

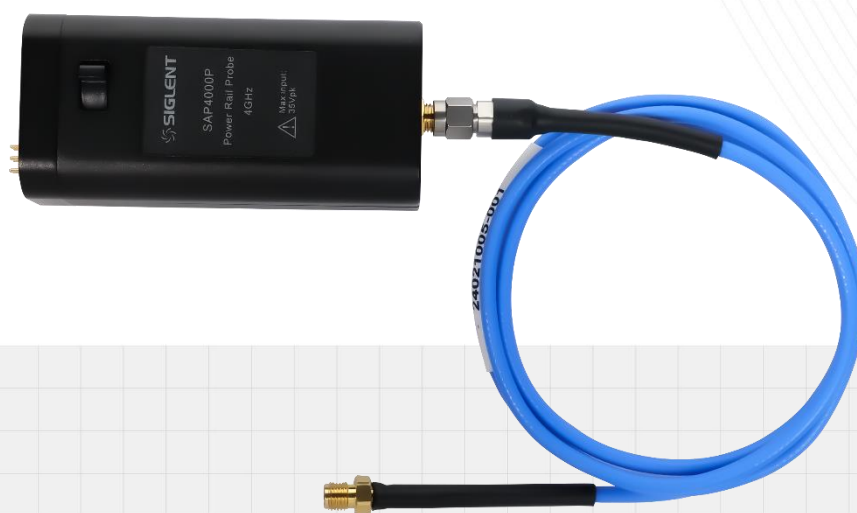
SAP4000P

电源轨探头

 **SIGLENT**[®] 鼎阳

用户手册

CN01B



深圳市鼎阳科技股份有限公司
SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.

目录

1	引言	2
2	安全要求	3
2.1	安全符号和术语	3
2.2	工作环境	3
2.3	校准	4
2.4	清洁	4
2.5	异常情况	4
3	交付探头	5
3.1	检查装箱物品	5
3.2	检查功能	5
3.3	质保	6
3.4	维护协议	6
4	探头技术指标	7
4.1	性能参数	7
4.2	探头配件	10
4.3	探头尺寸	13
5	探头使用	15
5.1	接入示波器	15
5.2	接入测试电路	15
5.2.1	使用主线缆连接	15
5.2.2	使用尾纤线缆连接	16
5.2.3	使用低频点测探头连接	17
5.2.4	使用 SMA 双引线适配器连接	19
5.2.5	使用高频点测探头连接	20
5.3	尾纤线缆焊接	21
5.4	探头的固定方式	21
5.4.1	使用两脚定位器 PP201 固定探头	21
5.4.2	使用三维定位器 PP301 固定探头	22

1 引言

本用户手册包括与 SAP4000P 电源轨探头有关的重要的安全信息，并包括探头基本操作使用的简单教程。

2 安全要求

本节包含着在相应安全条件下保持探头运行必须遵守的信息和警告。除本节中指明的安全注意事项外，您还必须遵守公认的安全程序。

在探测信号之前，请先将探头连接到示波器。

仅限于室内使用。

保持产品表面清洁和干燥。

勿在潮湿环境下操作。

勿在易燃易爆环境中操作。

只有合格的技术人员才可执行维修程序。

正确连接信号线，信号地线与地电势相同，请勿将地线连接到高电压上。在测试过程中，请勿触摸裸露的接点和部件。

怀疑产品出现故障时，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。

2.1 安全符号和术语

本产品外壳上或本手册中会出现下述符号，它表示在安全方面要特别注意。



这个符号用于需要小心的地方。参阅附带信息或文件，以防止造成人身伤害或损坏仪器。

2.2 工作环境

本产品仅适用于室内操作，在使用本产品之前，请确认操作环境保持在以下参数范围内。

环境温度：


探头放大器	5°至 40°C
主线缆、尾纤线缆等配件	-10°C至 55°C


环境湿度：30°C 时最大相对湿度为 80%，在 40°C 时相对湿度线性降低至 50%

海拔高度：最高 10,000 英尺 (3,048 米)



