



RIGOL

PVA8000S 系列

单端有源探头

用户手册

2024.09

保证和声明

版权

© 2024 普源精电科技股份有限公司

商标信息

RIGOL®是普源精电科技股份有限公司的英文名称和商标。

声明

- 本公司产品受中国及其他国家和地区的专利（包括已取得的和正在申请的专利）保护。
- 本公司保留改变规格及价格的权利。
- 本手册提供的信息取代以往出版的所有资料。
- 本手册提供的信息如有变更，恕不另行通知。
- 对于本手册可能包含的错误，或因手册所提供的信息及演绎的功能以及因使用本手册而导致的任何偶然或继发的损失，RIGOL 概不负责。
- 未经 RIGOL 事先书面许可，不得影印、复制或改编本手册的任何部分。

产品认证

RIGOL 认证本产品符合中国国家产品标准和行业产品标准及 ISO9001:2015 标准和 ISO14001:2015 标准，并进一步认证本产品符合其他国际标准组织成员的相关标准。

联系我们

如您在使用此产品或本手册的过程中有任何问题或需求，可与 RIGOL 联系：

电子邮箱：service@rigol.com

网址：<http://www.rigol.com>

章	主题	页码
	插图目录.....	II
1	安全要求	1
1.1	一般安全概要	1
1.2	安全术语和符号	2
1.3	环境注意事项	2
2	文档概述	4
3	探头概述	5
3.1	探头简介	5
3.2	一般性检查	5
3.3	探头尺寸	5
3.4	探头总览	6
3.5	标准附件	6
4	探头使用方法	8
4.1	连接示波器	8
4.2	使用探头配件	9
4.3	功能检查	12
4.4	调节偏移电压	13
4.5	校准探头	13
5	保养与清洁	15
6	规格	16
7	保修概要	18

插图目录

图 3.1 探头尺寸	5
图 3.2 PVA8000S 示意图	6
图 4.1 连接示波器	8
图 4.2 直插式探针	9
图 4.3 Z 型接地探针	10
图 4.4 接地导线	10
图 4.5 探头钩	11
图 4.6 Y 型适配器	11
图 4.7 直角适配器	12
图 4.8 线缆固定夹	12

1 安全要求

1.1 一般安全概要

本产品使用过程中涉及高压测量，为避免人身伤害，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何设备，使用本产品之前，请仔细阅读并遵循如下的安全注意事项。

为避免可能的危险，请务必按照规定使用本产品。

- **将产品正确接地。**

本产品通过主机电源线的接地导线间接接地。为避免电击，必须将接地导线与大地相连。在对本产品的输入端或输出端进行连接之前，请务必将本产品正确接地。

- **正确的对设备进行连接或断开。**

在探头连接到被测电路之前，请先将探头输出端连接到测量仪器，并将接地线接地。在断开探头与测量仪器之间的连接之前，请先将探头输入端及探头接地与被测电路断开。

- **遵循所有终端额定值。**

为避免火灾或电击，请遵守产品所有的额定值和标记，在对产品进行连接之前，请首先查阅产品用户手册，了解有关额定值的详细信息。

- **避免直接接触高压。**

在连接或断开探头时，应确保系统处于断电状态。即使系统已断电，也要谨慎操作，因为电容元件可能会存储有危险电压。

- **仅允许在指定的测量类别中使用**

探头仅用于不直接连接到主电源的电路 (CAT I)。不适用于 CAT II、CAT III 或 CAT IV 电路的测量。

- **定期检查设备状态。**

定期检查探头和配套设备的物理状态，包括线缆、接口以及任何可视的损伤或磨损情况。不要使用损坏、有裂纹或有缺陷导线的探头。如果怀疑有故障，请停止使用。

- **怀疑产品出故障时，请勿进行操作。**

如果您怀疑本产品出现故障，请联络 RIGOL 授权的维修人员进行检测。任何维护、调整或零件更换必须由 RIGOL 授权的维修人员执行。

- **避免电路外露。**

电源接通后，请勿接触外露的线路和元件。

- **请勿在潮湿环境下操作。**

仅限室内使用。为避免仪器内部电路短路或发生电击的危险，请勿在潮湿环境下使用本产品。

- **请勿在易燃易爆的环境下操作。**

避免仪器损坏或人身伤害，请勿在易燃易爆的环境下操作仪器。

- 请保持产品表面的干燥和清洁。

1.2 安全术语和符号

本手册中的安全术语：



警告

警告性声明指出可能会造成人身伤害或危及生命安全的情况或操作。



注意

注意性声明指出可能导致本产品损坏或数据丢失的情况或操作。

产品上的安全术语：

- **DANGER**
表示您如果不进行此操作，可能会立即对您造成危害。
- **WARNING**
表示您如果不进行此操作，可能会对您造成潜在的危害。
- **CAUTION**
表示您如果不进行此操作，可能会对本产品或连接到本产品的其他设备造成损坏。

