

PicoScope 5000 A 和 B 系列

灵活分辨率示波器

用户指南



目录

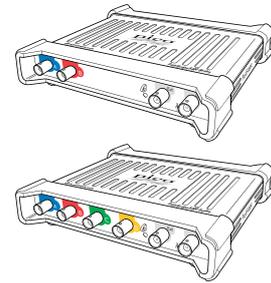
1 欢迎	1
2 简介	2
1 安全标志	2
2 安全警告	2
3 FCC 声明	2
4 CE 声明	3
5 许可条件	3
6 商标	4
7 质保	4
8 公司详情	4
9 最低系统要求	5
10 清洁	5
3 装箱物品	6
4 安装	7
5 产品信息	8
1 型号比较表	9
2 连接器示意图	10
3 移至另一个 USB 端口	11
4 补偿探棒	11
6 词汇表	12
索引	13



1 欢迎

感谢您购买 Pico Technology 的 **PicoScope 5000 系列灵活分辨率示波器**！

Pico Technology 的 PicoScope 5000 A 和 B 系列灵活分辨率示波器是高规格的实时测量仪器系列，只需连接到计算机的 USB 端口便可以投入使用。利用 PicoScope 软件，您可以将这些设备用作示波器和频谱分析仪。可提供多种便携性选件，分辨率、具有大容量存储器、高采样率和高带宽，这些功能全面的示波器适合众多应用。



高速便携式示波器，带有函数发生器：

PicoScope 5242A	PicoScope 5243A	PicoScope 5244A
PicoScope 5442A	PicoScope 5443A	PicoScope 5444A

B 型号同 A 型号相同，但前者配有任意波形发生器，且内存容量较大：

PicoScope 5242B	PicoScope 5243B	PicoScope 5244B
PicoScope 5442B	PicoScope 5443B	PicoScope 5444B

以下是推出的 PicoScope 5000 A 和 B 系列示波器具备的一些优点：

- **灵活性**：无论您想要 8 位、12 位、14 位、15 位或 16 位分辨率，PicoScope 5000 系列示波器都能满足您的需求。
- **便携性**：设备随身携带，并可将其插入任何 Windows PC。
- **性能**：高达 1 GS/s 的采样率、200 MHz 带宽和 512 MS 缓冲器
- **可编程性**：借助 PicoScope 5,000A SDK，您可以用您选择的编程语言编写您自己的程序，从而控制示波器的各种功能。您还可以使用 API 函数编写自己的程序，从而收集和分析来自该示波器的数据。请参考《PicoScope 5000 系列(A API) 编程人员指南》了解详情。
- **长期支持**：可从我们的[网站](#)下载软件升级。您还可以致电我们的技术专家寻求支持。您可以继续在产品的使用寿命期内免费使用上述两种服务。
- **物有所值**：您的计算机提供了所有配套功能（因此无需额外花费），而 PicoScope 5000 系列示波器提供了所需的专用硬件，除此之外，没有其他要求。
- **便利性**：软件可以充分利用计算机配备的标准显示屏、存储磁盘、用户界面以及网络功能。
- **5 年质保**：自购买之日起，示波器可享受 5 年制造缺陷质保。这项服务是完全免费的。

有关 PicoScope 5000 A 和 B 系列示波器的更多信息，请参阅本手册中的[比较表](#)以及我们的[网站](#)上提供的 PicoScope 5000 系列数据表中的规格表。

2 简介

2.1 安全标志

三角警示标志



此标志表示，如果不采取正确的防范措施，则指示的连接上存在安全隐患。在使用之前，请阅读与产品相关的所有安全文件。

2.2 安全警告

我们强烈建议您在首次使用示波器之前阅读下列一般安全信息。如果不正确使用设备，有可能导致设备内置安全防护功能失效。这有可能造成您的计算机损坏，或者导致您本人与他人受伤。

最大输入范围

PicoScope 5000 A 和 B 系列示波器旨在测量介于 -20 V 到 +20 V 之间的电压。如果测量此范围之外的电压（而不使用专用差动式或隔离探棒），则用户可能会存在电击风险。

