

# SAP1000/SAP2500

## 单端有源探头

### 用户手册

CN01A



# 目录

目录 .....	1
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 .....	5
3 交付探头 .....	6
3.1 检查装箱物品 .....	6
3.2 检查功能 .....	6
3.3 质保 .....	7
3.4 维护协议 .....	7
4 探头技术指标 .....	8
4.1 型号与规格 .....	8
4.2 探头配件 .....	10
5 探头使用 .....	13
5.1 接入示波器 .....	13
5.2 接入测试电路 .....	13

## 1 引言

本用户手册包括与 SAP1000/SAP2500 单端有源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操作教程。

## 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。

顶针锋利，请小心使用。

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：5°至 40°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）

**注:**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。



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。

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

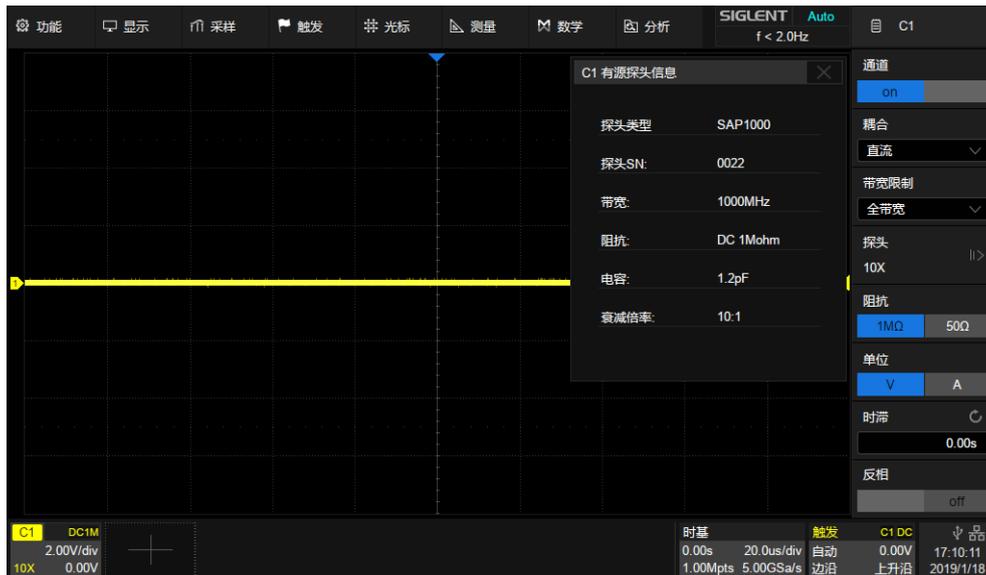
首先，检验装箱清单上列明的所有物品都已经交付。如有遗漏或损坏，请及时与鼎阳客户服务中心或全国经销商联系。如果在发生遗漏或损坏时您未能立即与我们联系，我们将不能负责更换。



### 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. 将有源接到示波器的通道1；
3. 打开通道1的参数栏，检查探头信息，包括有探头型号、序列号、带宽、阻抗、电容和衰减倍率；
4. 设置通道1的垂直档位到2V/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 $\pm(1.5\% * \text{全屏读数} + 10\text{mV})$ 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1V/div、500mV/div、200mV/div、100mV/div、50mV/div、20mV、10mV/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

SAP1000 和 SAP2500 是高带宽单端有源探头，具有高带宽、低噪声、高输入阻抗等特性，适用于高速信号的测量。其高输入电阻和低输入电容特性可以确保测量系统引入的负载最小化。

SAP1000 和 SAP2500 有源探头采用 SAPBus 接口，适用于支持 SAPBus 接口的示波器，如 SDS5000X 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 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 ~ >2.5GHz (SAP2500)
  - DC ~ >1.0GHz (SAP1000)
- 1M $\Omega$ 的输入电阻
- 探头增益  $\div 10$
- 超低输入电容
- $\pm 8V$  输入动态范围
- $\pm 12V$  偏置设置范围
- SAPBus 接口