产品上的安全符号：



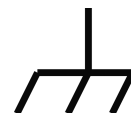
高电压



安全警告



保护性接地端



壳体接地端



测量接地端

1.3 环境注意事项

以下符号表明本产品符合 WEEE Directive 2012/19/EU 所制定的要求。



本产品中包含的某些物质可能会对环境或人体健康有害，为避免将有害物质释放到环境中或危害人体健康，建议采用适当的方法回收本产品，以确保大部分材料可正确地重复使用或回收。有关处理或回收的信息，请与当地权威机构联系。

您可以点击 <https://www.rigol.com/services/services/declaration> 下载 RoHS&WEEE 认证文件的最新版本。

2 文档概述

本手册用于指导用户快速了解 PVA8000S 系列单端有源探头的技术参数和基本操作方法等。



提示

本手册的最新版本可登录 RIGOL 网址(<http://www.rigol.com>)进行下载。

文档编号

UGE38000-1110

文档内容约定

PVA8000S 系列单端有源探头包含以下型号。

型号	带宽
PVA8150S	1.5 GHz

3 探头概述

3.1 探头简介

PVA8000S 是针对高频解决方案的单端有源探头。PVA8000S 允许用户更换探针和接地线，以适应不同的待测点间距。探头之间可以采用磁吸方式组合，以达到并列使用的目的。探头前端增加 LED 照明，用以照亮探头端区域。

PVA8000S 与 RIGOL MSO8000、DS70000、DHO4000 等系列示波器的自动识别接口兼容，可由该接口自动识别和配置，即插即用，简化了操作过程，大大提升了用户体验。