PicoScope 5000 A 和 B 系列示波器的模拟输入保护电压为 ± 100 V。如果接触超出保护范围的电压，将可能对设备造成永久性损害。

主电源（线路）电压

PicoScope 5000 A 和 B 系列示波器不适合与电源（线路）电压配套使用。如想测量主电源（线路）电压，请使用专用的差动式隔离探棒。

安全接地

PicoScope 5000 A 和 B 系列示波器借助附随的 USB 电缆与计算机接地线路直接连接，可最大限度减小干扰。

避免将接地输入连接到除接地之外的任何其他可能处。BNC 连接器外壳电位完全相同（短接）。如果产生质疑，请使用仪表检查并确定示波器的接地输入与您意图连接的点之间不存在明显交流或直流电压，因为这种电压有可能导致大电流产生流动。（如果您的示波器连接至电源接地的手提电脑，同样适用）。如果不进行检查，将有可能导致您的计算机和连接的设备发生损坏，或者对您本人与他人造成伤害。

切勿依赖本产品来提供保护性安全接地。

维修

本示波器不含可由用户维修的部件。示波器的维修或校准需要借助专用测试设备，因此必须由 Pico Technology 来完成。

2.3 FCC 声明

本设备经过测试，证明符合 FCC 规则第 15 章 B 部分中关于 A 类数字设备的**限制条件**。这些限制旨在提供合理的保护，防止设备在商业环境中运行时免受有害干扰。此设备产生、使用并能辐射无线电频率能量，因此，如果不按照说明书安装和使用，可能对无线电通信造成有害干扰。在住宅区使用本设备的操作很可能会造成有害干扰，在这种情况下，用户将被要求纠正干扰，并自行承担所有费用。

有关安全和维护信息，请参见[安全警告](#)^[2]。

2.4 CE 声明

PicoScope 5000 A 和 B 系列示波器符合 **EMC 指令 89/336/EEC 的要求**，并且按照 **EN61326-1:2006 A 类辐射与抗扰性**标准进行测试。

该产品还符合**低电压指令**的要求并且设计符合 **BS EN 61010-1:2010 测量、控制和实验室使用电气设备的安全要求**标准。

2.5 许可条件

本产品附随的软件仅为特许使用，而不是销售。Pico Technology Limited 向安装本软件的个人授予**许可证**，且本许可证适用下列**条件**：

访问。被许可方同意只允许了解并同意遵守这些条件的个人使用本软件。

使用。此版本软件仅用于 Pico Technology 产品或者使用 Pico Technology 产品采集的数据。

版权。此版本软件包含的所有材料（软件、文档等）的版权归 Pico Technology Limited 所有，Pico Technology Limited 保留所有权利。您可以复制和分发保持原始状态的整个版本，但不得复制其中的各个组件（备份目的除外）。

责任。对于因使用 Pico Technology 设备或软件所造成的任何损失、损害或伤害，Pico Technology 及其代理概不负责，法律规定的责任除外。

适用性。由于所有应用均不相同，因此 Pico Technology 无法担保其设备或软件适用于某一特定应用。因此，您应负责确保产品适合于您的应用。

任务关键型应用。此软件适合于在可能运行其他软件产品的计算机上使用。因此，本许可证的条件之一是：不可在生命维持系统之类的任务关键型应用中使用。

病毒。尽管在生产期间对本软件不断进行了病毒监测，但是您应当在安装本品之后负责进行病毒检查。

支持。如果您对于此软件的性能不满意，请与我们的技术支持人员联系，他们将努力在合理的时间内解决这一问题。如果您仍然不满意，请在购买后的 14 日内将产品与软件退还您的供应商，您将获得全额退款。

升级。我们通过我们的网站 www.picotech.com 免费提供升级服务。我们保留向通过物理媒体发送的升级或更新收取费用的权利。

2.6 商标

Windows 是 Microsoft Corporation 在美国与其他国家/地区的注册商标。

Pico Technology Limited 和 *PicoScope* 是 Pico Technology Limited 在英国与其他国家/地区注册的商标。