### 4.1 型号与规格

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；

探头型号与规格参数：

规格指标	SAP1000	SAP2500
探头带宽 (-3dB)	>1GHz	>2.5GHz
系统带宽 (-3dB)	1GHz (SDS5104X)	2GHz (SDS6204 Pro)
输入电容	1.2pF	1.1pF
输入电阻	1MΩ	
直流偏置范围	±12V	
探头增益	÷10	
直流偏置精度	<3%	
直流增益精度	<3%	
输入动态范围	±8V	
非破坏电压范围	20V	
线缆长度	130cm	

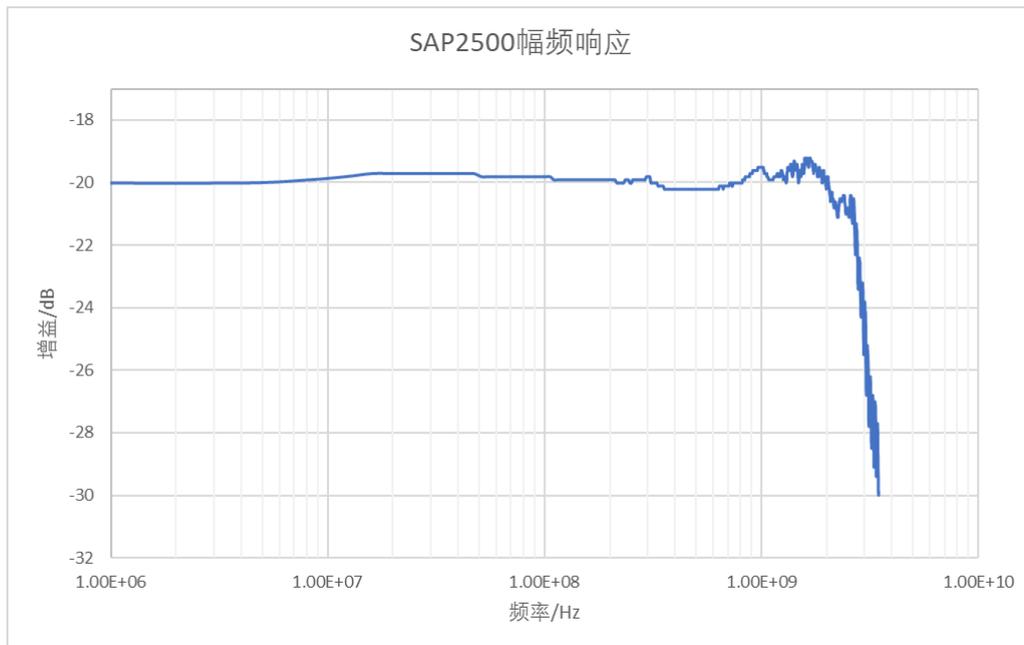


图 1 SAP2500 典型幅频响应

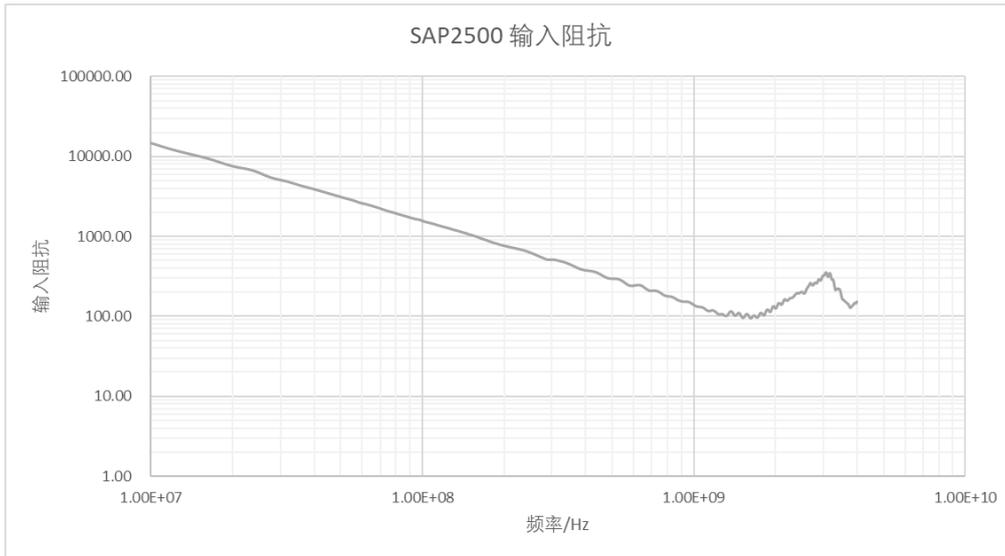


图 2 SAP2500 典型输入阻抗

## 4.2 探头配件

有源探头 SAP1000 和 SAP2500 标配有以下配件：

标配附件	编号	数量
锥形端子	2.74.70.12.003	5
弹性端子	2.74.70.12.004	5
L型端子	2.74.70.12.005	1
Z型端子	2.74.70.12.006	1
Y型测试线	2.52.42.11.020	1
50直角测试线	2.52.42.11.016	1
60直针测试线	2.52.42.11.017	1
100直角测试线	2.52.42.11.018	1
120直针测试线	2.52.42.11.019	1
标识色卡	2.75.23.10.003	8