3.2 一般性检查

1. 检查运输包装

如运输包装已损坏，请保留被损坏的包装或防震材料，直到货物经过完全检查且仪器通过电性和机械测试。

因运输造成仪器损坏，由发货方和承运方联系赔偿事宜。RIGOL 公司恕不进行免费维修或更换。

2. 检查探头

若存在机械损坏或缺失，或者仪器未通过电性和机械测试，请联系您的 RIGOL 经销商。

3. 检查随机附件

请根据装箱清单检查随机附件，如有损坏或缺失，请联系您的 RIGOL 经销商。

3.3 探头尺寸

下图给出了 PVA8000S 系列单端有源探头主体部分的尺寸示意图。

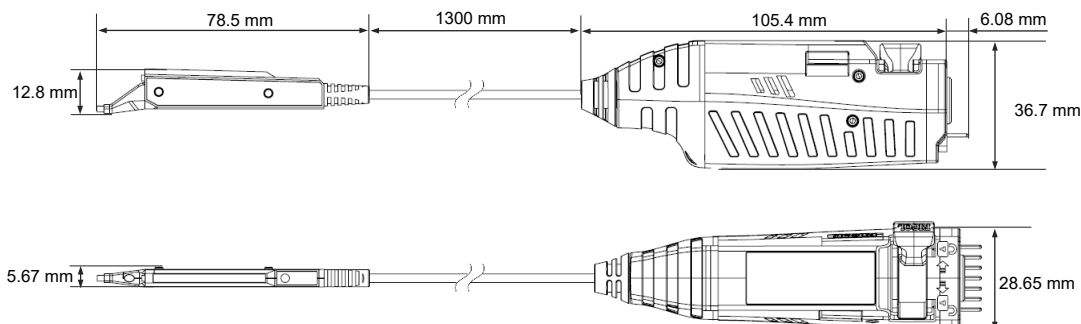


图 3.1 探头尺寸

3.4 探头总览

PVA8000S 的探头示意图如下图所示。



图 3.2 PVA8000S 示意图

说明

上图中的终端连接器集成电源，将输出连接器连接至示波器，当示波器上电时，将自动为 PVA8000S 供电。

1. 探头输出连接器，用于与示波器输入接口连接。
2. 锁定拨杆，拨动拨杆可以锁定 (🔒) 或解锁 (🔓) 探头与示波器接口的连接。
3. 信号端插口，用于连接探针或其他适配器，输入测量信号。
4. LED 照明灯，用于照亮探头端周围的区域。该探头灯亮度固定，通过探头端上的感应按钮来打开和关闭，碰一下灯亮，再碰一下灯灭。
5. 接地插口，用于连接接地导线或其他适配器进行接地。
6. 探头灯感应按钮，用于控制探头灯的开关。
7. 通道指示灯，当探头连接到示波器的任一通道时，通道指示灯亮起并显示与该通道一致的颜色。此灯可以帮助您快速确认与每个探头相连接的通道。

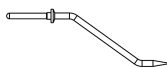
3.5 标准附件

本节列出了 PVA8000S 系列有源探头的标准附件，附件的使用说明请参考 [使用探头配件](#)。

名称	数量
直插式探针	10
Z 型接地探针	2
3 英寸接地线	2
6 英寸接地线	2
直角适配器	2
探头钩	2
Y 型适配器	2
线缆固定夹	2
探头包	1
储物盒	1



直插式探针



Z型接地探针



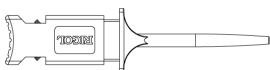
3英寸接地线



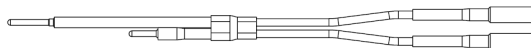
6英寸接地线



直角适配器



探头钩



Y型适配器



线缆固定夹

4 探头使用方法

在使用 PVA8000S 系列单端有源探头的过程中，正确的使用方法可以保证探头性能，延长探头的使用寿命并保证信号测量结果的有效性。本部分将详细介绍 PVA8000S 系列单端有源探头的使用方法。



注意

使用过程中禁止弯曲和拉扯探头线缆，避免对探头造成任何机械冲击，以保证产品性能。

4.1 连接示波器

PVA8000S 系列单端有源探头与 RIGOL MSO8000/DS70000/DHO4000 等系列示波器正确连接后，示波器自动识别探头并通过前面板为探头提供电源和偏移电压。此时，您可以通过示波器前面板菜单调节偏移电压（请参考[调节偏移电压](#)）和校准探头（请参考[校准探头](#)）。

请按照如下步骤连接探头与示波器：

1. 将探头输出接口连接到示波器的一个输入连接器。连接前确保探头控制器的锁定拨杆处于解锁位置（）。
2. 将锁定拨杆拨动到锁闭位置（）。确保示波器的输入阻抗与探头的输出阻抗匹配。