2.7 质保

Pico Technology **保证**在交货时以及自交货起 5 年期限内（除非另行说明），商品无论是材料还是做工均不会出现缺陷。

如果缺陷因合理磨损、故意破坏、疏忽、异常作业条件或者不遵守 Pico Technology 关于商品存储、安装、调试、使用或维护的口头与书面建议或（如果未给出忠告）良好商业规范而引起，抑或因客户未经 Pico Technology 书面许可而擅自更改或维修上述商品而引起，则 Pico Technology 恕不承担质保责任。

2.8 公司详情

地址：

Pico Technology
James House
Colmworth Business Park
St Neots
Cambridgeshire PE19 8YP
United Kingdom

电话： +44 (0) 1480 396 395

传真： +44 (0) 1480 396 296

电子邮件：

技术支持部： support@picotech.com

销售部： sales@picotech.com

网址： www.picotech.com

2.9 最低系统要求

为了确保您的 PicoScope 5000 系列示波器正确运行，您必须拥有一台至少符合最低系统要求的计算机（如下表所示）。计算机的配置越高（包括采用多核处理器），示波器的性能也越好。

物件	绝对最低配置	建议最低配置	建议标准规格
操作系统	Windows XP SP3 Windows Vista Windows 7 Windows 8*		
	支持 32 位和 64 位版本		
处理器	根据 Windows 的要求	1 GHz	1 GHz
内存		512 MB	512 MB
可用磁盘空间**		32 位: 600 MB 64 位: 1.5 GB	32 位: 850 MB 64 位: 2 GB
端口	与 USB 1.1 兼容的端口	与 USB 2.0 或 3.0 兼容的端口	

* 非 Windows RT。

** PicoScope 软件不使用表格中所示的所有磁盘空间。需要可用空间 [] Windows 高效运行。

2.10 清洁

使用蘸有温和肥皂溶液或洗涤剂水的软布清洁示波器。

小心：切勿让示波器套管外壳进水，因为这样可能会损坏内部的敏感电子元件。

3 装箱物品

PicoScope 5000 A 和 B 系列示波器附带以下物品：

- 标准 USB 线缆（仅适用于 4 通道示波器）
- 双头 USB 线缆
- 交流适配器（仅适用于 4 通道示波器）
- 软件和参考文档光盘
- 安装指南
- 2 或 4 个探棒（关于探棒的详细信息，请参见[型号比较表](#)^[9]）

4 安装

重要说明：
在您安装软件之前，不要将 PicoScope 5000 系列示波器连接至 PC。

请注意以下各种电源选项。请参考产品包装中附带的与示波器目的用途相关的相应章节以及安装指南和说明书。

2 通道供电示波器

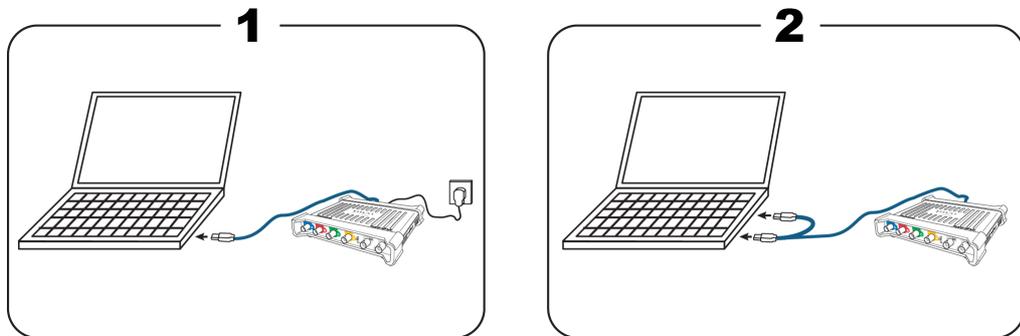
使用双头 USB 线缆（请见下面的图 2），使用将您的 5000 系列 2 通道滤波器连接至 PC 或 USB 集线器上的两个可用的带电 USB 端口上。