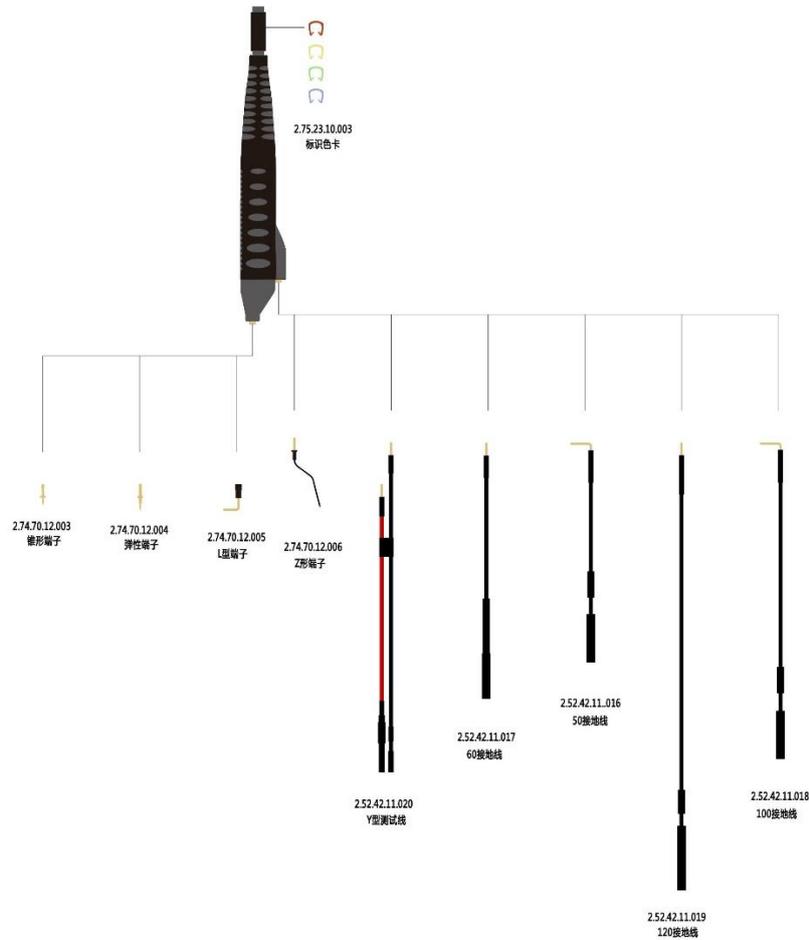


图 3 探头配件



**锥形端子：**通用型顶针，尺寸小，带有尖针，方便探测密集型器件管脚以及小型器件。



**弹性端子：**带弹性的顶针，探测时接触更牢靠。



**L型端子：**一端是弯折的直针，一端是插座，适用于高速信号测量时的信号或者地连接



**Z形端子：**Z形的接地针，具有短的接地路径，适用于探测高速信号时的地连接。



**Y型测试线：**包含有信号线和地线，通用型测试线。一端与探头直连，另一端可以与测试针连接。



**60/120直针测试线：**一端是直针，一端是插座。通用型测试线，可以用信号或地连接。



**50/100直角测试线：**一端是弯折的直针，一端是插座。通用型测试线，可以用信号或地连接。



**标识色卡：**多探头使用时，用于区分探头连接的示波器通道。

## 5 探头使用

SAP1000 和 SAP2500 有源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：**探头前端对 ESD 敏感，使用探头时请遵守 ESD 防护操作。

### 5.1 接入示波器

SAP1000 和 SAP2500 适用于支持 SAPBus 接口的示波器，如 SDS5000X 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 2V/div，直流偏置可设范围为 $\pm 12V$ 。

### 5.2 接入测试电路

探头顶端设计小巧，易于使用，在狭窄的区域也易于操作。探头顶尖插座可以直接连接测试引针，接地插座可以提供最短的接地路径，以保证测试性能

探头内部的放大器具有有限的线性工作范围，为了保证输入线性度误差 $<1\%$ ，输入的信号的幅度需要被限制在 $\pm 8V$ ，探头具有直流偏置调节功能，可以调节直流偏置抵消测试信号中的直流成分，使探头性能达到最佳，直流偏置调节范围为 $\pm 12V$ 。

