

# 用户手册



南京芯盛微科技有限公司

网址: <http://www.sens-sys.com>

邮箱: [info@sens-sys.com](mailto:info@sens-sys.com)

微信公众号: SensingSystems



目 录

安全概要 ..... - 1 -

1. 产品介绍..... - 2 -

    1.1 产品参数..... - 2 -

    1.2 产品特性..... - 3 -

2. 应用准备..... - 4 -

    2.1 包装清单..... - 4 -

    2.2 系统要求..... - 4 -

    2.3 软件安装..... - 5 -

    2.4 设备连接..... - 8 -

3. 基本操作..... - 9 -

    3.1 用户界面介绍..... - 9 -

    3.2 功能说明..... - 9 -

    3.3 分析模式..... - 10 -

    3.4 记录模式..... - 12 -

    3.5 导出数据..... - 13 -

    3.6 统计与游标..... - 14 -

4. 功能说明..... - 15 -

    4.1 接线说明..... - 15 -

    4.2 触发联动..... - 16 -

    4.3 自校准..... - 16 -

    4.4 故障说明..... - 16 -

    4.5 升级固件..... - 17 -

5. 应用案例..... - 18 -

    5.1 测试烟雾传感器的功耗..... - 18 -

    5.2 测试光电二极管的光电流特性..... - 19 -

6. 使用保养..... - 22 -

变更记录 ..... - 23 -

## 安全概要

仔细阅读下列安全性预防措施，以避免受伤，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品为避免可能的危险，请务必按照规定使用本产品。

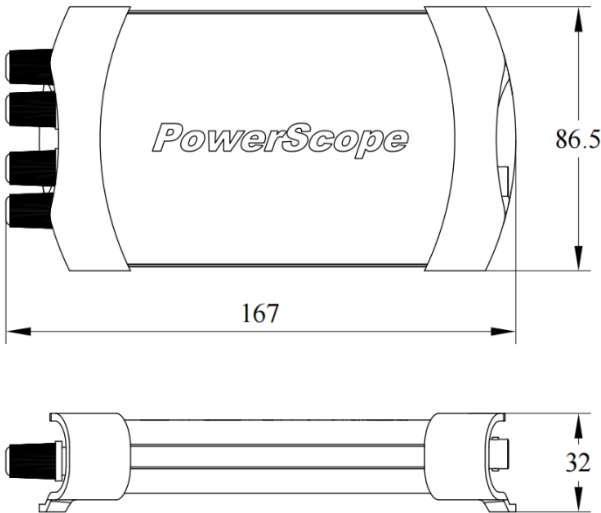
- **只有专业授权人员才能执行维修。**
- **避免起火和人身伤害。**
- **使用正确的电源线。**只使用所在国家认可的本产品专用电源线。
- **正确连接与断开。**在连接到被测量电路之前，请先将电源极性是否正确，避免对待测电路造成损害。
- **查看所有终端额定值。**为避免起火或过大电流的冲击，请查看连接电源和待测电路上所有的额定值和标记说明。请在连接产品前查阅产品手册以了解额定值的详细信息。
- **请勿开盖操作。**外盖或面板打开时请勿运行本产品。
- **避免电路外露。**电源接通后请勿接触外露的接头和元件。
- **怀疑产品出现故障时，请勿进行操作。**如果您怀疑此产品已被损坏，请联系原厂进行检查或维修。
- **保持适当的通风。**
- 请勿在潮湿环境下操作。
- 请勿在易燃易爆的环境下操作。
- 请保持产品表面的清洁和干燥。

1. 产品介绍

1.1 产品参数

PowerScope 虚拟功率分析仪是一款可以从纳安到安培电流高速采样测试的便携式分析仪，可广泛应用于功率测试、低功耗分析、电池寿命测试等领域。

|        |                                                                                                 |                                                                                                   |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 参数名称   | <br>PS-UXX-32V | <br>PS-UXX-60V |
| 电压检测范围 | -32V~32V                                                                                        | -60V~60V                                                                                          |
| 电压分辨精度 | 1mV                                                                                             | 2mV                                                                                               |
| 电流检测范围 | 50nA~10A                                                                                        | 50nA~10A                                                                                          |
| 电流分辨精度 | 1nA                                                                                             | 1nA                                                                                               |
| 采样率    | 100kHz                                                                                          | 100kHz                                                                                            |
| 检测压降   | <20mV                                                                                           | <20mV                                                                                             |
| 带宽     | 30kHz                                                                                           | 30kHz                                                                                             |
| 工作电压   | 5±0.5V                                                                                          | 5±0.5V                                                                                            |
| 数字接口   | USB2.0 High Speed                                                                               | USB2.0 High Speed                                                                                 |



## 1.2 产品特性

### ➤ 检测灵敏度高

可以检测低至 50nA 的微弱电流，满足所有直流低功耗器件测试需求。

### ➤ 高速的检测采样

高达 100kHz 的采样率，捕捉电路中的瞬态变化，满足各种直流电路检测需求

### ➤ 高速 USB 通讯

仪器与计算机通讯采用 USB2.0 高速通讯，速率可达到 480Mbps，快速传输大量采样数据

### ➤ 隔离设计

高速 USB 隔离、电源隔离，增强抗干扰能力和安全保护

### ➤ 低检测压降

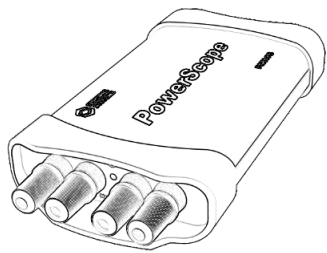
检测压降小于 20mV，对电压的影响几乎可以忽略，极大的保证输出端与输入端一致

### ➤ 简单易用

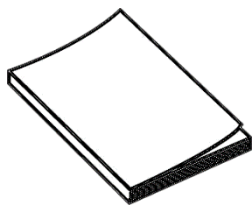
只需一根 USB 连接线和友好的软件界面就可以操作仪器的采样与显示析、电池寿命测试等领域。

## 2. 应用准备

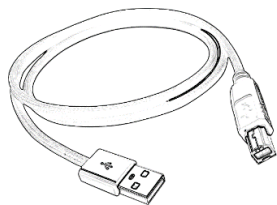
### 2.1 包装清单



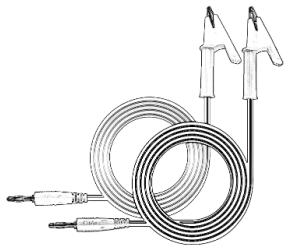
PowerScope ×1



快速应用指南 ×1



USB 连接线 ×1



香蕉头连接线 ×1



香蕉头-鳄鱼夹转接线 ×1

### 2.2 系统要求

操作系统：Windows 7 sp1、Windows 8.1、Windows 10 及以上版本.