4 通道供电示波器

使用 4 通道 5000 系列示波器的 1 个通道或 2 个通道时，您有两种供电选择。

1. 如果您的计算机或 USB 集线器没有两个可用的带电 USB 端口，请使用随附的单头 USB 线缆将 5000 系列示波器连接到 PC 或集线器。将电源适配器插入主电源，将直流电缆连接到示波器背面的 [直流电源插孔](#) ^[10]（见下面的图 1）。
2. 如果您的计算机或 USB 集线器有两个可用的带电 USB 端口，请使用随附的双头 USB 线缆将 5000 系列示波器连接到 PC 或集线器的两个端口上。（见下图 2）

在使用 4 通道 5000 系列示波器的 3 个通道或 4 个通道时，请使用随附的单头 USB 线缆将示波器连接到 PC 或集线器上。将电源适配器插入主电源，将直流电缆连接到示波器背面的 [直流电源插孔](#) ^[10]（见下图 1）。



注意：如果在示波器运行时连接或断开 AC 适配器，它将自动重新启动，但所有未保存的数据都将丢失。

检查安装

在您安装软件并且将示波器连接至 PC 之后，请启动 PicoScope 软件。此时，软件应显示与示波器输入连接的所有信号。如果将探棒连接至示波器，那么当您用手指触摸探棒头时，您应当在示波器窗口中看到 50 或 60 赫兹的小信号。

5 产品信息

标准示波器连接器

PicoScope 5000 系列灵活分辨率示波器的输入通道采用标准 BNC 连接器并具有标准输入阻抗。因此，它们与包括 x10 和切换式 x1/x10 类型在内的大多数示波器探棒兼容。

PicoScope 5000 A 和 B 系列示波器随附的探棒经过特别修整，适用于所配套的示波器。为了实现最佳性能，请使用随附的探棒。尽管可以使用其他示波器探棒，但可能无法获得指定的性能。可以从 Pico Technology 订购与您的 PicoScope 5000 配套的更换探棒。

信号发生器 (Gen) 输出

Gen 连接器传递示波器的内置信号发生器的输出，这可以生成大量内置波形以及用户定义的任意波形（仅限 B 型号）。

- 如果您正在使用 PicoScope 6 程序，请参阅《PicoScope 6 用户指南》获得有关如何配置信号发生器的信息。
- 如果您正在编写自己的软件，请参阅《PicoScope 5000 (A API) 编程人员指南》。

外置触发器(Ext)输入

Ext 输入可以用作触发源。使用 PicoScope 软件中的触发下拉菜单来选择触发源，或者如果您正在编写自己的软件可使用函数调用来选择触发源。

Ext 输入使用带有软件可配置阈值的专用电路来检测触发器信号。这样做的好处是可释放模拟通道来查看信号。**Ext** 输入的输入特征经过特别设计而与特定示波器通道有相同的特征，因此用户可以在一个通道上修整随附的探棒，然后与相应 **Ext** 输入共用来实现最佳的纵向精度。如果对触发定时精度要求很高，则建议使用主输入通道之一作为触发源。这些通道使用精确数字触发（精确到一个采样周期）并具有 1 LSB 的垂直分辨率。

5.1 型号比较表

有关详尽规格，请参考软件和参考文档光盘上的 5000 系列数据表，或 www.picotech.com 上关于 5000 系列的网页。

PicoScope 2 通道型号概览					
型号	最大带宽	内存		波形输出	随附探棒
		8 位	≥ 12 位		
5242A	60 MHz	16 MS	8 MS	函数发生器	2 x 60 MHz
5242B	60 MHz	32 MS	16 MS	函数发生器和 AWG	2 x 60 MHz
5243A	100 MHz	64 MS	32 MS	函数发生器	2 x 150 MHz
5243B	100 MHz	128 MS	64 MS	函数发生器和 AWG	2 x 150 MHz
5244A	200 MHz	256 MS	128 MS	函数发生器	2 x 2, 0 MHz
5244B	200 MHz	512 MS	256 MS	函数发生器和 AWG	2 x 2, 0 MHz