在评估环境温度时应考虑阳光直射、电暖炉和其它热源。

 **警告** 不得在爆炸性、多尘或潮湿的空气中操作本产品。


 **小心** 不要超过规定的输入最大电压。详情请参见技术数据。

2.3 校准

推荐校准周期是一年。只应由具有相应资质的人员进行校准。

2.4 清洁

只应使用柔软的湿布，清洁探头表面。不得使用化学物质或腐蚀性元素。在任何情况下，不得使潮气渗入探头。为避免损坏探头，在清洁前应断开示波器与探头的连接。

 **警告** 内部没有操作人员可以使用的部件。不要拆下保护盖。必须由具有相应资质的人员进行保养。

2.5 异常情况


只应在制造商指定的用途中使用本探头。

在探头表现出看得见的损坏或受到严重的运输压力时，探头可能会损坏。

探头线缆出现折弯，可能会影响探头的高频性能。

如果怀疑探头受到损坏，请立即断开探头与示波器的连接。

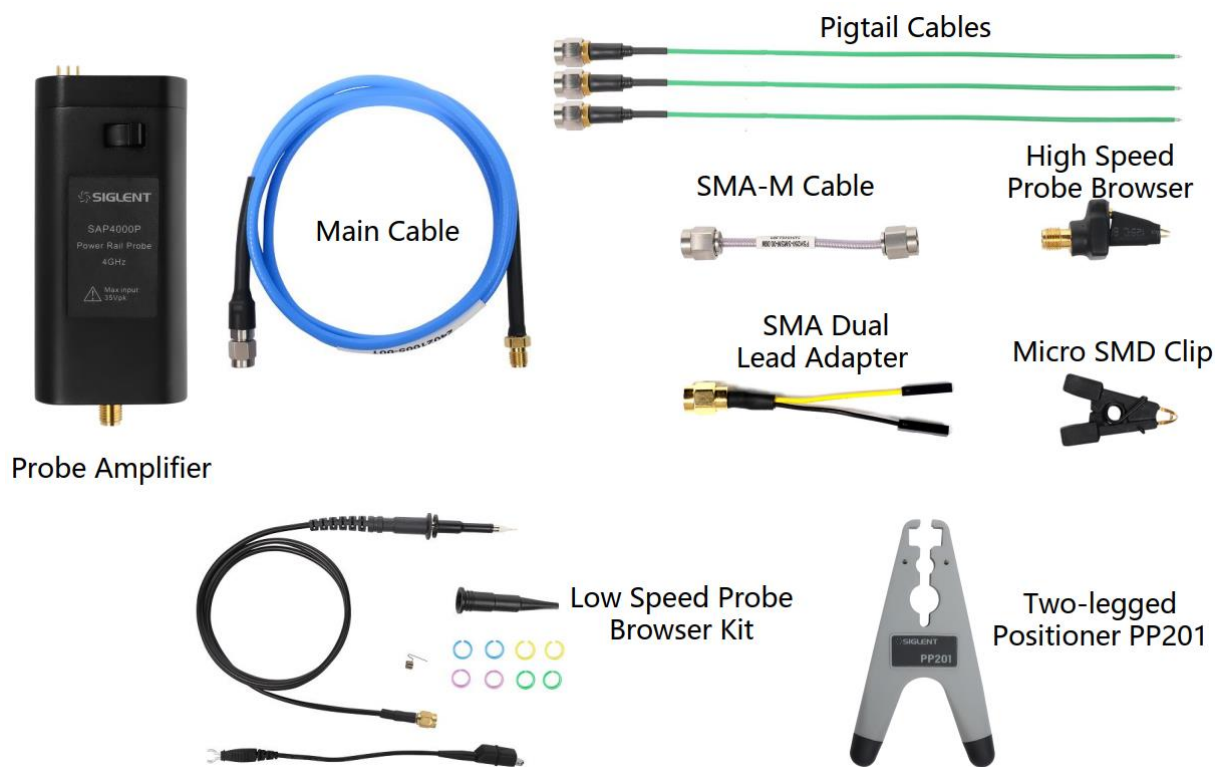
为正确使用探头，应认真阅读所有说明和标记。

 **警告** 以制造商没有指明的方式使用探头，可能会损坏探头。本探头和相关配件不应直接连接到人体上，或用于患者监护。

3 交付探头

3.1 检查装箱物品

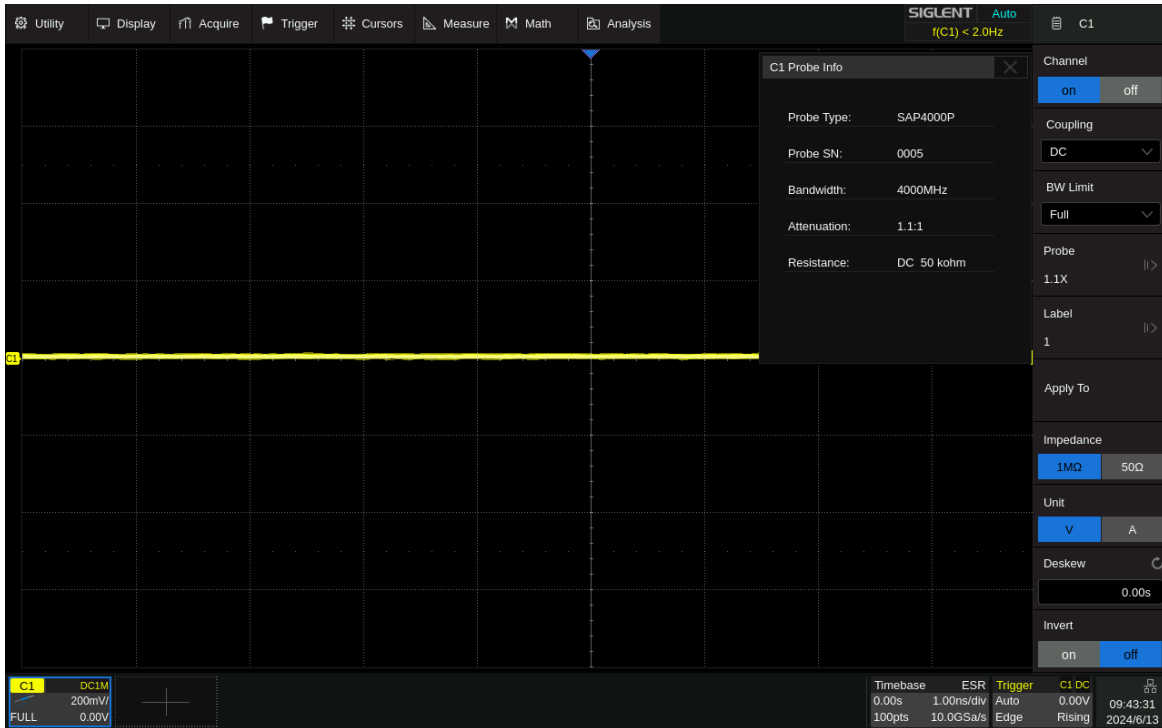
首先，检验装箱清单上列明的所有物品都已经交付。如有遗漏或损坏，请及时与鼎阳客户服务中心或全国经销商联系。如果在发生遗漏或损坏时您未能立即与我们联系，我们将不负责更换。



3.2 检查功能

功能检查需要使用支持 SAPBus 接口的示波器。请按以下步骤检查探头功能。

1. 打开示波器并预热 20 分钟；
2. 将探头接到示波器的通道 1；
3. 打开通道 1 的参数栏，检查探头信息，包括探头型号、序列号、带宽、阻抗和衰减倍率；
4. 设置通道 1 的垂直档位到 200mV/div；
5. 设置通道 Offset 为 0V；
6. 测量通道 1 的电压平均值，读数范围应当在 $\pm (1.5\% \times \text{全屏读数} + 10\text{mV})$ 之内，如果读数超出范围，则检查不通过；
7. 更改通道 1 的垂直档位到 100mV/div、50mV/div、20mV、10mV/div、5mV/div、2mV/div、1mV/div，重复步骤 6，查看各档位下的电压平均值读数。



3.3 质保

探头从发货之日起，在正常使用和操作时拥有为期 1 年的质保（探头附件保修 1 年）。SIGLENT 可以维修或选择更换在保修期内退回授权服务中心的任何产品。但为此，我们必须先检查产品，确定缺陷是由工艺或材料引起的，而不是由于滥用、疏忽、事故、异常条件或操作引起的。

SIGLENT 对下述情况导致的任何缺陷、损失或故障概不负责：

- a) 由 SIGLENT 授权之外的人员进行维修或安装；
- b) 连接不兼容的设备，且连接不当；
- c) 使用非 SIGLENT 供应商提供的产品导致的任何损坏或故障。

3.4 维护协议

我们以维护协议为准提供各种服务。我们提供延长保修，您可以在一年保修期过后制订维护费用预算。我们通过专门的补充支持协议提供安装、培训、增强和现场维修及其它服务。详情请咨询 SIGLENT 客户服务中心或全国经销商。