在使用探头测试信号时，为了保证探头性能，应当尽量减小测试引入的寄生电容或者电感。寄生电感或者电容会导致在快沿测试时出现振铃现象或者使快沿的上升时间变缓。

减小测试环路，使用小尺寸顶针，接地路径尽量短。测试环路会耦合到环境中的电磁场，使探头的噪声变大。

探头是对静电敏感的设备，在使用探头时请遵守 ESD 防护操作，以免损坏探头。

## 关于鼎阳

鼎阳科技 (SIGLENT) 是通用电子测试测量仪器领域的行业领军企业。

2002年, 鼎阳科技创始人开始专注于示波器研发, 2005年成功研制出第一款数字示波器。历经多年发展, 鼎阳产品已扩展到数字示波器、手持示波表、函数/任意波形发生器、频谱分析仪、矢量网络分析仪、射频/微波信号源、台式万用表、直流电源、电子负载等基础测试测量仪器产品。2007年, 鼎阳与高端示波器领导者美国力科建立了全球战略合作伙伴关系。2011年, 鼎阳发展成为中国销量领先的数字示波器制造商。2014年, 鼎阳发布了带宽高达1GHz的中国首款智能示波器SDS3000系列, 引领实验室功能示波器向智能示波器过渡的趋势。2017年, 鼎阳发布了多项参数突破国内技术瓶颈的SDG6000X系列脉冲/任意波形发生器。2018年, 鼎阳推出了旗舰版高端示波器SDS5000X系列; 同年发布国内第一款集频谱分析仪和矢量网络分析仪于一体的产品SVA1000X。2020年推出国内首款12-bit高分辨率, 2GHz高带宽数字示波器SDS6000 Pro系列。目前, 鼎阳已经在美国克利夫兰和德国汉堡成立子公司, 产品远销全球80多个国家和地区, SIGLENT已经成为全球知名的测试测量仪器品牌。

## 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](http://www.siglent.com)

## 声明

 SIGLENT 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, 恕不另行通知。

## 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。