系统要求：Microsoft. NET Framework 4.6.1 以上版本.

屏幕分辨率：大于 1024 × 768

内存：大于 1G

硬盘：大于 40G

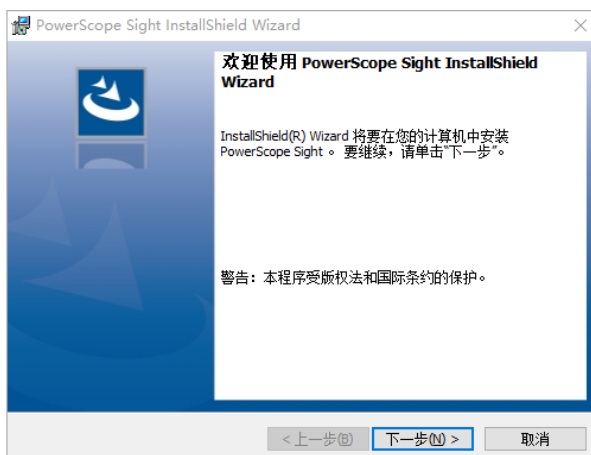
## 2.3 软件安装

### 2.3.1 获取安装包

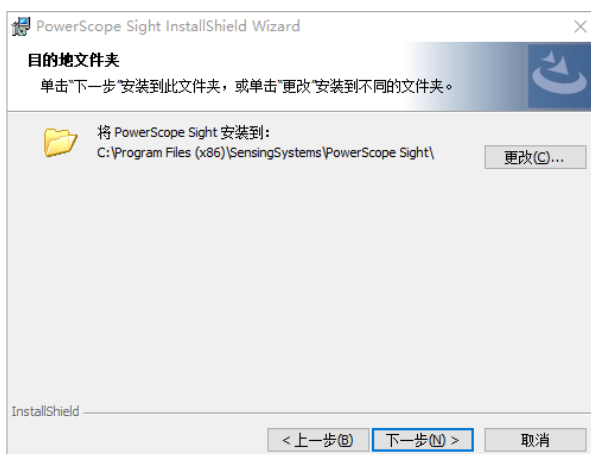
访问 <http://www.sens-sys.com/download> 下载最新版软件 “PowerScope Sight” 。