4 探头技术指标

SAP4000P 是高带宽电源轨探头，具有高带宽、低噪声、低频段高输入阻抗、电压偏移范围大等特性，适用于电源完整性的测量。

SAP4000P 采用 SAPBus 接口，适用于支持 SAPBus 接口的示波器，如 SDS3000X HD、SDS5000X、SDS6000 Pro、SDS7000A 系列示波器。SAP 系列有源探头不需要额外的外部电源，示波器通过 SAPBus 接口为有源探头提供电源和通讯接口。当 SAP 系列有源探头接入示波器后，可以在示波器界面读取探头信息。

下面给出其性能特点。

- 探头带宽 DC ~ > 4GHz
- 低频段 50 k Ω 的输入电阻
- 高频段 50 Ω 的输入电阻
- 探头增益 $\div 1.1$
- 噪声：1.1 倍接探头前的示波器噪声
- ± 600 mV 输入动态范围
- ± 24 V 偏置设置范围
- SAPBus 接口

4.1 性能参数

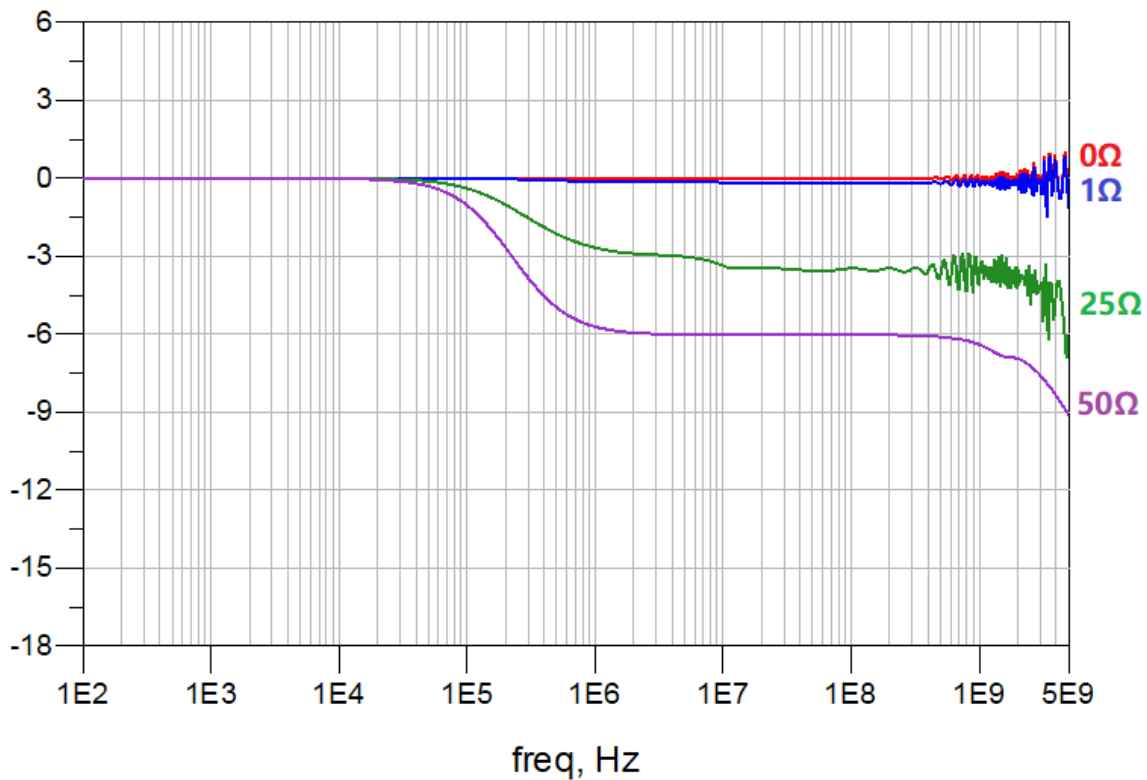
探头的规格需要满足下列条件：

1. 探头处于校准有效期内；
2. 环境温度处于 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 以内；
3. 探头正确连接到示波器；
4. 探头和示波器处于热稳定的环境中，并且探头和示波器预热至少 20 分钟。