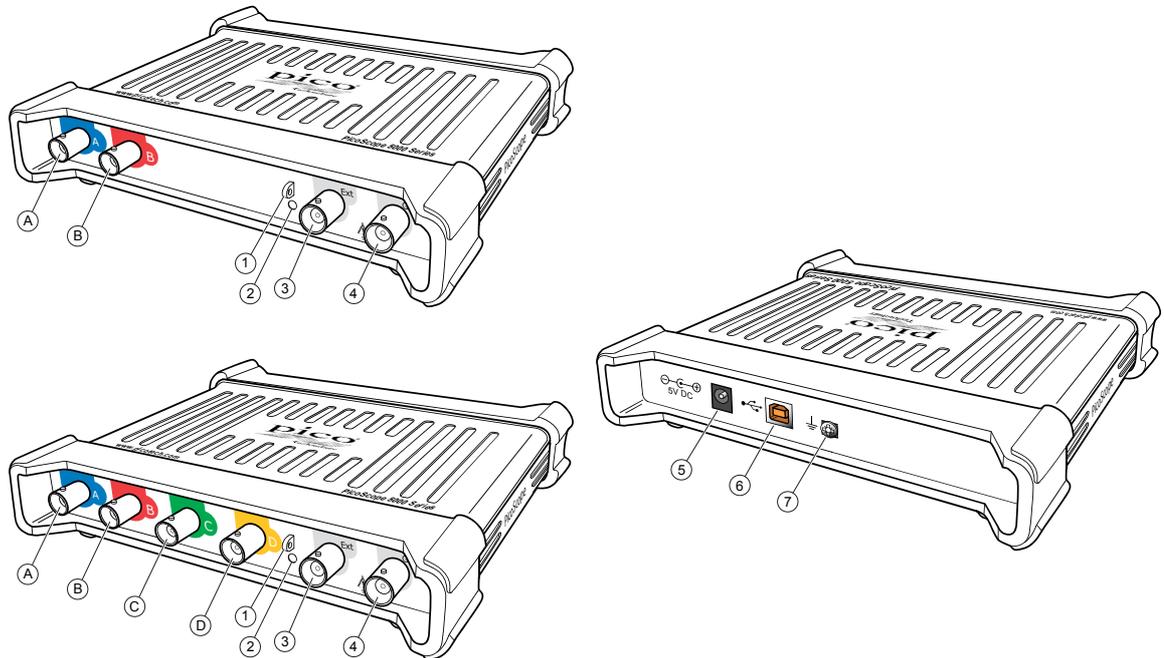
PicoScope 4 通道型号概览					
型号	最大带宽	内存		波形输出	随附探棒
		8 位	≥ 12 位		
5442A	60 MHz	16 MS	8 MS	函数发生器	4 x 60 MHz
5442B	60 MHz	32 MS	16 MS	函数发生器和 AWG	4 x 60 MHz
5443A	100 MHz	64 MS	32 MS	函数发生器	4 x 150 MHz
5443B	100 MHz	128 MS	64 MS	函数发生器和 AWG	4 x 150 MHz
5444A	200 MHz	256 MS	128 MS	函数发生器	4 x 2, 0 MHz
5444B	200 MHz	512 MS	256 MS	函数发生器和 AWG	4 x 2, 0 MHz

分辨率和采样速率				
分辨率	采样速率和使用通道的数量			
	任何 1 个通道	任何 2 个通道	任何 3 个通道	所有通道
8 位	1 GS/s	500 MS/s	250 MS/s	250 MS/s
12 位	500 MS/s	250 MS/s	125 MS/s	125 MS/s
14 位	125 MS/s	125 MS/s	125 MS/s	125 MS/s
15 位	125 MS/s	125 MS/s	-	-
16 位	62.5 MS/s	-	-	-

要了解更多信息，请参阅我们[网站](#)上提供的 PicoScope 5000 系列数据表中的规格表。

5.2 连接器示意图

PicoScope 5000 A 和 B 系列示波器



A. 输入通道 A

B. 输入通道 B

C. 输入通道 C

D. 输入通道 D

1. 探棒补偿输出

2. LED 指示灯：当示波器已连接但未工作时红色闪烁。当示波器采集数据时绿色闪烁。

3. 外置触发器输入

4. 信号发生器输出

5. 直流电源插座：与随附的 AC 适配器配套使用。请参见[安装](#)了解详细信息。

6. USB 2.0 端口：使用随附的高速 USB 电缆连接到 PC。请参见[安装](#)部分的供电选择。

7. 地线接线柱：一些手提电脑电源可以产生对您的测量造成干扰的电气噪音。发生时，可以将地线接线柱连接到外部接地点（例如，您正在测试的系统上的接地点）来为示波器提供接地基准。这样有助于避免对您的测量造成干扰的外部噪音。或者，您可以使用电池运行手提电脑。

