



® 海洋儀器

致力于电子测试、维护领域!

# PicoScope 4000 系列

## PC 示波器

### 用户指南



扫码二维码关注我们  
或查找微信公众号：海洋仪器

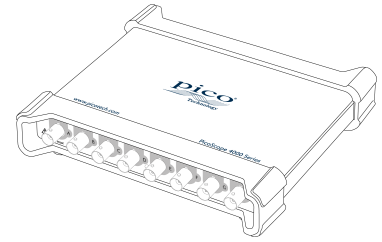
# 目录

1 欢迎 .....	1
2 简介 .....	2
1 安全信息 .....	2
1 符号 .....	2
2 最大输入范围 .....	3
3 接地 .....	4
4 环境 .....	4
5 仪器照管 .....	4
2 一致性 .....	5
1 FCC 声明 .....	5
2 CE 声明 .....	5
3 软件许可条款 .....	5
4 商标 .....	6
5 质保 .....	6
6 公司详情 .....	6
3 产品信息 .....	7
1 装箱物品 .....	7
2 选件 .....	8
3 最低 PC 要求 .....	9
4 安装说明 .....	10
5 PicoScope 4224 和 4424 的接口 .....	11
6 PicoScope 4262 接口 .....	12
7 PicoScope 4224 IEPE 接口 .....	13
8 PicoScope 4824 接口 .....	14
4 词汇表 .....	15
索引 .....	17

# 1 欢迎

谢谢购买 Pico Technology 产品！

Pico Technology 提供的 PicoScope 4000 系列 PC 示波器为一系列紧凑型设备，这些设备用于取代耗费数倍价格的传统台式机并提供更卓越的性能。本指南介绍几种不同的 PicoScope 4000 系列示波器。



下列机型属于 PicoScope 4000 系列范畴：

PicoScope 4262	5 MHz 16 位 2 通道示波器
PicoScope 4224	20 MHz 12 位 2 通道示波器
PicoScope 4224 IEPE	20 MHz 12 位 2 通道 IEPE 示波器
PicoScope 4424	20 MHz 12 位 4 通道示波器
PicoScope 4824	20 MHz 12 位 8 通道示波器

有关每个型号的详细规格，请参见附带的表格，可从 [www.picotech.com](http://www.picotech.com) 下载。

以下为您的新型 PicoScope 4000 系列 PC 示波器所提供的优点：

- **便携性：** 设备随身携带，并可将其插入任何 Windows PC。
- **性能：** 业界领先的高精度低失真输入，高达 16 位的分辨率，最多可存储 256 M 样品的大型缓冲器，快速 USB 3.0 或 USB 2.0 接口。
- **灵活性：** 可用作示波器、频谱分析仪、高性能信号发生器（所选型号）或高速数据采集接口。
- **可编程性：** 借助 PicoScope 4000 系列 API，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。
- **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：** 您无需额外花费去获得您计算机已经拥有的所有功能。PicoScope 4000 系列示波器中装有您所需的专用硬件，无需额外添置。
- **便利性：** 软件充分使用大显示屏、存储设备、用户界面以及您计算机中内置的网络。
- **IEPE 功能：** PicoScope 4224 双通道 IEPE（集成电子压电）型号可使您无需使用外置 IEPE 电源，即可与加速度计与麦克风等行业标准传感器连接。

## 使用 PicoScope 4000 系列编程

PicoScope 4000 系列示波器附带有免费的应用程序编程接口 (API)。您可从我们的网站 [www.picotech.com](http://www.picotech.com) 为产品下载和安装正确的 API。软件带有 PDF 格式的编程人员指南。