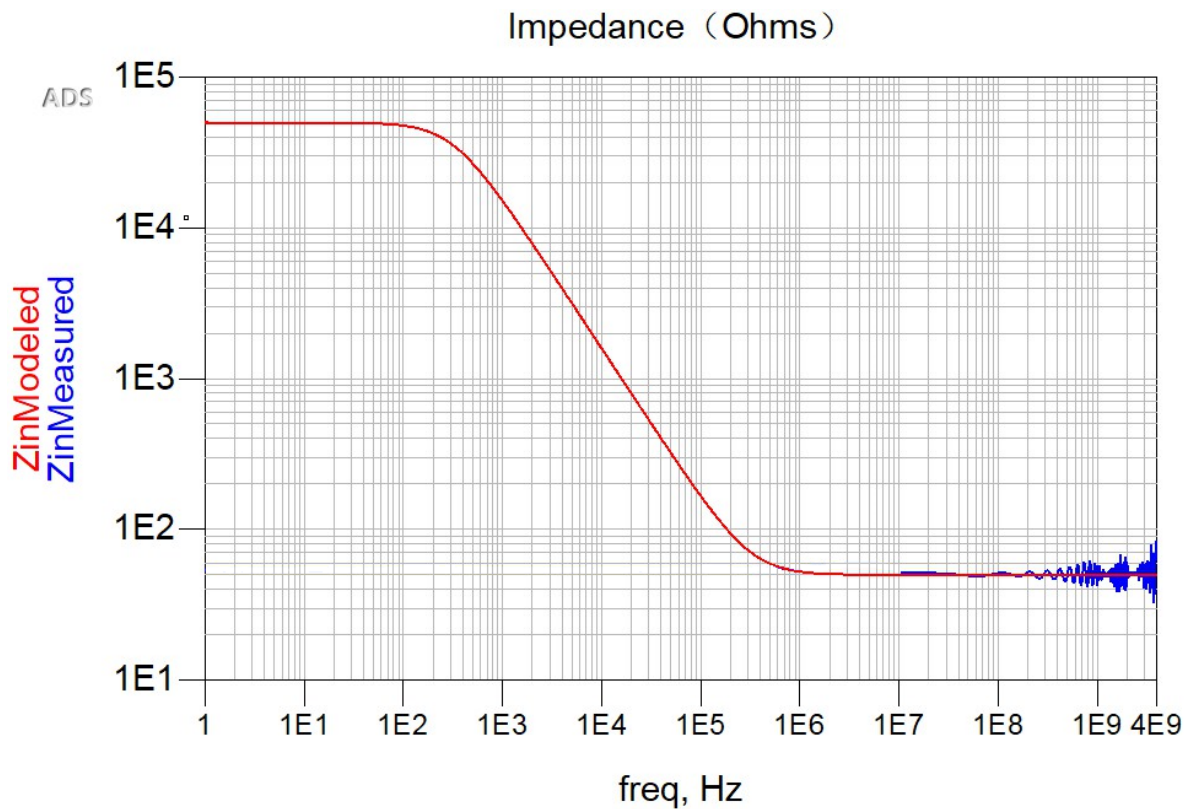
规格参数：

参数	SAP4000P
带宽 (探头)	> 4 GHz
低频输入电阻	50 k Ω
高频输入电阻	50 Ω
垂直位移范围	± 24 V
衰减比 (直流)	$\div 1.1$
垂直位移精度	< 3%
直流增益精度	< 3%
输入动态范围	± 600 mV
噪声	1.1 倍接上探头前的示波器噪声
损坏电压	35 V

下图是探头接入不同输出阻抗信号源的频率响应，可以看出，信号源输出阻抗很低时，频率响应曲线较为平坦。如果信号源的输出阻抗不够低，在整个频段，源输出阻抗和探头的输入阻抗电压分配不均，导致高频段增益下降。因此建议被测电路的输出阻抗应远小于 1 欧姆。



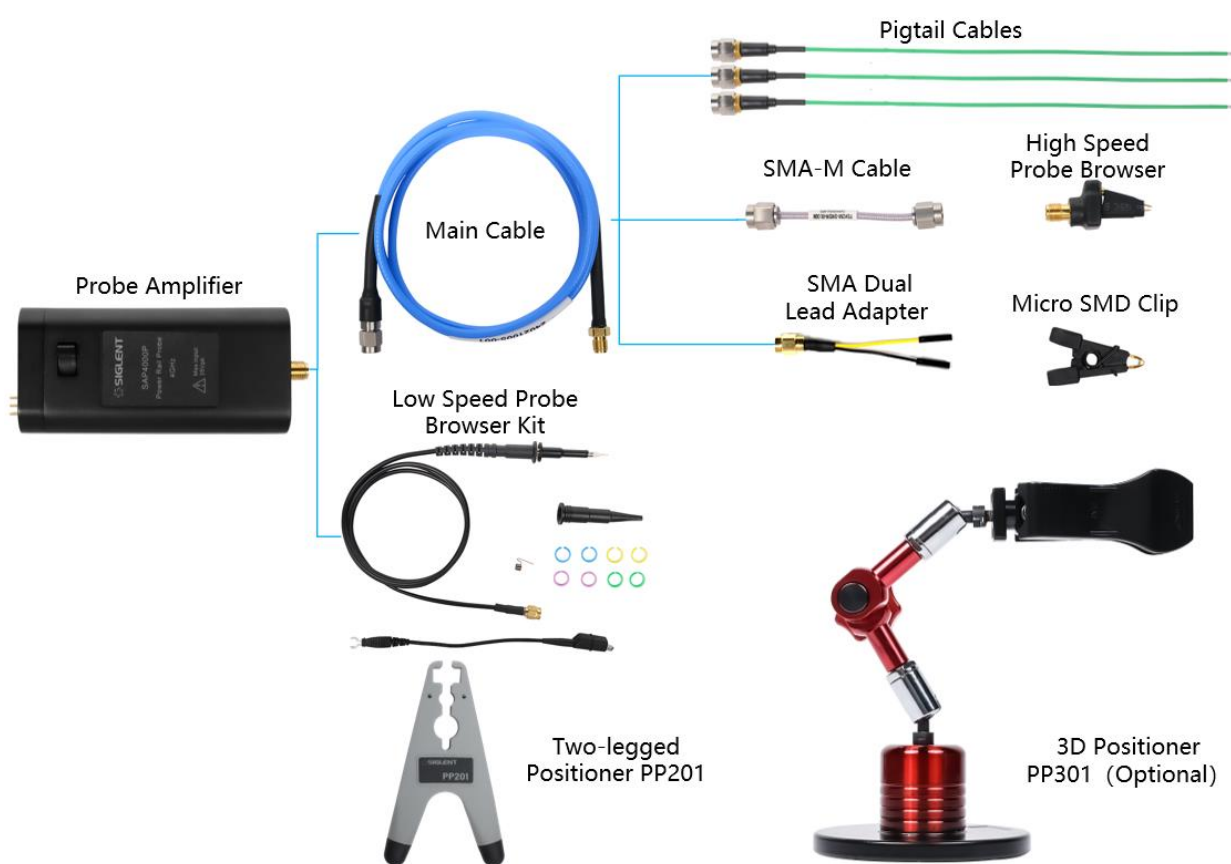
该电源轨探头在直流和低频段呈现高输入阻抗，因此对于 DUT 来说是低负载（50 kΩ）。在较高频段呈现 50 Ω 的低输入阻抗，可以降低探头输出到示波器的噪声，提高测量的频率范围和精度。下图是探头输入阻抗与频率的关系。



4.2 探头配件

SAP4000P 有以下配件：

标配附件	物料编号	数量	单位
主线缆	2.52.63.01.378	1	条
尾纤线缆	2.52.63.01.379	3	条
双公头 SMA 线缆	2.52.63.01.361	1	条
高频点测探头	2.67.10.01.107	1	个
低频点测探头套件	2.67.10.01.105	1	套
SMA 双引线适配器	2.52.62.20.173	1	个
微型 SMD 夹	2.67.10.01.108	1	个
两脚定位器 PP201	2.78.50.20.027	1	个