### 2.3.2 安装软件

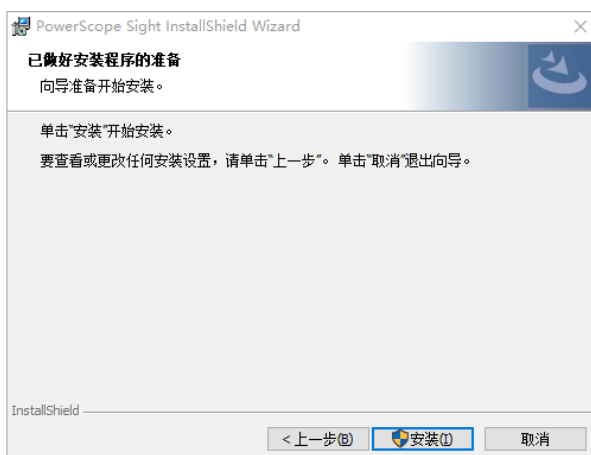
双击打开安装包，点击 “下一步” 。



选择安装目录，点击 “下一步” 。



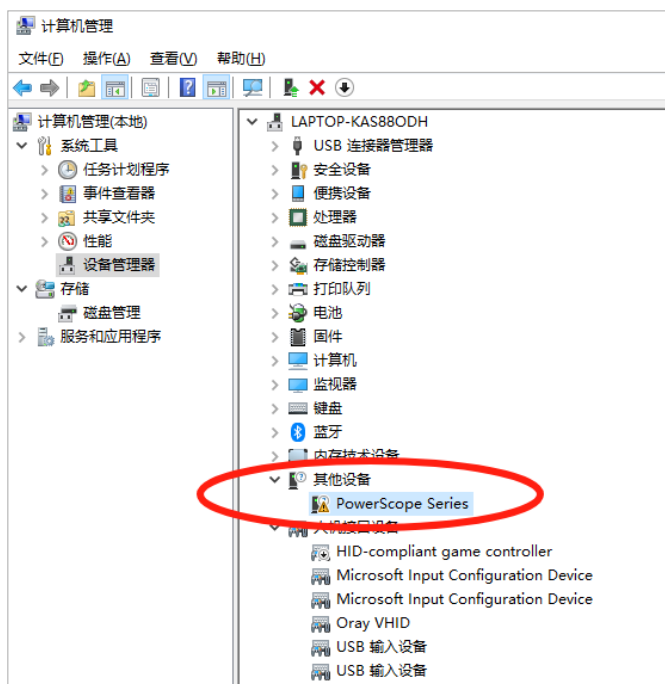
点击 “安装”，开始安装软件，直至安装完成。



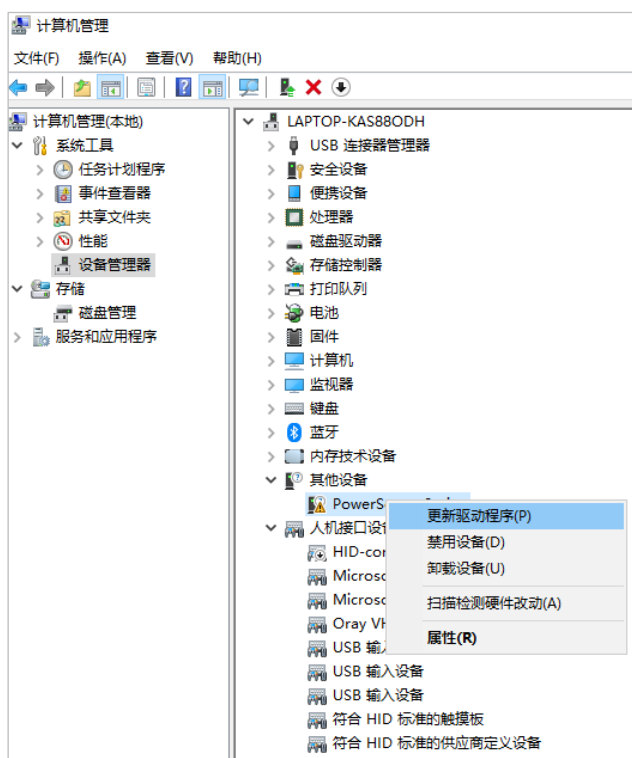
### 2.3.3 安装驱动

Windows 8.1 以上系统在安装软件过程中自动安装 USB 驱动，不需要手动操作；Windows 7 需要手动安装驱动：

- ① 把 PowerScope 和计算机通过 USB 线连接；
- ② 打开“设备管理器”，找到“PowerScope Series”



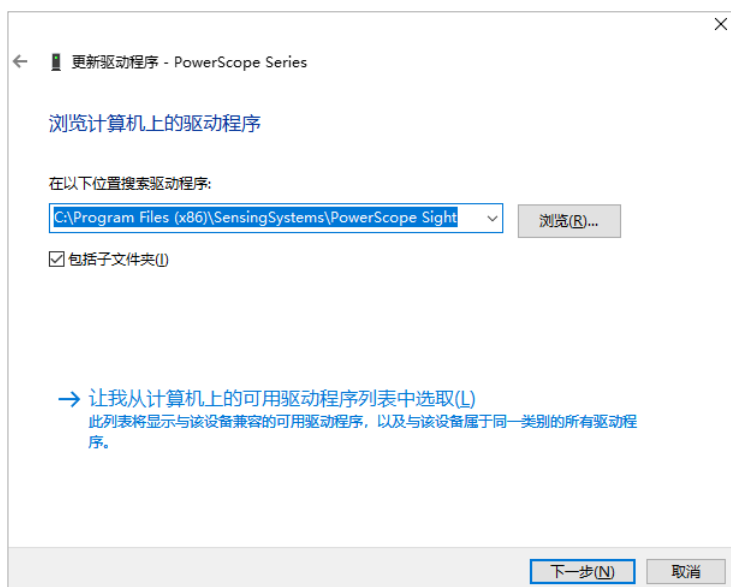
- ③ 右键“PowerScope Series”，点击“更新驱动程序”



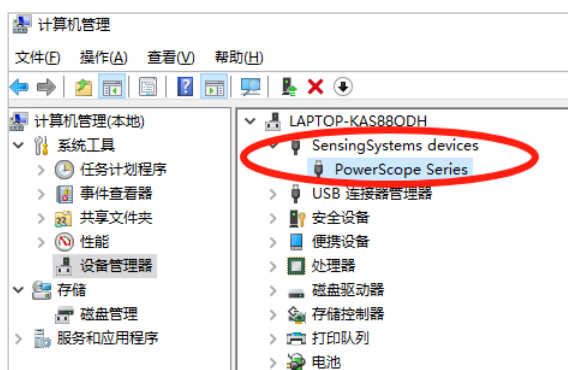
## ④ 选择“浏览我的电脑以查找驱动程序”



## ⑤ 浏览 PowerScope Sight 软件安装目录，点击“下一步”

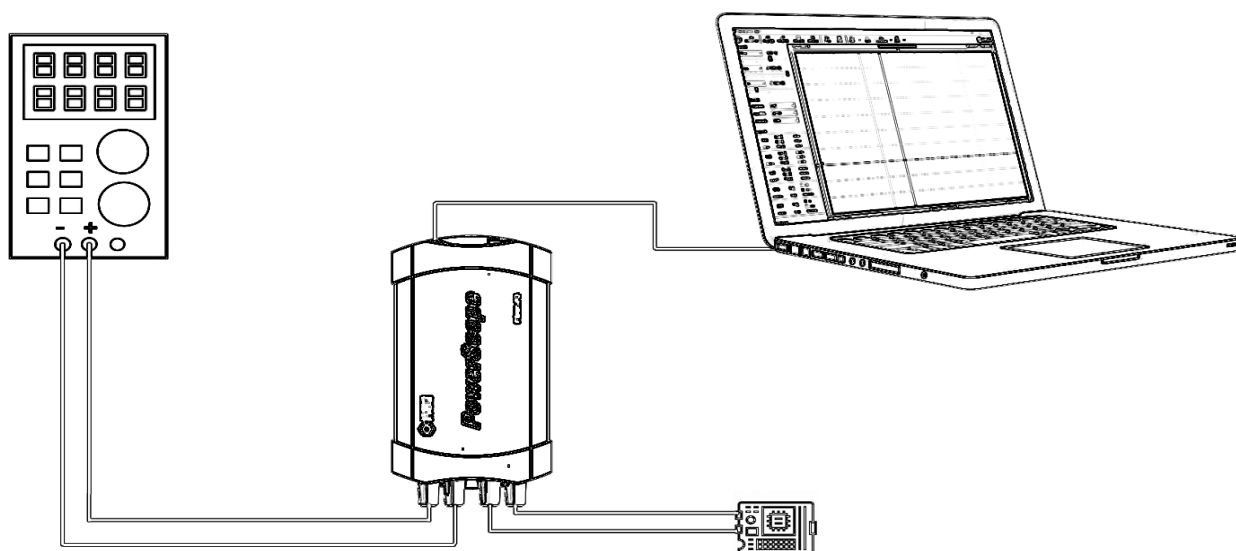
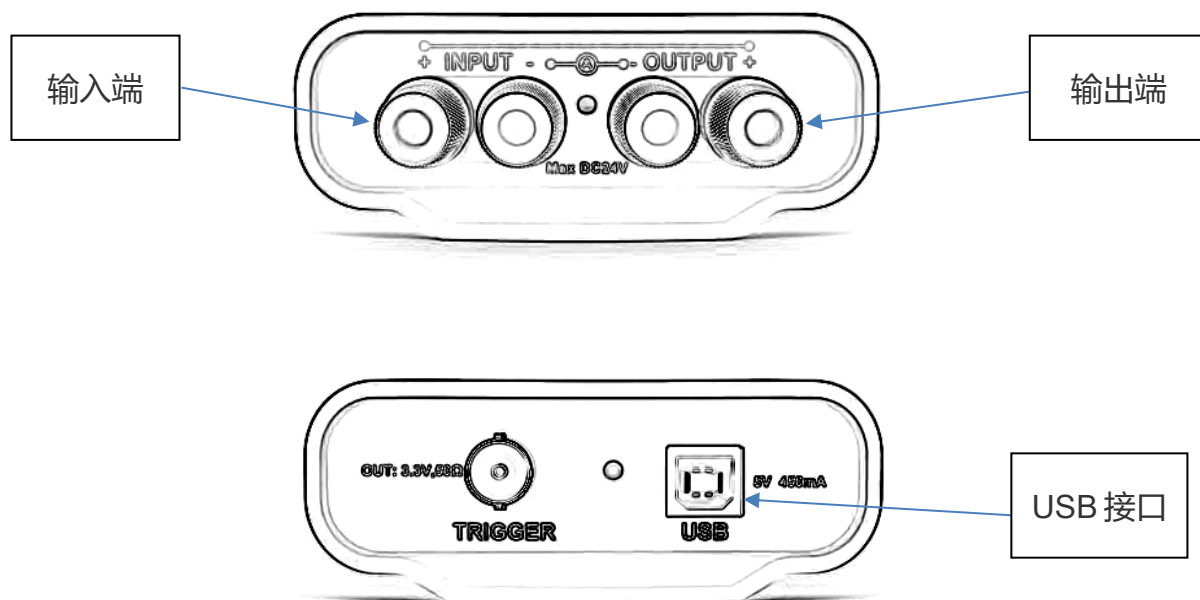