## 2 简介

### 2.1 安全信息

为防止可能发生的电击、火灾、人身伤害或产品损坏，请仔细阅读这些安全信息，然后再尝试安装或使用本产品。此外，请遵循普遍公认的用电工作安全做法和程序。

本产品根据欧洲标准出版物 EN 61010-1:2010 设计和测试，出厂时状态安全。

本指南包含下列安全说明：

警告将确定可能造成人身伤害或死亡的条件或做法。

小心将确定可能造成相连产品或设备损坏的条件或做法。

除非另外指明，否则，所有这些安全说明都适用于本用户指南所涵盖的所有 4000 系列示波器。

#### 2.1.1 符号

这些安全和电气符号可能出现在产品上和本指南中。

符号	描述
	直流电。
	交流电。
	机箱接地接线柱。现在，此符号代替旧产品上可能出现的等电位符号使用。
	设备由双重绝缘或加强绝缘全程保护。
	可能出现电击风险。
	小心。
	注意静电。静电可能会损坏部件。
<b>CAT</b>	IEC 61010 过压类别。
	请勿将此产品当作未分类的城市垃圾处理。

## 2.1.2 最大输入范围

遵循产品上标注的所有终端额定值和警告。

下表列出了每个示波器型号的全量程测量范围和过载保护范围。全量程测量范围是可由每个仪器准确测量的最高电压。过载保护范围是可施加的不会损坏示波器的最高电压。



### 警告

为防止电击，切勿尝试测量位于以下指定的全量程测量范围以外的电压。

型号	全量程测量范围	过载保护	
		输入通道 / 外部触发	信号发生器
PicoScope 4262	±20 V	±50 V pk 最大值	±10 V pk 最大值
PicoScope 4224 IEPE	±20 V	±100 V pk 最大值	-
PicoScope 4824	±50 V	±100 V pk 最大值	±10 V pk 最大值
PicoScope 4224	±100 V	±200 V pk 最大值	-
PicoScope 4424			



### 警告

超过下表中的电压限值的信号在 EN 61010 标准中被定义为“危险带电”。为防止电击，操作可能存在危险电压的设备时，请采取所有必需的安全预防措施。

EN 61010 的信号电压限值		
±70 V DC	33 V AC RMS	±46.7 V pk 最大值

### 警告

PicoScope 4262、PicoScope 4224 IEPE 和 PicoScope 4824 示波器不适用于测量 EN 61010 中定义的危险带电信号。为防止电击，切勿尝试测量上表中所示的限值或指定的全量程测量范围以外的电压（以较低者为准）。

### 警告

为防止人身伤害或死亡，示波器不得直接与主电源（线路电源）连接。如想测量主电源电压，请使用主电源专用的差动式隔离探棒，如 Pico 网站上列出的 TA041。



### 小心

超出任何连接器上的过载防护范围，都有可能导导致示波器和其它连接设备永久性损坏。

### 小心

当选择 IEPE 接口模式时，确保不通电，以及当使用时不施加电压。如果未遵守此警告，则有可能导致 PicoScope 4224 IEPE 示波器损坏。

### 2.1.3 接地



**警告**

示波器通过 USB 缆线的接地连接仅是为了便于测量。示波器无防护性安全接地。

**警告**

切勿将接地输入（机箱）连接至任何电源。为防止人身伤害或死亡，请使用电压表检查示波器的接地端与要连接的点之间是否存在明显交流或直流电压。



**小心**

向接地输入施加电压很可能对示波器、连接的电脑和其他设备造成永久损害。

**小心**

为防止接地不良引起测量误差，请始终使用示波器随附的高质量 USB 缆线。

### 2.1.4 环境



**警告**

为防止人身伤害或死亡，请勿在潮湿的条件下或者周围有爆炸性气体或蒸汽时使用。



**小心**

为防止损坏，请始终在适当的环境中使用和存储示波器。

	存储	工作
温度	-20 °C 至 +60 °C	0 °C 至 +45 °C (引述的精度为 +20 至 +30 °C)
湿度	5% 至 95% RH (非冷凝)	5% 至 80% RH (非冷凝)

### 2.1.5 仪器照管

本示波器及其附件不含可由用户维修的部件。维修和保养需要专用的测试设备且必须仅由 Pico Technology 或获批的服务提供商执行。如果不在 Pico 五年质保范围内，这些服务可能需要收费。