5.3 移至另一个 USB 端口

根据您的使用的操作系统，将您的 PicoScope 示波器移至另一个 USB 端口的过程会有所不同。

● Windows XP

当您首次将 PicoScope 5000 系列示波器连接至 PC 时（将其插入 PC 的 USB 端口），Windows 会将 Pico 驱动程序与此端口关联到一起。如果您稍后将示波器移至另一个 USB 端口，则 Windows 将会再次显示“New Hardware Found Wizard”（新硬件已找到向导）。出现这种情况时，仅需在向导中单击“Next”（下一步）重复安装。如果 Windows 发出关于 Windows 徽标测试的警告，请单击“Continue Anyway”（仍然继续）。由于您所需的所有软件已经安装在您的计算机上，因此无需再次插入 Pico 软件光盘。

● Windows Vista、Windows 7 和 Windows 8

过程自动进行。当您将设备从一个端口移至另一个端口时，Windows 依次显示“Installing device driver software”（正在安装设备驱动程序软件）消息与“PicoScope 5000 series PC Oscilloscope”（PicoScope 3000 系列 PC 示波器）消息。此后便可开始使用示波器。

5.4 补偿探棒

我们建议您在每个示波器探棒之前首先通过 PicoScope 对其进行补偿。探棒随附的说明书中提供有特定于该探棒的补偿指南。

连接探头进行补偿

1. 将探棒的 BNC 连接器插入示波器上的适当输入通道。
2. 将弹簧钩（随探棒提供）装到探棒头上。
3. 将弹簧钩连接到位于前面板上的[探棒补偿输出](#)^[10]。
4. 将接地引线（随探棒提供）连接到探棒，并将弹簧线夹连接到示波器的一个 BNC 输入端的接地壳体。
5. 运行 PicoScope 软件。将输入耦合设置为 AC，然后单击“自动设置”，这会确保选择正确的范围和时基。
6. 遵循探棒说明书中的补偿（或“修整”）指南。

注意：如果将探棒移至其他示波器通道，必须重复执行补偿过程。

6 词汇表

API。应用程序编程接口。一组函数。编程人员可通过调用这些函数来访问 PicoScope 5000 A/B 系列的驱动程序。

MS/s 一秒百万样本数。用于量化示波器的采样速率。

PicoScope 软件。我们所有示波器附随提供的软件产品。它可以将您的 PC 变成一台示波器、频谱分析仪和仪器显示屏。

USB 1.1。USB (通用串行总线) 是用于将外部设备连接到 PC 的标准端口。典型的 USB 1.1 端口支持高达每秒 12 兆位的数据传送率, 因此比 RS-232 端口快得多。

USB 2.0。典型的 USB 2.0 端口可支持的数据传送率比 USB 1.1 快 40 倍。USB 2.0 向后兼容 USB 1.1。

带宽。一个输入频率范围。在此范围内, 测得的信号幅度相对于其真实值的降低程度不超出 3 分贝。

电压范围 示波器可测量的输入电压范围。例如, ± 20 V 的电压范围表示示波器可以测量从 20 V 到 +20 V 之间的电压。超出此范围的输入电压将无法正确测量, 但只要它们保持在规格的保护限制中将不会损坏仪器。

缓冲器大小。示波器缓冲存储器的大小, 用样本数表示。在块模式下, 示波器用缓冲存储器来临时存储数据。这使得示波器的数据采样速度可以不受它将数据传输到计算机的速度的限制。

灵活分辨率示波器。通过将 PicoScope 5000 A 和 B 系列示波器连接到运行 PicoScope 软件应用程序的计算机而组建的仪器。

驱动程序。用于控制某个硬件的程序。对于 PicoScope 5000 A 和 B 系列示波器, 其驱动程序以 32 位 Windows DLL 的形式提供, 即 ps5000a.dll。PicoScope 软件和用户设计的应用程序将使用此程序来控制示波器。