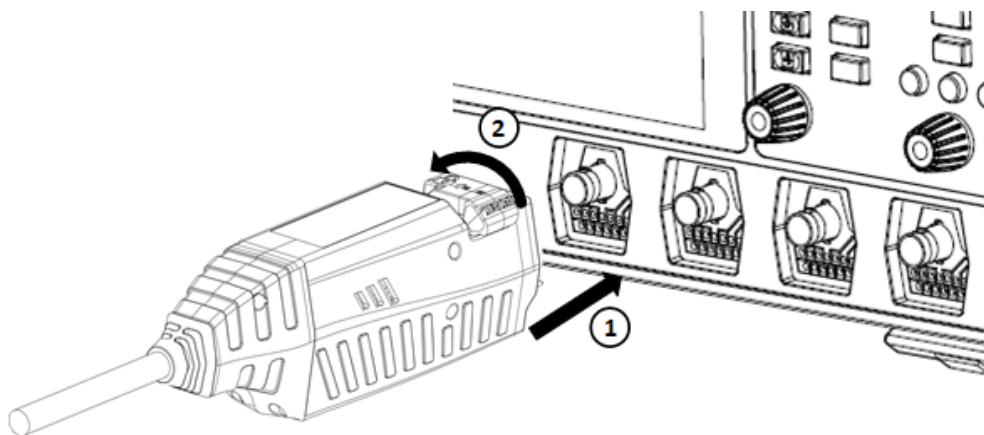


图 4.1 连接示波器

3. 使用任意探头辅助装置将其连接到待测电路中。
4. 需断开探头和示波器的连接时，请先拨动锁定拨杆，解锁（）示波器和探头的连接，然后将连接器从示波器拔出即可。



注意

不要试图在探头锁闭时从示波器 BNC 连接器上扭动探头，否则，可能导致探头损坏。

4.2 使用探头配件

PVA8000S 系列单端有源探头提供了多种配件以适应不同的测量要求。本节对各配件的用途和使用方法进行介绍。

提示

PVA8000S 系列单端有源探头的部件可通过 RIGOL 订购（请参考 [标准附件](#)）。

直插式探针

直插式探针，适用于近距离测试点的手持点测或焊接式测试，也可与其他的带插座的导线或适配器搭配使用以适应不同的测量要求。

安装探针时，首先将探针端部对准探针插口，然后慢慢推入探针直至固定。若需移除探针，可使用小镊子轻轻夹住探针尖端，沿着探头的轴线，轻轻地将其拔出。

注意

探针锋利，安装和拆卸过程中请小心操作，避免受伤。

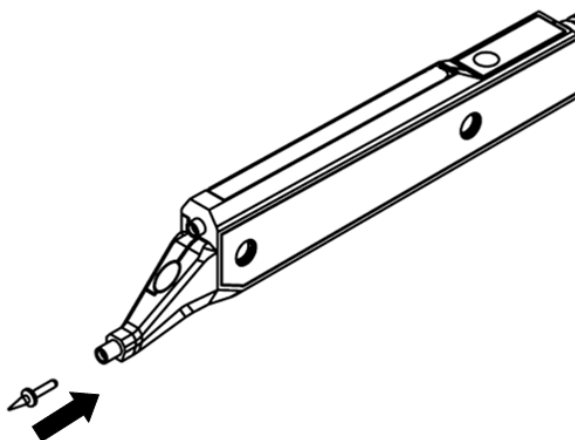


图 4.2 直插式探针

Z 型接地探针

使用 Z 型接地探针可以显著缩短接地路径，降低接地线电感。

安装 Z 型接地探针时，首先将探针端部对准探头端的接地插口，然后轻轻压入直至固定。

注意

接地导线的尖端锋利，安装和拆卸过程中请小心操作，避免受伤。

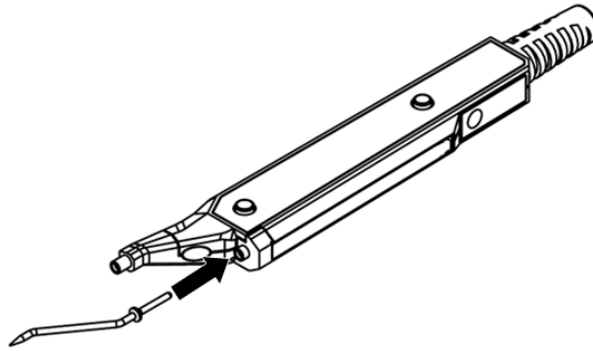


图 4.3 Z 型接地探针

3 英寸/6 英寸接地线

本产品提供 3 英寸和 6 英寸的接地线各两根。其中接地线的一端带有插座，可以连接到任意探针和适配器，也可以连接到电路中的 0.025 英寸引脚。

1. 首先将带有针头的一端对准探头端的接地插座，然后慢慢推动接地线的针头直至固定。
2. 将带有插座的一端连接到适配器、探针或电路中的 0.025 英寸引脚进行测试。