## ⑥ 驱动安装完成后，可在“设备管理器”中查看



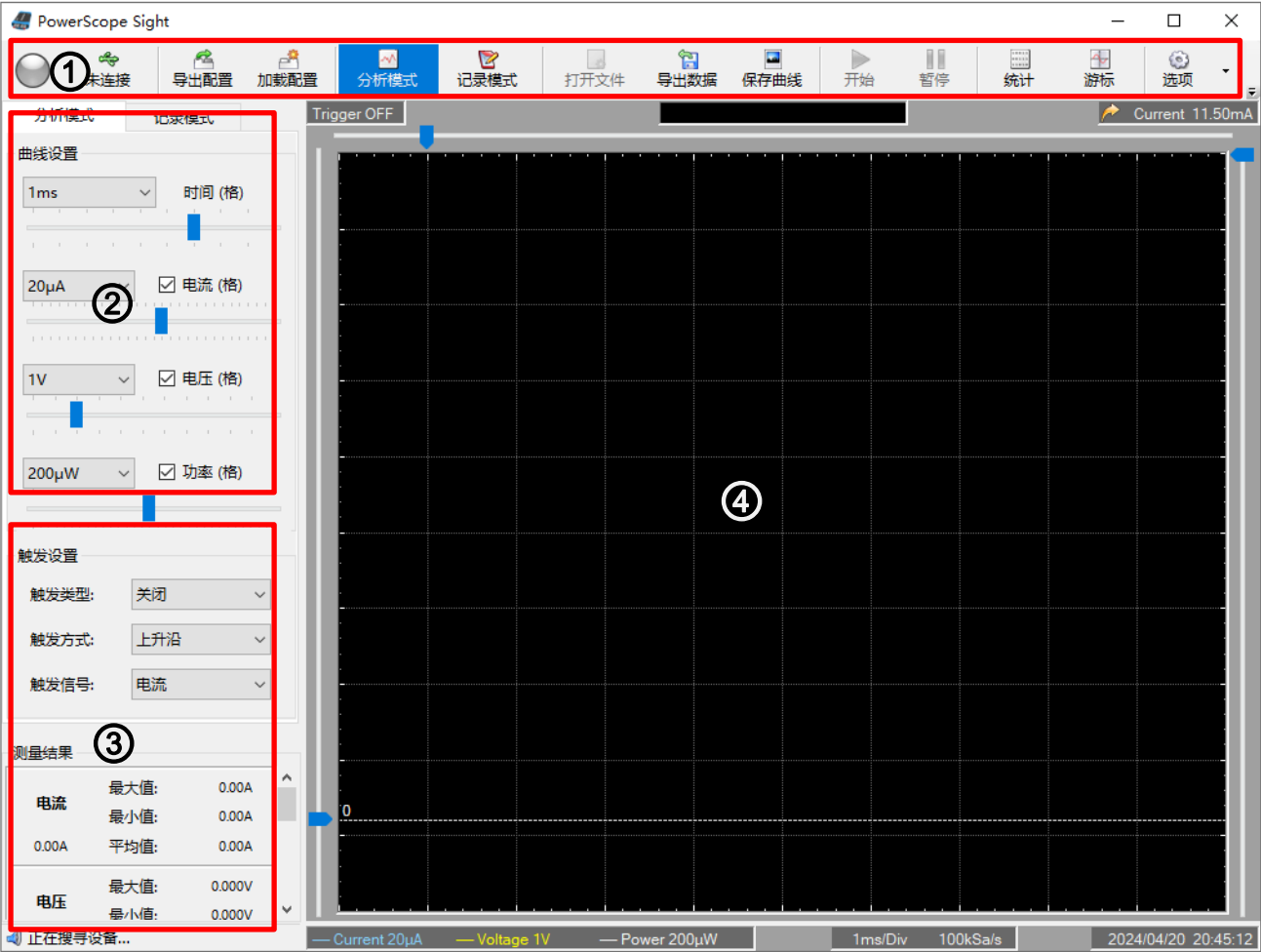
## 2.4 设备连接

- ① PowerScope 通过 USB 连接线与主机连接
- ② 输入端与直流电源连接 (\*输入电压范围 -32V~32V)
- ③ 输出端与待测设备连接 (\*最大输出电流为 10A)



3. 基本操作

3.1 用户界面介绍



- ① 功能菜单：功能列表
- ② 波形设置：设置波形时基、幅值和触发功能
- ③ 测量结果：显示电流、电压、功率、电量、能量的测量结果
- ④ 波形显示：显示电流、电压的波形