探头配件关系示意图

选配附件	物料编号	数量	单位
3 维定位器 PP301	0.01.80.10.136	1	个
SAP4-AB	0.01.80.10.185	1	套



主线缆：1 头 SMA 公头，1 头 SMA 母头，长度 1 米。



尾纤线缆：一头 SMA 公头，另一头用于焊接。



双公头 SMA 线缆：6cm 长，用连接主线缆和高频点测探头。



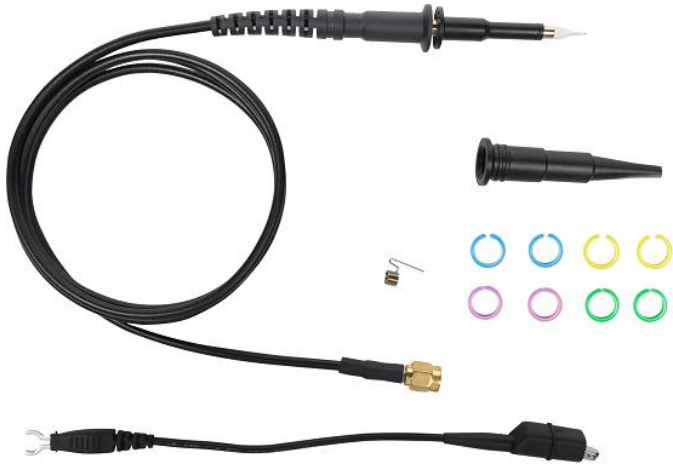
高频点测探头：点测表贴器件，适合 0603、0402 的封装。



SMA 双引线适配器：可以直接与排针连接或微型电容夹连接。



微型 SMD 夹。



低频点测探头套件。



两脚定位器 PP201：用于探头固定。



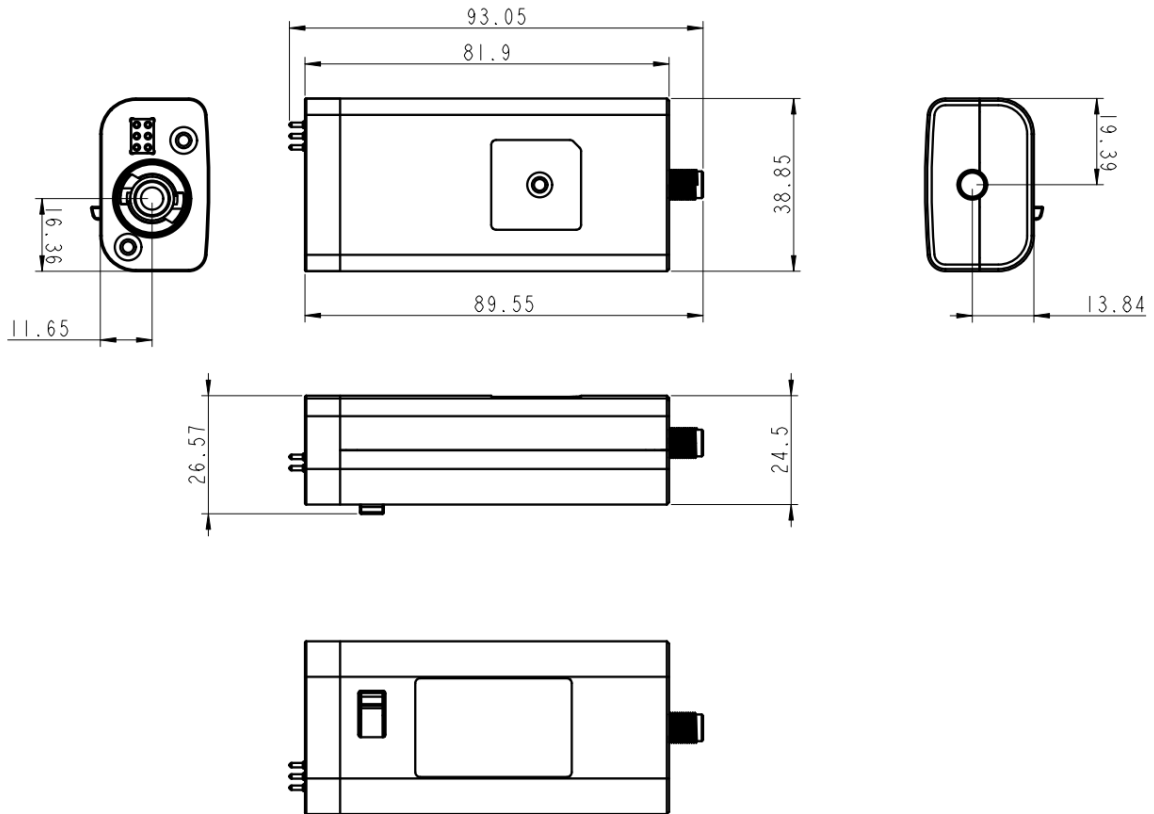
3 维定位器 PP301：用于探头固定。

SAP4-AB: 配件套装，用于标配件损坏后补充购买。包含主线缆 1 条、尾纤线缆 3 条、双公头 SMA 线缆 1 条、高频点测探头 1 个、低频点测探头套件 1 套、SMA 双引线适配器 1 个、微型 SMD 夹 1 个。