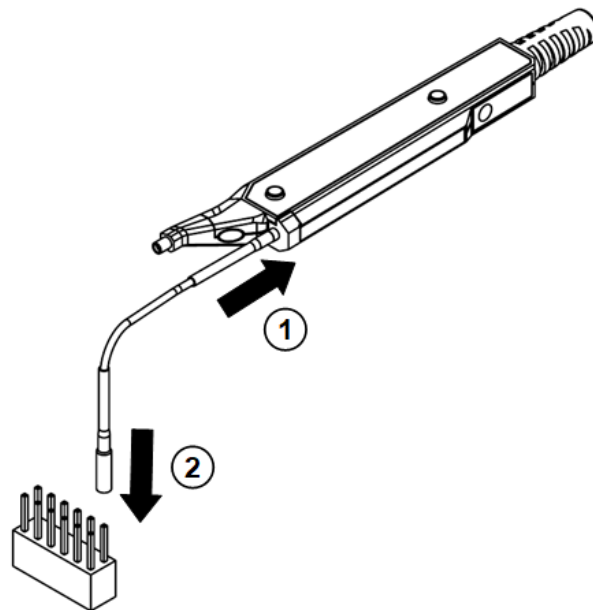


图 4.4 接地导线



提示

接地导线越长电感越大，因此在测量时，应尽量缩短接地路径。

探头钩

探头钩适用于布局紧凑的电路板测试。探头钩可以配合 Y 型适配器和接地线使用。

1. 将适配器或接地线的插头插入探头钩手柄上的接口。
2. 推动探头钩的手柄，推出探头钩的金属钩夹。
3. 旋转探头钩达到合适的测试方向后，使用钩夹连接测试引脚。

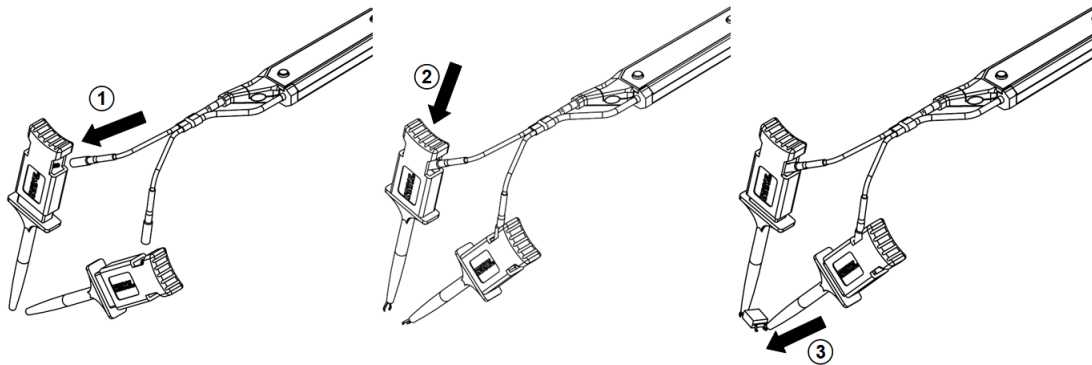


图 4.5 探头钩

Y 型适配器

使用 Y 型适配器可以延长探头的可达距离。Y 型适配器带有插座的一端可以连接到任意探针和适配器，也可以连接到电路中的 0.025 英寸引脚。

1. 将适配器带有针头的一端连接到探头端部插座。
2. 将适配器带有插座的一端连接到电路或适配器（如探头钩）。

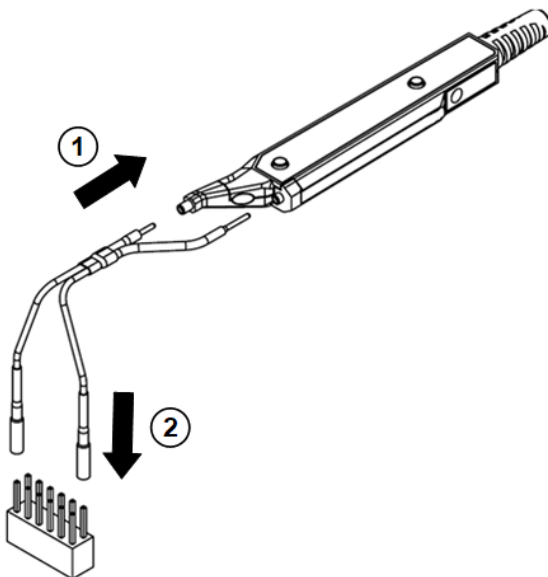


图 4.6 Y 型适配器

直角适配器

使用直角适配器可以使探头与电路板保持平齐，非常适合在垂直空间受限的环境中使用，如电路板之间。直角适配器可以直接连接探头使用，也可以配合 Y 型适配器或接地线使用。