3.2 功能说明

| 功能图标 | 功能名称 | 功能说明           |
|------|------|----------------|
|      | 状态   | 灰色：未连接； 绿色：已连接 |
|      | 设备名称 | 显示设备序列号        |
|      | 导出配置 | 保存软件当前的配置信息    |

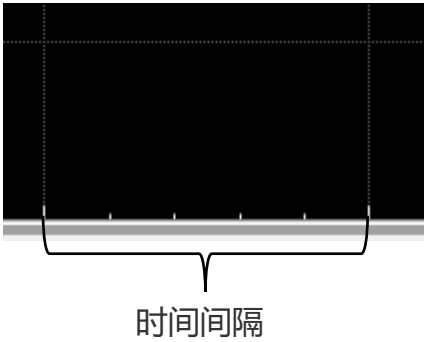
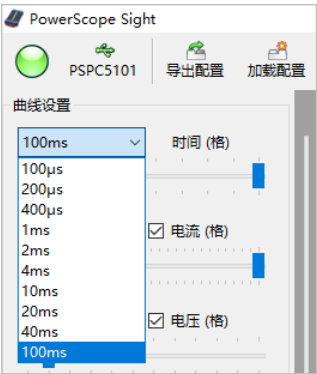
|                                                                                     |         |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
|    | 加载配置    | 加载软件的配置文件       |
|    | 分析模式    | 可以设置波形触发，分析信号特征 |
|    | 记录模式    | 数据实时记录在硬盘，可以查看  |
|    | 打开文件    | 打开数据文件          |
|    | 导出数据    | 保存当前的数据         |
|    | 保存曲线    | 保存当前显示的曲线       |
|    | 开始      | 开始测量            |
|    | 停止      | 停止测量            |
|    | 统计      | 显示当前窗口数据统计结果    |
|    | 游标      | 显示或关闭游标         |
|  | 曲线显示    | 设置曲线的显示样式       |
|                                                                                     | 自校准     | 设备自校准设置         |
|  | 电池寿命计算器 | 根据功耗测试估算电池寿命    |
|  | 语言      | 设置软件语言          |
|  | 帮助      | 帮助和关于           |

3.3 分析模式

3.3.1 波形设置

3.3.1.1 时基设置

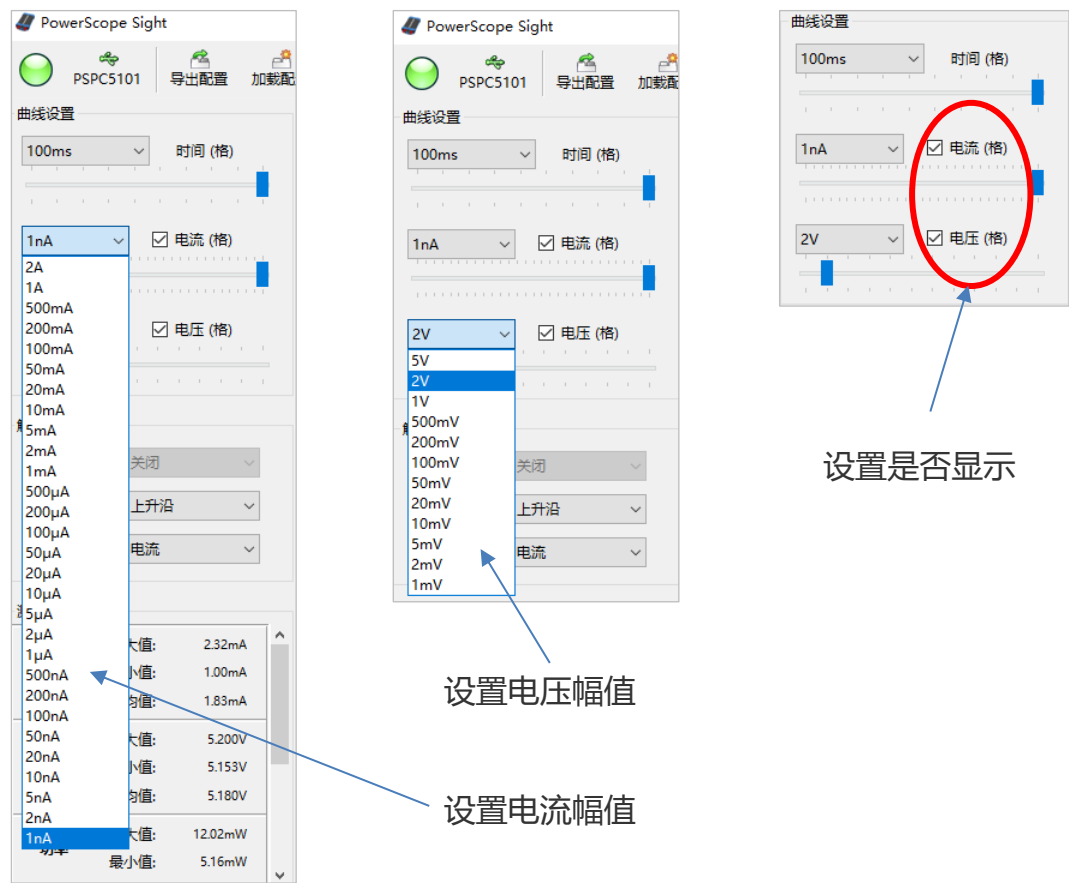
时间间隔表示曲线区域每格的时间宽度，每个时间宽度对应不同的采样率，时间间隔的设置不会影响测量结果的统计。



| 时间间隔  | 采样率      | 时间间隔  | 采样率     |
|-------|----------|-------|---------|
| 100μs | 100kSa/s | 5ms   | 20kSa/s |
| 200μs | 100kSa/s | 10ms  | 10kSa/s |
| 400μs | 100kSa/s | 20ms  | 10kSa/s |
| 1ms   | 100kSa/s | 40ms  | 10kSa/s |
| 2ms   | 50kSa/s  | 100ms | 10kSa/s |