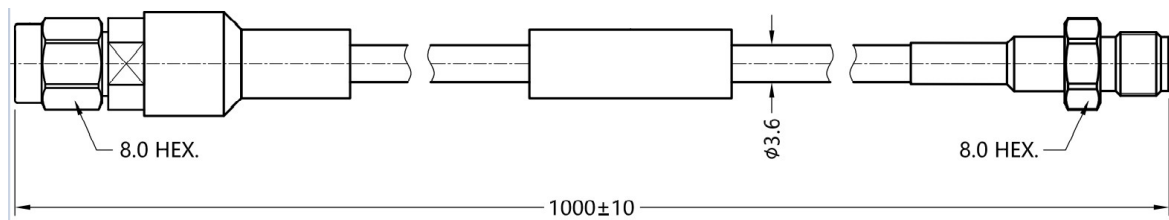
4.3 探头尺寸

单位: mm

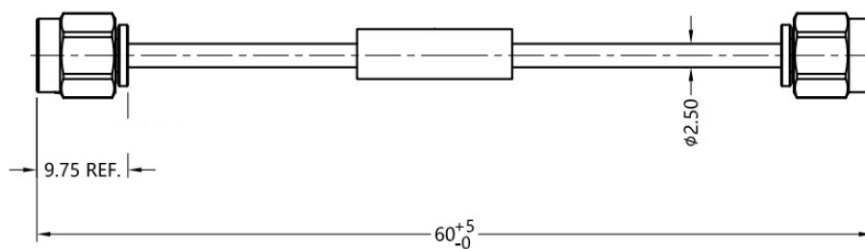
探头放大器



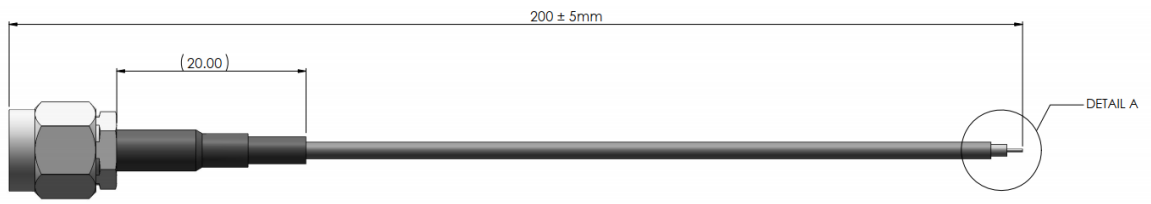
主线缆



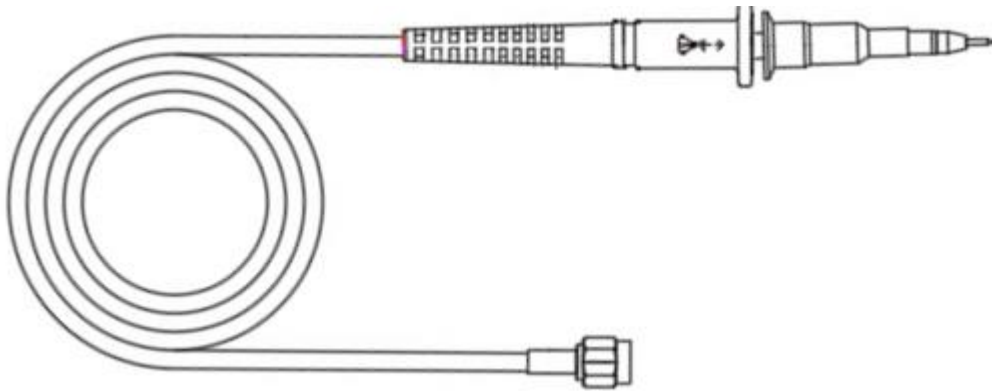
双 SMA 公头线缆



尾纤线缆



低频探头, 主线长 1m



5 探头使用

SAP4000P 电源轨探头是精密测试测量仪器，在使用过程中避免过度拉扯线缆，不使用时请将探头放置在探头包里。



静电敏感：探头对 ESD 敏感，使用探头时请遵守 ESD 防护操作。

5.1 接入示波器

SAP4000P 适用于支持 SAPBus 接口的示波器，如 SDS3000X HD、SDS5000X、SDS6000 Pro、SDS7000A 系列示波器。

当探头接入示波器后，示波器可以自动识别探头型号，并根据探头型号自动调整显示刻度以及测量值。UI 上可以查看探头型号、序列号等探头基本信息。在接入探头后，示波器垂直方向刻度最大 200mV/div，直流偏置可设范围为 $\pm 24V$ 。