1. 将适配器带有针头的一端连接到探头的插座、Y 型适配器或接地导线。
2. 将适配器另一端连接到电路。

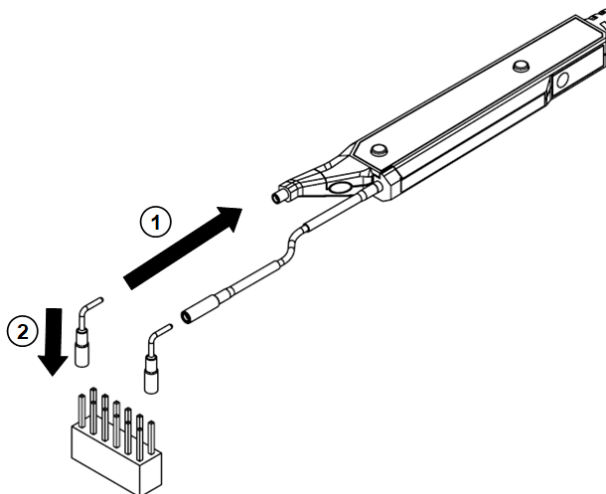


图 4.7 直角适配器

线缆固定夹

多个 PVA8000S 的探头端部之间可以采用磁吸的方式相互连接，便于进行组合测试。在需要执行组合测试时，线缆固定夹用于固定靠近探头端部的线缆，使探头之间的组合更加稳固。

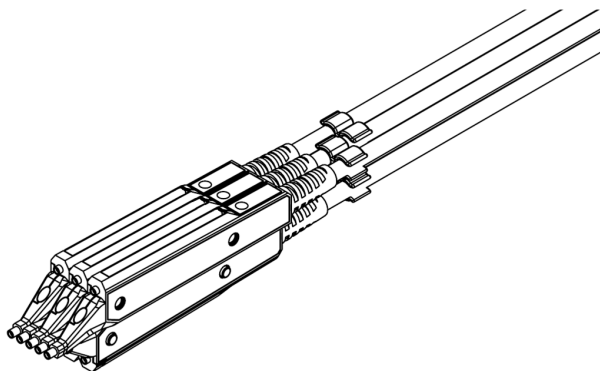


图 4.8 线缆固定夹

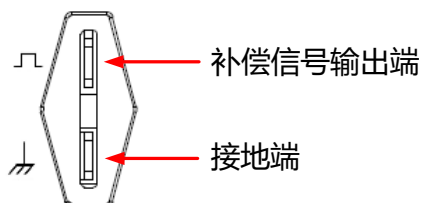
4.3 功能检查

使用前请按如下步骤执行功能检查，以确保您的探头工作正常。

1. 将示波器恢复默认设置。

2. 将探头连接到示波器的任一通道（例如 CH1），并确保示波器的输入阻抗与探头端输出阻抗相匹配。
3. 使用 Y 型适配器和两个探头钩，将探头端部连接到示波器的探头补偿端。

示波器的探头补偿端口如下图所示，请将探头的接地端口连接至“接地端”，将探头的信号端口连接至“补偿信号输出端”。



4. 根据探头的衰减比设置探头比，然后点击 **自动设置**，观察示波器显示屏上的波形，正常情况下应稳定显示一个方波信号。

4.4 调节偏移电压

RIGOL MSO8000/DS70000/DHO4000 系列示波器系统为 PVA8000S 系列单端有源探头提供偏移电压。偏移电压用于将超出有源探头放大器输入动态范围的被测信号调整至适当的范围，以保证被测信号的完整性。

偏移电压可通过示波器进行调节。调整方法如下：

1. 参考 **连接示波器** 一节，将 PVA8000S 系列单端有源探头连接至示波器的通道输入端（比如：CH1）。
2. 打开示波器的探头控制菜单，调节偏移电压值。

提示

打开菜单和设置参数的相关操作请参考您的示波器手册。

4.5 校准探头

在使用 PVA8000S 系列单端有源探头前，您需要对探头进行校准。校准步骤如下：

1. 连接探头至示波器的模拟通道（本文以 DHO4000 的 CH1 为例进行说明）。
2. 点击示波器界面下方的通道状态标签，打开示波器的垂直控制菜单，然后点击 **探头 > CH1 > 探头校准**，示波器将自动对探头进行校准。探头校准的时间大约 2 分钟，探头校准完成时示波器会根据校准结果弹出“探头校准完成”或“探头校准失败”提示信息。