3.3.1.2 幅值设置

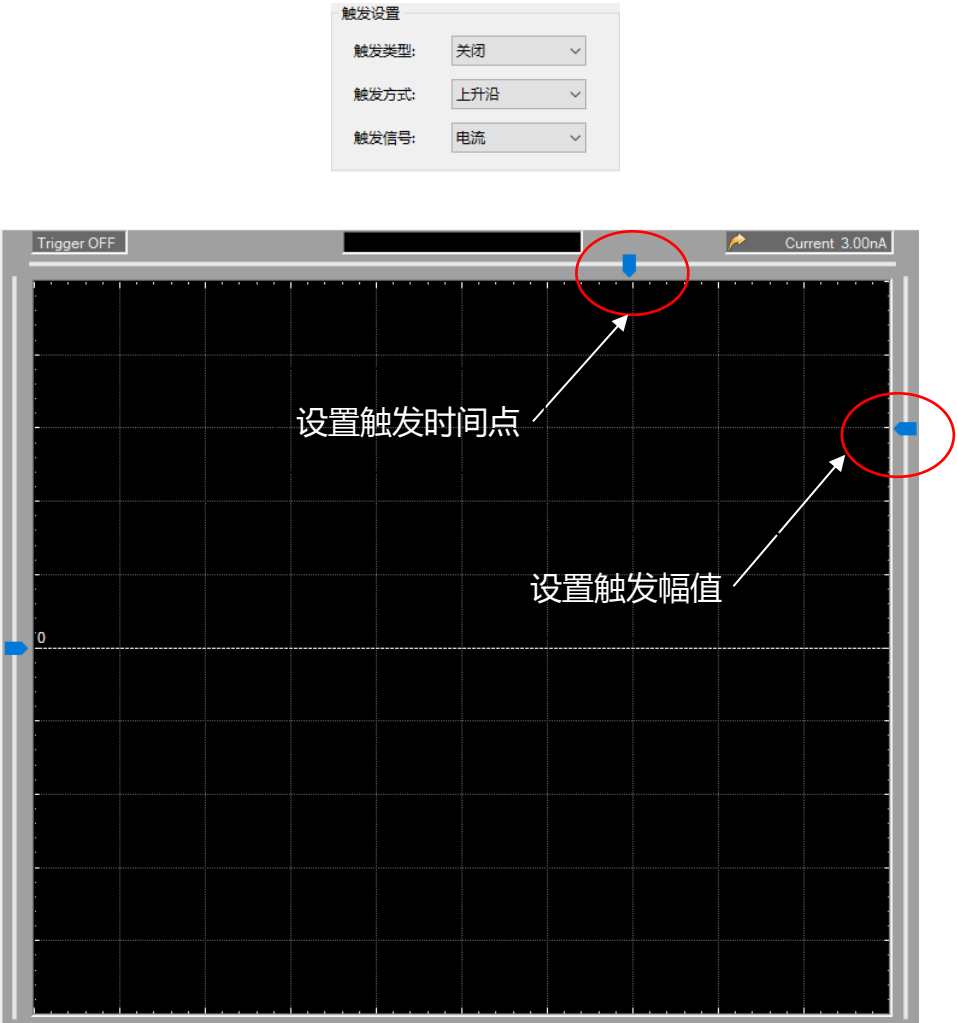
电流、电压设置表示显示区域每格的幅值大小，可以调节曲线波形的显示幅值，同时可以通过复选框选择是否在显示区域显示该曲线。



3.3.2 触发设置

触发设置用于锁定符合触发条件的波形，“触发信号”用于选择电压或电流作为触发信号源，“触发方式”表示触发的信号条件是上升沿或下降沿，“触发类型”可以选择关闭触发或者单次、自动触发，单次触发是捕捉到符合条件的波形后锁定显示并停止采样，自动触发在捕捉到符合条件的波形

