.101(a)中定义的“商用条款”或 FAR 52.227-19（1987年6月）中定义的“受限制的计算机软件”，任何等效的机构规定或合同条款。软件的使用、复制和公开遵循安捷伦科技公司的标准商用许可条款，美国政府的非国防部部门和机构的权利仅限于 FAR 52.227-19(c)(1-2)（1987年6月）中定义的“受限制的权利”。美国政府用户对于任何技术数据的权利仅限于 FAR 52.227-14（1987年6月）或 DFAR 252.227-7015 (b)(2)（1995年11月）中定义的“受限制的权利”。

## 文档担保

本档中包含的材料按“现状”提供，若在后续版本中发生更改，恕不另行通知。而且，在适用法律允许的最大范围内，安捷伦不对本手册及其所包含的信息做任何明确或暗示的担保，其中包括但不限于对适销性和对具体用途适用性的暗示的担保。安捷伦不对因提供、使用或执行本档或其中所包含的信息而造成的任何错误或任何意外或附带的损失承担责任。如果安捷伦与用户签署有单独的书面协议，且协议中涉及本档所含材料的担保条款与上述条款相冲突，则该书面协议中的担保条款具有优先法律效力。

## 技术许可

本档中介绍的硬件和/或软件随许可提供，且只能根据该许可中的条款进行使用或复制。

## 商标声明

## 警告

“警告”标识表示有危险。用于提醒操作者注意某个操作过程、方法等，如果操作不正确或没有遵循操作方法，则可能导致人身伤亡。看到“警告”标识时请不要继续操作，应首先确认是否已完全了解并符合所说明的情况。

## 小心

“小心”标识表示有危险。用于提醒操作者注意某个操作过程、方法等，如果操作不正确或没有遵循操作方法，则可能导致产品损坏或重要数据丢失。看到“小心”标识时请不要继续操作，应首先确认是否已完全了解并符合所说明的情况。