提示

使用的示波器型号不同，校准操作可能不同，具体操作请参阅您的示波器用户手册。



说明

PVA8000S 系列单端有源探头相关的性能指标依赖于探头的校准。完成校准后，探头的直流增益、偏移电压零点和偏移增益均被校准。连接探头后，用户可以在探头设置菜单中查看探头的厂商、型号、序列号和上次校准时间等信息。PVA8000S 上电后最多需要进行一次手动校准，后续工作无需再校准可保证测量精度。

5 保养与清洁

保养

请勿将探头及其附件放置在长时间受到日照的地方。



注意

请勿使任何腐蚀性的液体沾到探头及其附件上。

清洁

请根据使用情况对探头及其附件进行清洁。方法如下：

1. 断开探头与示波器或电压源的连接。
2. 用潮湿但不滴水的软布（可使用柔和的清洁剂或清水）擦拭探头及其附件外部的浮尘。



警告

在重新使用前，请确认探头已经干透，避免因水分造成电气短路甚至人身伤害。

6 规格

技术规格在以下情况下有效：

- 探头已在 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下校准。
- 探头正常供电。
- 探头所处环境的温度、海拔高度、湿度不能超出所述的环境要求限制。

表 6.1 技术指标

技术指标	PVA8150S
带宽 (-3 dB)	1.5 GHz
直流衰减精度	$10:1 \pm 1\%$
系统带宽	1.5 GHz@2 GHz DSO
上升时间 (计算值, 10%~90%)	<250 ps
输入电容	<1 pF
输入电阻	$1\text{ M}\Omega \pm 1\%$
输入动态范围	-10 V 至 +10 V
偏移电压范围	-12 V 至 +12 V
零点偏移误差 ^[1]	< $\pm 2\text{ mV}$
平坦度	$\leq 0.4\text{ dB}$ (100 kHz~100 MHz) $\leq 0.6\text{ dB}$ (100 MHz~500 MHz) $\leq 1.0\text{ dB}$ (500 MHz~1 GHz) $\leq 1.5\text{ dB}$ (1 GHz~1.5 GHz)
最大无损输入电压	$\pm 20\text{ V}$ (DC+Peak AC)
探头噪声	< 2 mVrms (参考输入)
输出阻抗	50 Ω
传输延迟	$7.2\text{ ns} \pm 200\text{ ps}$

技术指标	PVA8150S
静电防护	8 kV HBM

表 6.2 操作环境

环境特性	参数
工作温度	0°C至 50°C
存储温度	-40°C至+70°C
工作湿度	95% RH @40°C
存储湿度	90% RH @65°C
工作海拔高度	4000 m

表 6.3 机械规格

机械规格	PVA8150S
尺寸	见图 3.1
线缆长度	1.3 m
重量	探头主体净重: 163 g±10 g 探头套件 (含包装) : 763 g±50 g

说明

[1] 典型值，其技术指标会随着示波器的档位不同而改变。

7 保修概要

普源精电科技股份有限公司（RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD., 以下简称 RIGOL）承诺其生产仪器的主机和附件，在产品保修期内无任何材料和工艺缺陷。

在保修期内，若产品被证明有缺陷，RIGOL 将为用户免费维修或更换。详细保修条例请参见 RIGOL 官方网站或产品保修卡的说明。欲获得维修服务或保修说明全文，请与 RIGOL 维修中心或各地办事处联系。

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

全面助力智慧世界和科技创新



5G 蜂窝-5G/WIFI
UWB/RFID/ ZIGBEE
数字总线/以太网
光通信

数字/模拟/射频芯片
存储器及MCU芯片
第三代半导体
太阳能光伏电池

新能源汽车
光伏/逆变器
电源测试
汽车电子

为行业客户提供测试测量产品和解决方案

RIGOL开放实验室

地址：北京、苏州、深圳、西安

开放时间：工作日 9:00 am~6:00 pm

预约方式：实验室工程师小源 18061921901

实验室微信号 18061921901

RIGOL客服热线：400-620-0002

官网预约网址：

<https://www.rigol.com/quote/Lab-appoint.html>

RIGOL®是普源精电科技股份有限公司的英文名称和商标。
本文档中的产品信息可不经通知而变更，有关RIGOL最新的产品、应用、服务等方面的信息，请访问RIGOL官方网站：

www.rigol.com



RIGOL开放实验室微信号



RIGOL实验室视频号



RIGOL官方微信



RIGOL官网