后锁定显示并等待捕捉下一个波形。

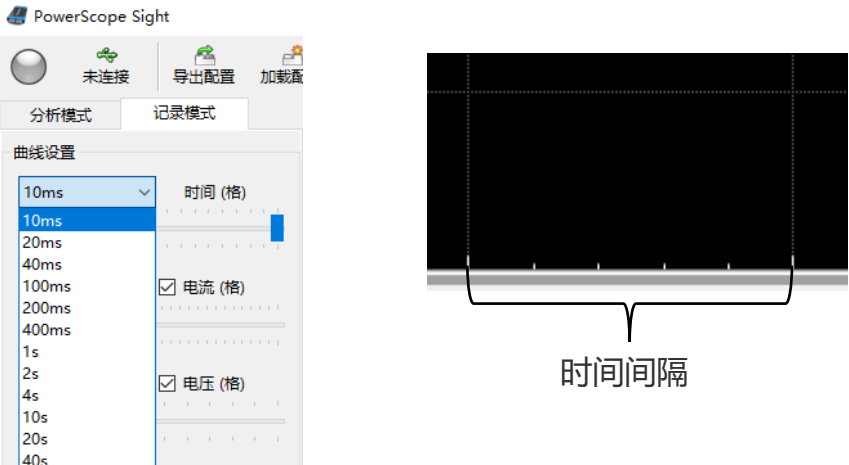


### 3.4 记录模式

#### 3.4.1 波形设置

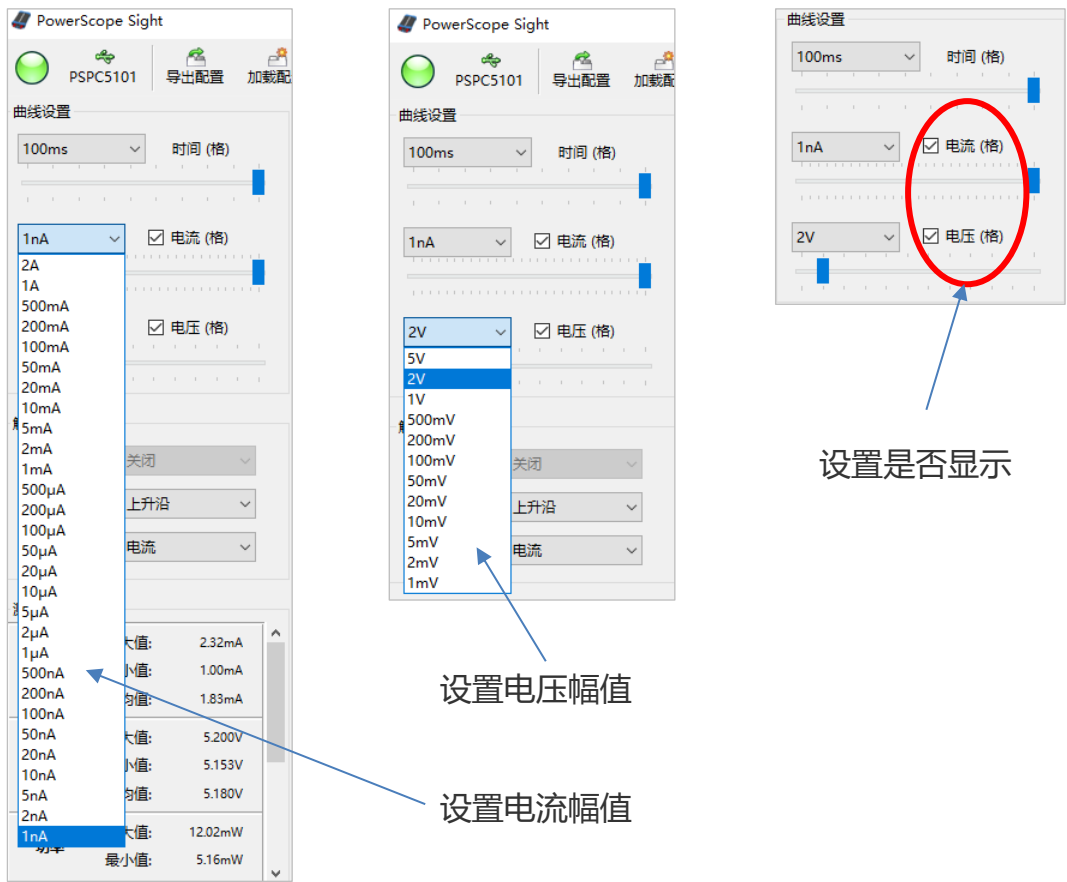
##### 3.4.1.1 时基设置

时间间隔表示曲线区域每格的时间宽度，记录模式下时间间隔不会改变设备采样率，也不会影响测量结果的统计。



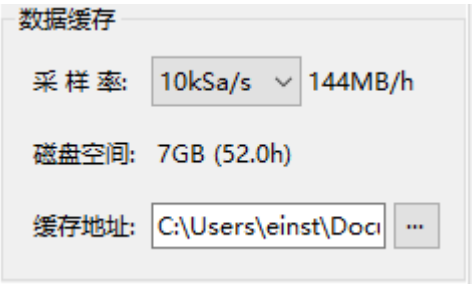
3.4.1.2 幅值设置

电流、电压设置表示显示区域每格的幅值大小，可以调节曲线波形的显示幅值，同时可以通过复选框选择是否在显示区域显示该曲线。



3.4.2 数据缓存

记录模式下，测试数据是实时保存到本地硬盘的，文件扩展名是\*.PSF，可以设置采样率，采样率越高，保存的数据文件越大。



3.5 导出数据

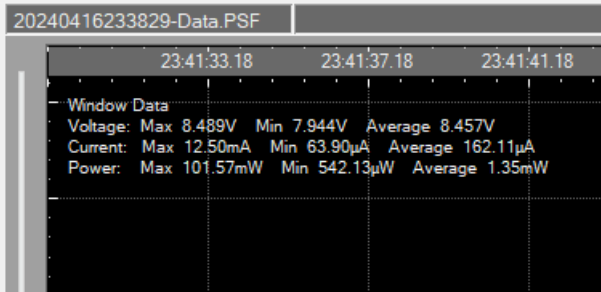


导出数据将以\*.CSV 文件格式保存，由于 CSV 文件最大行数限制，如果数据量大于 1000000 行，将分为多个 CSV 文件保存。

### 3.6 统计与游标

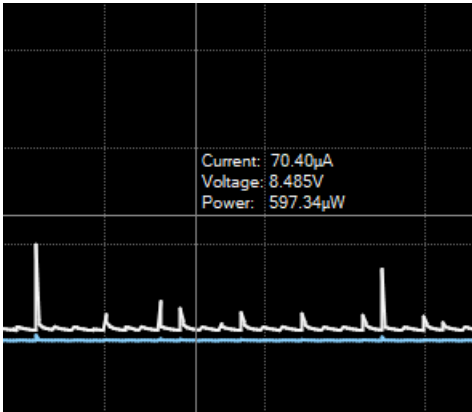


#### 3.6.1 统计



选中统计工具，窗口会实时显示当前曲线数据的统计结果，包括测试最大值、最小值和平均值，数据随着窗口曲线变化同步更新。

#### 3.4.1 游标



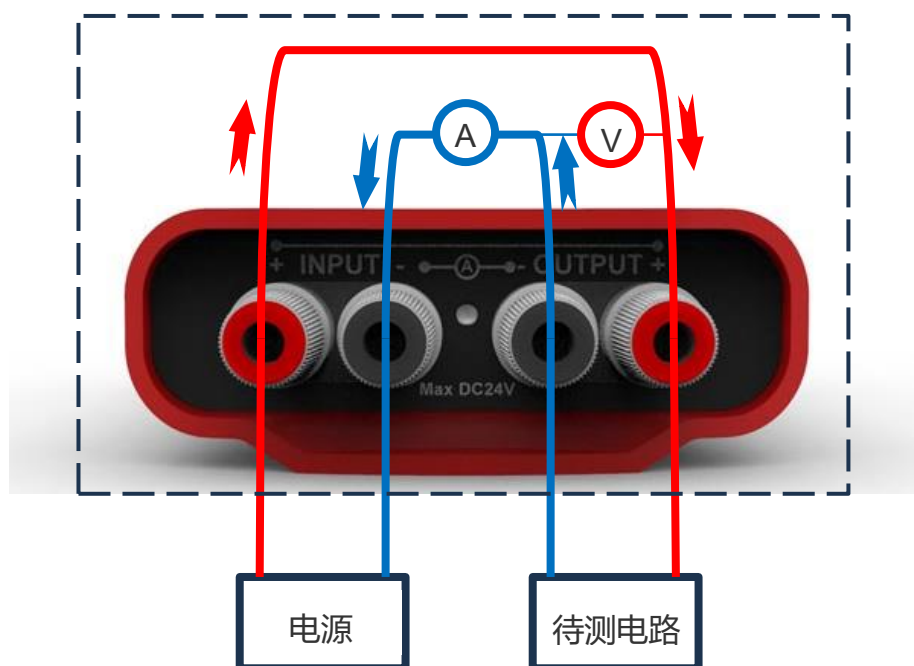
选中游标工具后，窗口会显示十字游标随鼠标移动，同时显示当前数据点的电流、电压和功率测试数值。