**警告**

为防止人身伤害或死亡，请勿使用出现任何损坏的仪器；如果您担心出现任何异常操作，请立即停止使用。

**警告**

清洁示波器时，请使用软布以及温和肥皂溶液或洗涤剂水。为防止电击，切勿让外壳进水，否则会损坏内部的电子元件或绝缘件。



**小心**

请勿乱动或拆卸示波器、连接器或配件。内部损坏会影响性能。

## 2.2 一致性

### 2.2.1 FCC 声明

本设备经过测试，证明符合 FCC 规则第 15 章中关于 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](#)。

### 2.2.2 CE 声明

该产品符合 EMC 指令 2004/108/EC 的要求并且按照 EN61326-1:2006 A 类辐射与基本抗扰性进行测试。

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。

## 2.3 软件许可条款

此版软件中所包含材料属于特许材料，为非卖品。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 产品或者使用 Pico 采集的数据。

**版权。**此版本软件中所包含所有材料（软件、文档等）的版权归 Pico Technology Ltd. 所有，Pico Technology Ltd. 保留对这些材料的所有权利。您可在不作任何更改、添加或删除的情况下复制与传送 PicoScope 与 PicoLog 软件和驱动器。您可以复制与更改 SDK 示例程序。

**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。

**关键任务型应用。**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，许可证的条件之一是：不可在诸如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](http://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。

## 2.4 商标

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

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

PicoScope 和 Pico Technology 在美国专利商标局注册。

ICP 是“集成电路的压电传感器”的缩写，是 PCB Group, Inc. 的注册商标。

## 2.5 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 不将承担违反质保的责任。

## 2.6 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](mailto:support@picotech.com)

销售部：[sales@picotech.com](mailto:sales@picotech.com)

网址：[www.picotech.com](http://www.picotech.com)



## 3 产品信息

### 3.1 装箱物品

您的 PicoScope 4000 系列 PC 示波器套件或产品包装中装有以下物品：

零件	描述	PicoScope 4000 系列示波器型号						
		4224 (仅示波器)	4224 (套件)	4224 IEPE	4424 (仅示波器)	4424 (套件)	4262	4824
-	示波器	1	1	1	1	1	1	1
MI007	x1/x10 60 MHz 示波器探针		2			4	2	
MI106	USB 2.0 线缆	1	1	1	1	1	1	
TA146	USB 2.0 双头线缆							1
TA155	USB 3.0 线缆							1
DI025	软件与参考光盘	1	1	1	1	1	1	1
DO115	安装指南	1	1	1	1	1	1	1
MI136	便携箱		1			1		

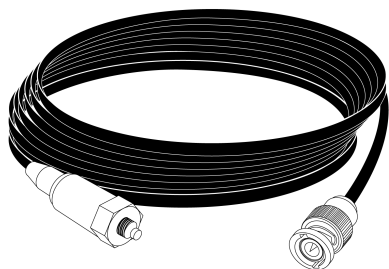
### 3.2 选件

有关选件的完整列表，请访问 [www.picotech.com](http://www.picotech.com)。

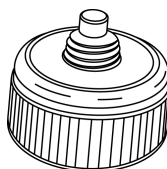
零件	描述
MI007	x1/x10 60 MHz 无源电压探针 *
TA041	x10/x100 25 MHz 有源差动探针，±700 V CAT III
TA057	x20/x200 25 MHz 有源差动探针，±1400 V CAT III
PS008	用于 TA041 和 TA057 探针的可选电源
TA167	2000 A AC/DC 电流钳
TA095	带有 BNC 连接器的 IEPE 加速度计 **
TA096	用于 IEPE 加速度计的固定磁铁 **

\* 已包括在一些 PicoScope 4000 系列示波器套件中。

\*\* 仅适用于 IEPE 示波器。



TA095



TA096



MI007

### 3.3 最低 PC 要求

为了确保您的 PicoScope 4000 系列 PC 示波器正确运行，您必须拥有一台至少符合最低系统要求，能够运行其中一种支持运行系统的计算机（如下表所示）。计算机的功能越强大（包括具有多核处理器的计算机），软件的性能将会越高。