5.2 接入测试电路

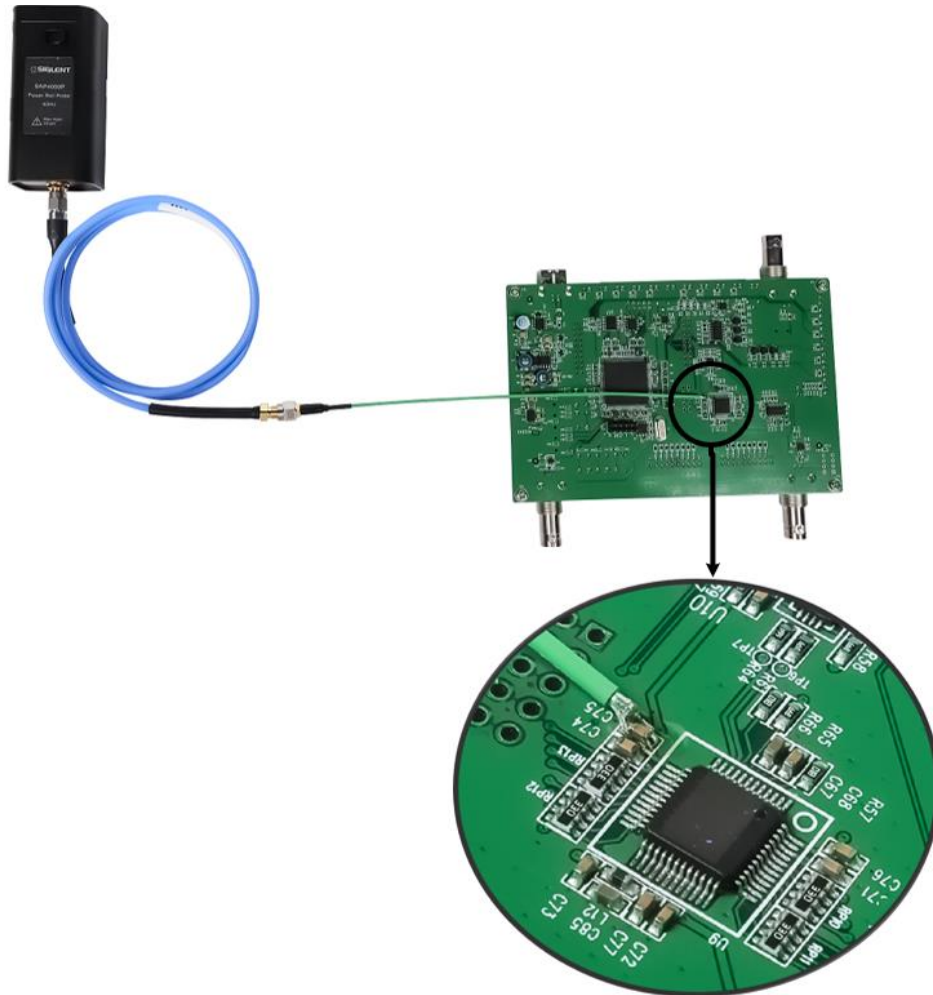
5.2.1 使用主线缆连接

主线缆是 SMA 接口，可以和探头放大器连接，连接灵活可靠，测量带宽 > 4 GHz。1 米的长度，可以方便连接被测电路，不用把示波器放置到被测电路附近。



5.2.2 使用尾纤线缆连接

尾纤线缆与探头放大器、主线缆配合使用。尖端焊接到被测电路上，可以提供可靠的连接和较短的地环路。测量带宽 > 4GHz。



5.2.3 使用低频点测探头连接

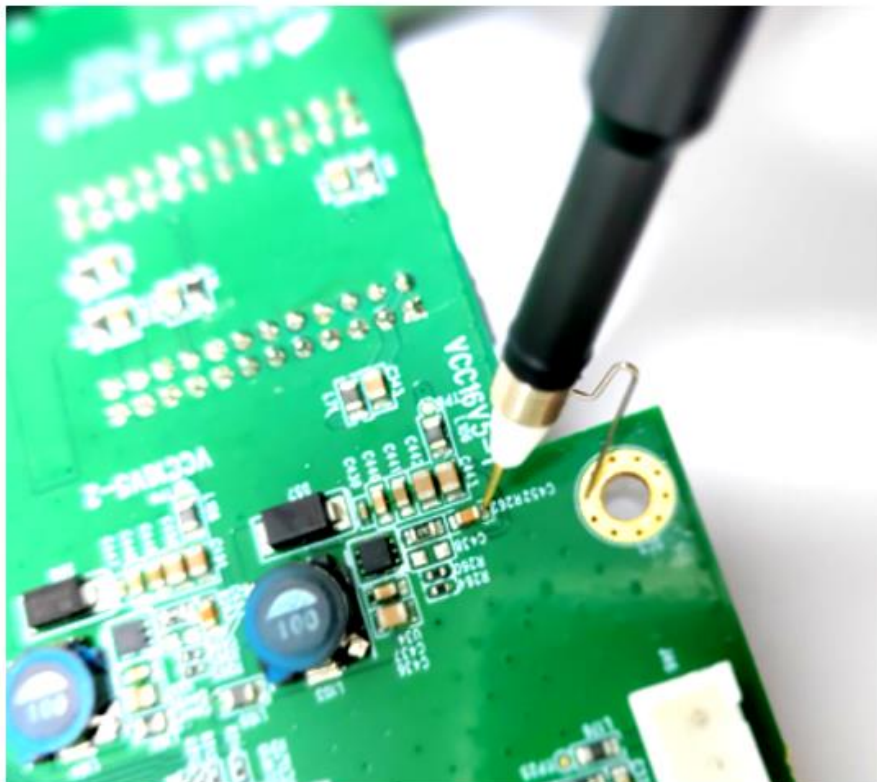


利用无源探头的机械部件组成一套点测附件，使用非常方便，测量 350MHz 带宽 (配合接地弹簧)。

接地线：使用接地线可以连接远离被测点更远的接地位置

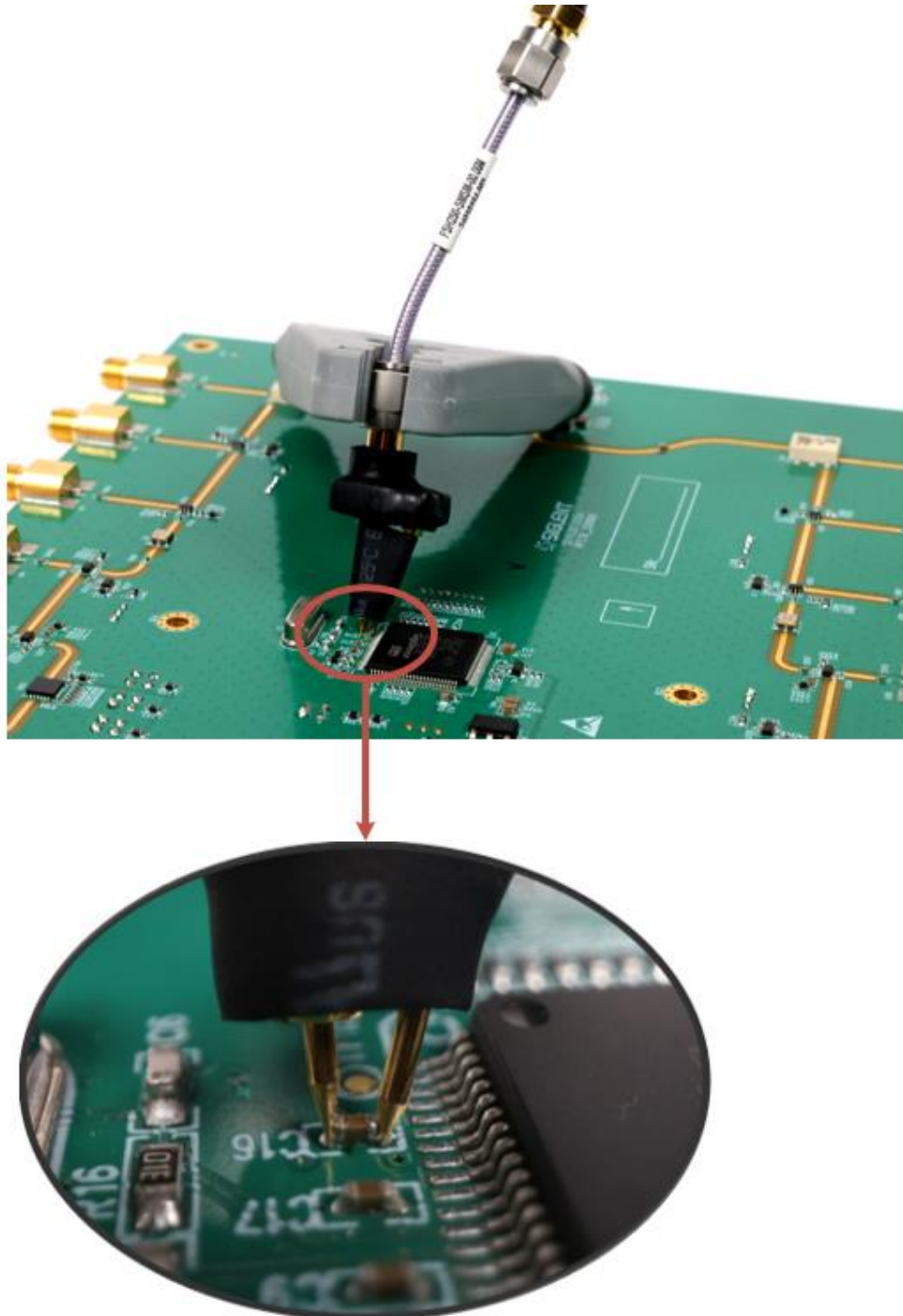


接地弹簧：使用接地弹簧接地可以使低频点测探头达到较高的性能，其灵活结构可以轻松改变输入和接地之间的间距，以适应被测点的位置。



5.2.5 使用高频点测探头连接

高频点测探头为探测配电网中常用表面贴装电容器封装提供一种方便的、高带宽的方法。高频点测探头可以用于测试 0603、0402 封装。测量带宽 > 3 GHz。



5.3 尾纤线缆焊接

使用尾纤线缆前，请认真阅读以下使用方法，否则可能会损坏线缆和被测电路板。

焊接方法：

1. 先在被测器件上添加少量焊料。
2. 把电烙铁调整合适温度（接触点散热面积小，焊接温度不能太高，否则容易损坏线缆）。
3. 先把线缆尖端焊接到电源网络上，再把线缆外编织网焊接到地网络上。