设备管理器。设备管理器是一个 Windows 程序, 它显示了计算机的当前硬件配置。在 Windows XP 中: 右键单击“我的电脑”, 选择“属性”, 然后依次单击“硬件”选项卡和“设备管理器”按钮。在 Windows Vista 与 Windows 7 中: 从“开始”菜单右键单击“电脑”, 选择“属性”, 然后在左面板中单击“设备管理器”。对于 Windows 8, 右键单击屏幕左下角, 并且从菜单里选择“设备管理器”。

时基。控制示波器捕获数据速度的定时器。较慢时基时 PicoScope 借助示波器视图从左到右绘制出轨迹, 因此该过程是可见的; 但在快速时基下, PicoScope 只需一个单个操作就绘制了整个轨迹。时基以每个分区的时间 (例如秒) 单位来测量。示波器视图中有十个分区, 因此跨视图宽度的整个时间是“每个分区”设置的十倍。

外置触发器。指 PicoScope 5000 A 和 B 系列示波器上标有 Ext 的 BNC 连接器。其可用作触发源, 但不能用作波形输入。

信号发生器。一个内置电路负责生成适于驱动待测的外部设备的信号。其输出位于示波器上标有 Gen 的 BNC 连接器上。如果在这个插孔和某个通道输入之间连接一条 BNC 电缆, 则可以将信号送入某个通道中。

纵向分辨率。以“位”为单位的数值, 表示示波器采用此精度将输入电压转换为数字值。PicoScope 的分辨率增强功能可以提高有效的纵向分辨率。

最高采样率。该数值表明示波器每秒最多可以采集的样本数量。最高采样率通常用 MS/s (每秒兆样本数) 或 GS/s (每秒千兆样本数) 表示。示波器的采样率越高, 快速信号的高频细节就越能得到准确表示。

索引

E

Ext 连接器 8

G

Gen 连接器 8

L

LED 10

P

PicoScope 5000 系列 2, 5, 8

PicoScope 软件 7, 8

U

USB 5

USB 端口连接 8

USB 线缆(单头) 7

USB 线缆(双头) 7

安

安全

标志 2

警告 2

测试设备 2

带

带宽 9

触

地线接线柱 8

公司信息 4

规格 9

函数发生器 8

合规性 3

缓冲器大小 9

技术支持 4

连接

EXT 连接器 10

GEN 连接器 10

USB 端口 10, 11

补偿输出 10

地线接线柱 10

函数发生器 10

任意波形发生器 10

外置触发器 10

联系详情 4

内存 9

清洁 5

任意波形发生器 8

商标 4

示波器探棒 7, 8, 10

补偿 11

软

提供的 9

外部触发器 8

通

维修 2

系统要求 5

校准 2

信号发生器 9

输出 8

型号比较 9

许可条件 3

质保 4

装箱物品

AC 适配器 6

USB 线缆(单头) 6

USB 线缆(双头) 6

安装指南 6

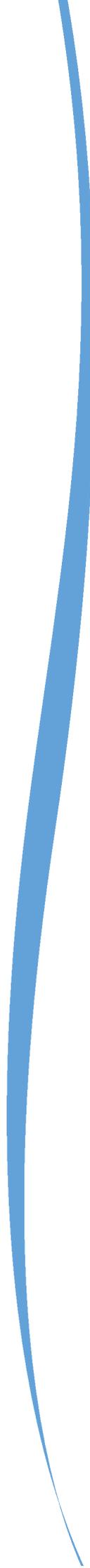
软件和参考文档光盘 6

探棒 6

最大输入范围 2

最高采样率 9





Pico Technology

James House
Colmworth Business Park
ST. NEOTS
Cambridgeshire
PE19 8YP
United Kingdom
电话: +44 (0) 1480 396 395
传真: +44 (0) 1480 396 296
www.picotech.com

ps5000ab.zhs r1 2013年 3月

Copyright © 2013 Pico Technology Limited.保留所有权利。