项目	规格
操作系统	Windows XP (SP3)、Windows Vista、Windows 7、Windows 8（非 Windows RT）。 32 位和 64 位版本。
处理器	根据 Windows 的需要
内存	
可用磁盘空间	
端口	<a href="#">USB 2.0</a> 或 <a href="#">USB 3.0</a> 端口 <a href="#">USB 1.1</a> 端口（极低）*

\* 示波器使用 USB 1.1 端口时运行缓慢。不建议使用此类端口。

### 3.4 安装说明

#### 重要说明

安装 PicoScope 软件前，请勿将 [PicoScope 4000 系列](#) 示波器连接到 PC 上。如果连接了的话，Windows 可能无法正确识别示波器装置。

#### 步骤

- 请遵循您的产品包装中附带的《USB 示波器安装指南》中的说明。
- 使用随附的 USB 线缆将您的 PC 示波器连接至 PC。

#### 检查安装

在您安装软件并且将 PC 示波器连接至 PC 之后，请启动 [PicoScope](#) 软件。此时，PicoScope 应当显示与示波器输入连接的任何信号。如果探针与您的示波器连接，那么当您用手指触摸探针头时，您应当在示波器窗口中看到 50 或 60 赫兹的小信号。

#### 将您的 PicoScope PC 示波器移至另一个 USB 端口

##### ● Windows XP (SP3)

当您首次将 PicoScope 4000 系列 PC 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。当您设备从一个端口移至另一个端口时，Windows 依次显示 Installing device driver software（安装设备驱动器软件）消息与 PicoScope 4000 series PC Oscilloscope（PicoScope 4000 系列 PC 示波器）消息。此后便可开始使用 PC 示波器。

### 3.5 PicoScope 4224 和 4424的接口

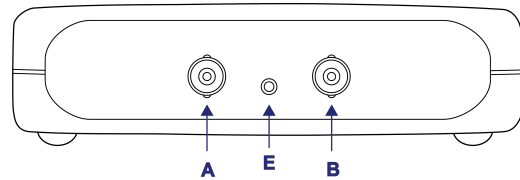
#### 标准示波器连接器

[PicoScope 4000 系列](#) PC 示波器配有 BNC 示波器连接器。输入阻抗为 1 M $\Omega$ ，因此与包括 x1、x10 和开关类型在内的所有标准示波器探针兼容。

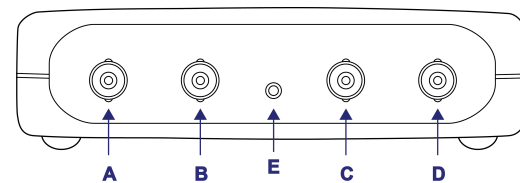
#### 连接器示意图

##### 前面板

- A. 输入通道 A
- B. 输入通道 B
- C. 输入通道 C
- D. 输入通道 D
- E. LED: 当示波器采集数据时显示



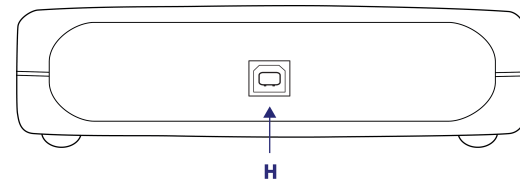
PicoScope 4224



PicoScope 4424

##### 后面板

- H. USB 2.0 端口



### 3.6 PicoScope 4262 接口

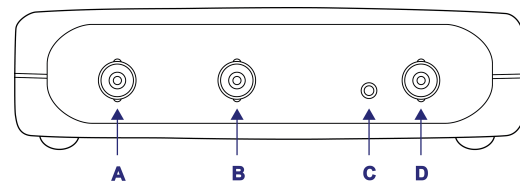
#### 标准示波器连接器

PicoScope 4262 PC 示波器配有 BNC 示波器连接器。输入阻抗为 1 M $\Omega$ ，因此与包括 x1、x10 和开关类型在内的所有标准示波器探针兼容。