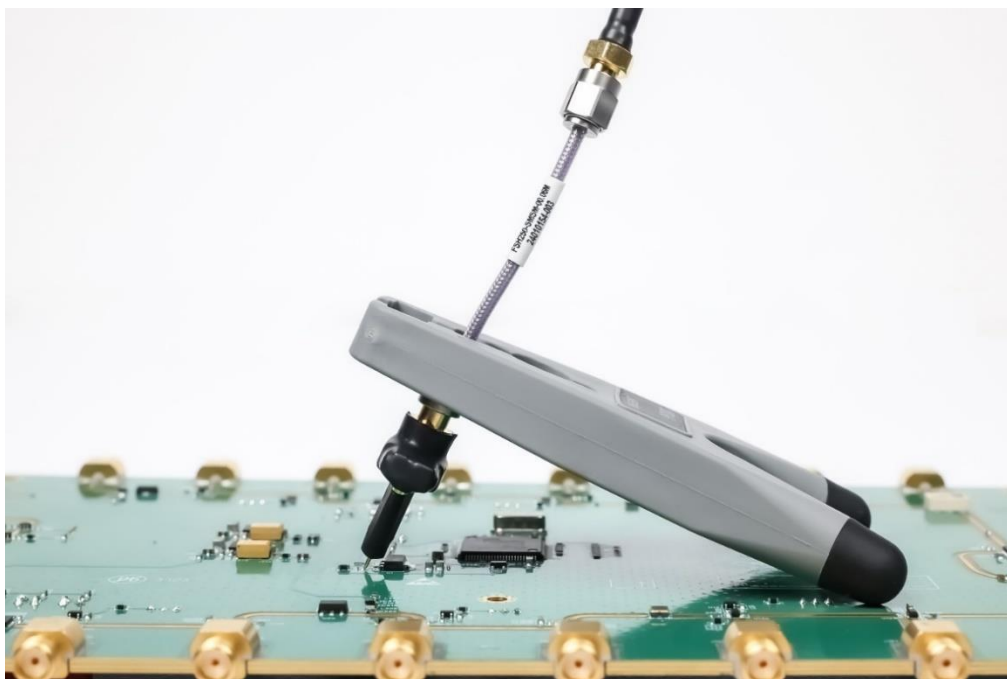
为了避免烧坏和损坏电路板，不要让烙铁与焊点接触的时间超过必要的时间。焊点非常小，具有很低的热容量，因此焊点会快速熔化。

5.4 探头的固定方式

探头使用过程中，探头可以使用相应探头定位器固定，可以释放您的双手，同时使探头与被测点的连接更稳定。

5.4.1 使用两脚定位器 PP201 固定探头

PP201 为标配件。



5.4.2 使用三维定位器 PP301 固定探头

调整三维定位器的旋钮可以调整三个力臂的阻力大小。顺时针旋转旋钮增大阻力直接固定，逆时针旋转旋钮减小阻力。



逆时针旋转旋钮动作不能太大，旋转到力臂可以移动即可，否则旋钮可能会失效，需要重新组装。



请用户务必填写后沿虚线剪下寄回

感谢您购买鼎阳科技的产品，请妥善保管此产品保修卡及销售专用发票

客户信息反馈登记表

公司名称: _____

联系人名称: _____

联系电话: _____

电子邮箱: _____

通讯地址: _____

购买日期: _____

产品型号: _____

产品序列号: _____

硬件版本: _____

软件版本: _____

故障现象描述

产品合格证明

Quality Certificate

制造商名称: 深圳市鼎阳科技股份有限公司

检验合格

Certified



产品型号

Model

序列号

Serial No.

售后服务中心:

服务中心地址: 广东省深圳市宝安区 68 区留仙三路安通达工业园五栋一楼

服务与支持热线: 400-878-0807

邮箱: Service@siglent.com

维修登记卡

维修记录一	故障现象	
	接收日期	
	故障处理情况	
	维修工程师	
	返回日期	
维修记录二	故障现象	
	接收日期	
	故障处理情况	
	维修工程师	
	返回日期	

保修概要

深圳市鼎阳科技股份有限公司 (SIGLENT TECHNOLOGIES CO.,LTD) 承诺其产品
在保修期内正常使用发生故障, SIGLENT 将为用户免费维修或更换部件。本保修
适用于中国大陆地区用户从大陆正规渠道所购买的 SIGLENT 产品。SIGLENT 厂家
直销渠道, 授权代理销售渠道及授权网络销售渠道, 用户在购买 SIGLENT 产品时
有权要求商家提供 SIGLENT 授权证明文件以保证自身利益。

标准保修承诺

SIGLENT 承诺本产品主机保修期三年, 模块类、探头类、电池类产品保修一年。
SIGLENT 产品保修起始日期默认为客户有效购机凭证 (税务发票) 上的日期。无
法提供有效购机凭证的, 则将产品的出厂日期延后 7 天 (默认货运时间) 作为保
修起始日期。

维修承诺

对于免费维修的产品, SIGLENT 承诺在收到故障产品后 10 个工作日内维修完毕。
对于有偿维修的产品, SIGLENT 将在用户付费后 10 个工作日内将故障产品维修完
毕。若用户确认不维修, SIGLENT 将故障产品返回客户。

以下情况不包含在 SIGLENT 免费维修范围内:


1. 因错误安装或在非产品规定的工作环境下使用造成的仪器故障或损坏;
2. 产品外观损坏 (如烧伤、挤压变形等);
3. 产品保修封条被撕毁或有揭开痕迹;
4. 使用未经 SIGLENT 认可的电源或电源适配器造成的意外损坏;
5. 因不可抗拒因素 (如地震、雷击等) 造成的故障或损坏;

本保修卡代替先前发布的保修卡版本, 其他任何形式的保修条款应以上述的保修
说明为准, SIGLENT 拥有对维修事宜的最终解释权。

联系我们

深圳市鼎阳科技股份有限公司
全国免费服务热线：400-878-0807
网址：www.siglent.com

声明

 **SIGLENT** 鼎阳 是深圳市鼎阳科技股份有限公司的注册商标，事先未经允许，不得以任何形式或通过任何方式复制本手册中的任何内容。

本资料中的信息代替原先的此前所有版本。
技术数据如有变更，恕不另行通告。

技术许可

对于本文档中描述的硬件和软件，仅在得到许可的情况下才会提供，并且只能根据许可进行使用或复制。