#### 连接器示意图

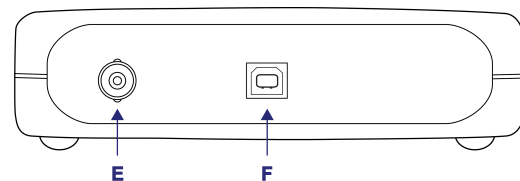
##### 前面板

- A. 输入通道 A
- B. 输入通道 B
- C. LED: 当示波器采集数据时显示
- D. 函数发生器 / 任意波形发生器输出



##### 后面板

- E. 外置触发输入
- F. USB 2.0 端口



### 3.7 PicoScope 4224 IEPE 接口

#### 标准示波器连接器

[PicoScope 4224 IEPE](#) PC 示波器配有两个 BNC 示波器连接器。输入阻抗为  $1\text{ M}\Omega$ ，因此与包括  $\times 1$ 、 $\times 10$  和  $\times 1/\times 10$  开关类型在内的所有标准示波器探针兼容。当在 IEPE 接口模式下使用时，连接器输出的额定值为  $4\text{ mA}$ （最大电压值为  $24\text{ V}$ ）。

#### 小心



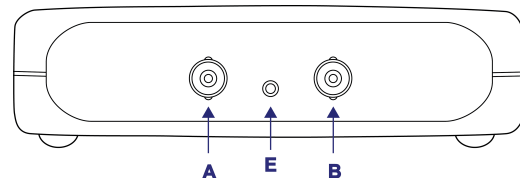
当选择 IEPE 接口模式时，确保不通电，以及当使用时不施加电压。如果未遵守此警告，则有可能导致 PicoScope 4224 IEPE PC 示波器单元损坏。

IEPE 模式仅限与适合的传感器一起使用。不应连接到其他接口，尤其是其他电压或电流来源。

#### 连接器示意图

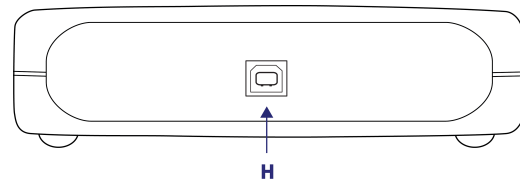
##### 前面板

- A. 输入通道 A
- B. 输入通道 B
- E. LED: 当示波器采集数据时显示



##### 后面板

- H. USB 2.0 端口



### 3.8 PicoScope 4824 接口

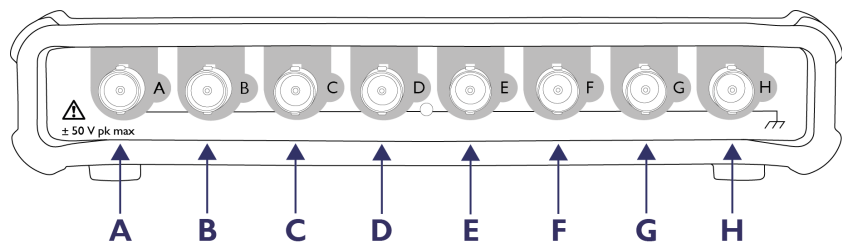
#### 标准示波器连接器

PicoScope 4824 PC 示波器配有 8 个 BNC 示波器连接器。输入阻抗为  $1\text{ M}\Omega$ ，因此与包括  $\times 1$ 、 $\times 10$  和开关类型在内的所有标准示波器探针兼容。

#### 连接器示意图

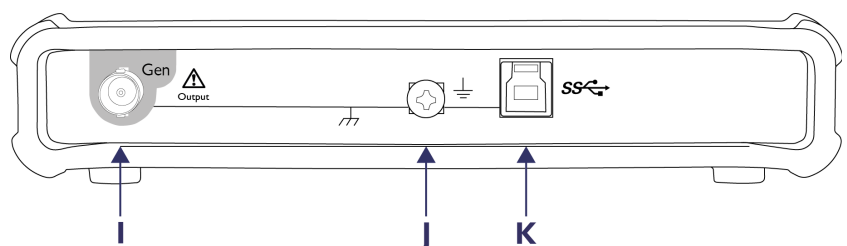
##### 前面板

- A. 输入通道 A
- B. 输入通道 B
- C. 输入通道 C
- D. 输入通道 D
- E. 输入通道 E
- F. 输入通道 F
- G. 输入通道 G
- H. 输入通道 H



##### 后面板

- I. 任意波形发生器输出
- J. 地线接线柱
- K. USB 3.0 端口



## 4 词汇表

GS/s。每秒千兆样本数（数十亿个样本）。

IEPE 接口模式。在该模式下，所连探棒由两个 BNC IEPE 连接器的电流供电。

MS/s。每秒数百万样本数（数百万个样本）。

PC 示波器。通过将 PicoScope 示波器连接到运行 PicoScope 4000 系列软件的计算机所形成的虚拟仪器。

PicoScope 4000 系列。Pico Technology 提供的高分辨率 PC 示波器。

PicoScope 软件。所有 Pico PC 示波器均随附的一个程序。它可以将您的 PC 变成一台示波器、频谱分析仪和测量仪器。

USB 1.1。这是通用串行总线 (USB) 标准的早期版本，可在较旧的 PC 上找到。尽管您的示波器可与 USB 1.1 端口一起使用，但使用建议的 USB 2.0 或 3.0 端口可显著提高操作性能。

USB 2.0。第二代 USB 接口。端口支持每秒高达 480 兆的数据传送率。

USB 3.0。USB 3.0 端口使用信号的速度高达每秒钟 5 兆比特，向后兼容 USB 2.0 和 USB 1.1。

电压范围。示波器可测量的输入电压范围。例如， $\pm 100$  mV 的电压范围表示示波器可以测量从 -100 mV 到 +100 mV 之间的电压。超出此范围的输入电压也不会损坏仪器，只要它们保持在相关规格表规定的保护范围内。

(垂直) 分辨率 (位)。用来将输入信号数字化的位数。分辨率越高，能够检测到的电压波动幅度越小。

缓冲器大小。示波器缓冲存储器的大小，用样本数表示。利用缓冲区，示波器能够以比较快的速度采集数据，随后以稍慢的速度将数据传递到电脑上。一旦缓冲区饱和，示波器必须停止采集，因而长远来说，缓冲区的大小确定了可使用的最高采样率。

集成电路的压电传感器 (ICP<sup>®</sup> 是 PCB Group 的注册商标)。请参见 IEPE。

集成电子压电 (EPE)。加速度计和内置电子元件的其他传感器的行业标准。IEPE 连接器采用 DC 电流给探棒内置的小前置放大器供电，这样无需远程电源便可使用长电缆。ICP' 是同一系统的多个专用名之一。

交流/直流开关。要在示波器中交流耦合和直流耦合之间进行切换，则从 PicoScope 工具栏上的控件中选择 AC 或 DC。选择交流耦合时，将对信号进行电容耦合。信号中的直流部分被阻止，低频率将衰减。

模拟带宽。一个输入频率。在此频率下，测得的信号幅度比其真实信号幅度低 3 分贝。

时基。时基控制示波器视图中的水平分区上所标的间隔。示波器视图中有十个分区，因此跨视图的整个时间是每个时基的十倍。

实时采样。数字示波器的正常操作模式。示波器采集单一、未破坏的样本序列，速率不超过最高采样率。

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。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

### B

BNC 连接器 11,12,13

### I

IEPE 13

### L

LED 11, 12, 13

### P

PicoScope 4000 系列 1

PicoScope 软件 10

### U

USB 9

更换端口 10

### W

Windows, Microsoft 9

## 安

安装 10

操作系统 9

处理器 9

## 触

磁盘空间 9

公司信息 6

技术支持 6

接口 11,12,13

联系详情 6

## 软

软件许可条款 5

商标 6

示波器探针 11,12,13

## 通

系统内存 9

系统要求 9

质保 6