## 4. 功能说明

### 4.1 接线说明

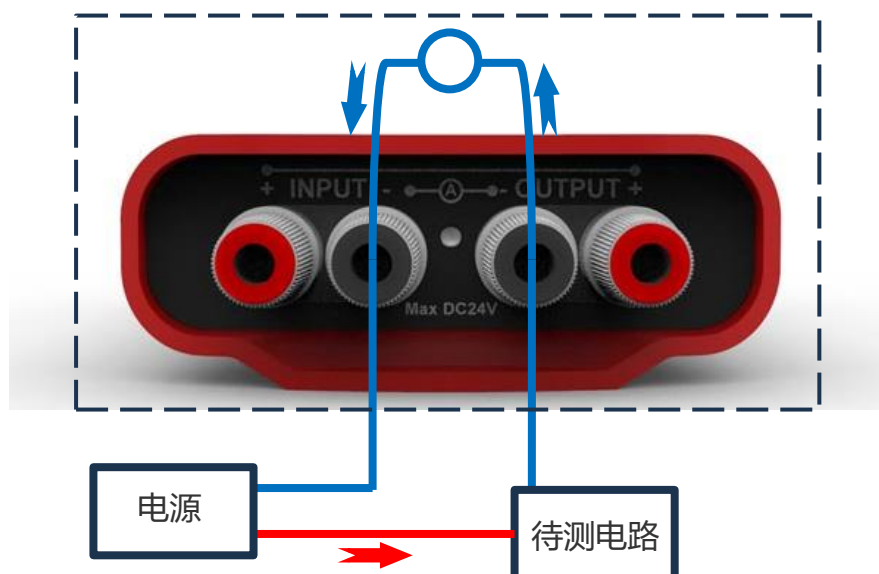
#### 4.1.1 常规连接检测原理

下图是前面板接线柱对应的内部检测原理，箭头表示正向连接时的电流方向，电压检测为输出端的电压值，电流为低端测试电流值。



#### 4.1.2 电流检测

下图是仅测试电流时的前面板接线柱连接方式和对应的内部检测原理，箭头表示正向连接时的电流方向，这种连接状态下只能测试电流和电量。

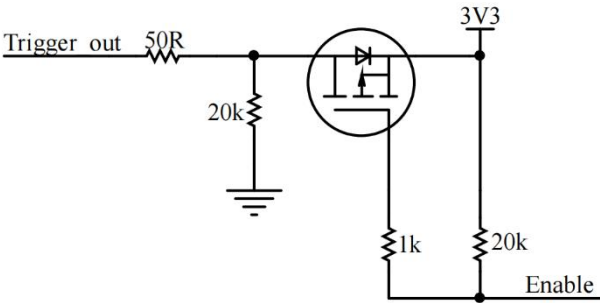


4.2 触发联动

触发联动功能是软件在采样测试时通过电平信号输出，以保证和其他设备联动同时开始测试，采样测试进行时仪器后面板的 BNC 接口输出高电平，否则输出低电平。



触发接口电路如下，输出电平为 3.3V，输出阻抗为 50Ω.



4.3 自校准

自校准用于校准仪器的零点，执行自校准之前需要保证输入端没有电压输入，输出端没有电流输出，以保证零点不受干扰，执行自校准大约需要 20s 的时间，可通过“恢复出厂”使零点恢复至出厂的设定值。



4.4 故障说明

PowerScope 故障诊断包括过流、过压和 USB 通讯异常，其中过流和过压故障发生时，前面板指示灯指示红色，主机软件的状态指示灯也指示红色，USB 通讯异常发生时，后面板指示灯指示红色，主机软件的状态指示灯也指示灰色。故障发生条件以及指示如下表格：

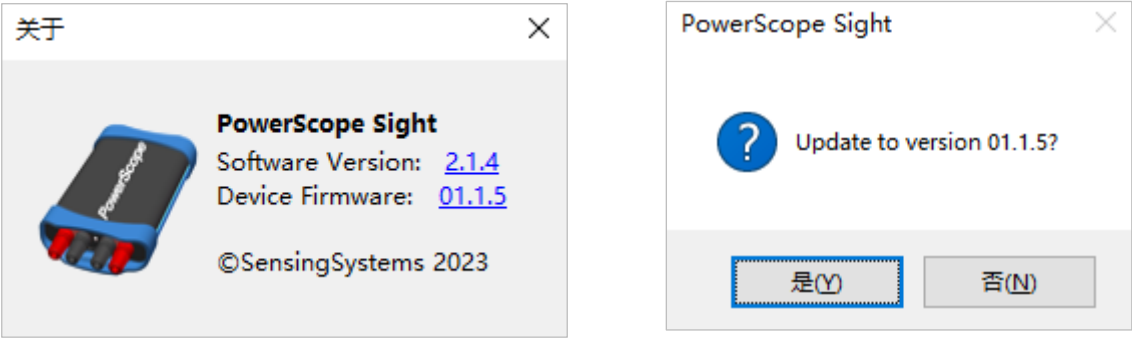
| 故障       | 故障诊断条件       | 仪器指示                                                                               | 软件指示                                                                                |
|----------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 过流       | 输出电流超过上限 10A |  |  |
| 过压       | 输入电压超过 25V   |  |  |
| USB 通讯异常 | USB 通讯中断     |  |  |

※ 出现过流或过压故障时，应迅速切断输入端的连接，以防止对仪器和待测电路造成进一步损伤。

4.5 升级固件

PowerScope 支持在线升级固件版本，连接仪器后，可通过“帮助-关于”查看当前仪器的固件版本号，下图的“Device Firmware”表示当前固件版本号。

在 <http://www.sens-sys.com/download/>可以下载最新版本的固件 Bin 文件，在“关于”中点击固件版本号打开下载的 Bin 文件可以将仪器固件进行升级。



## 5. 应用案例

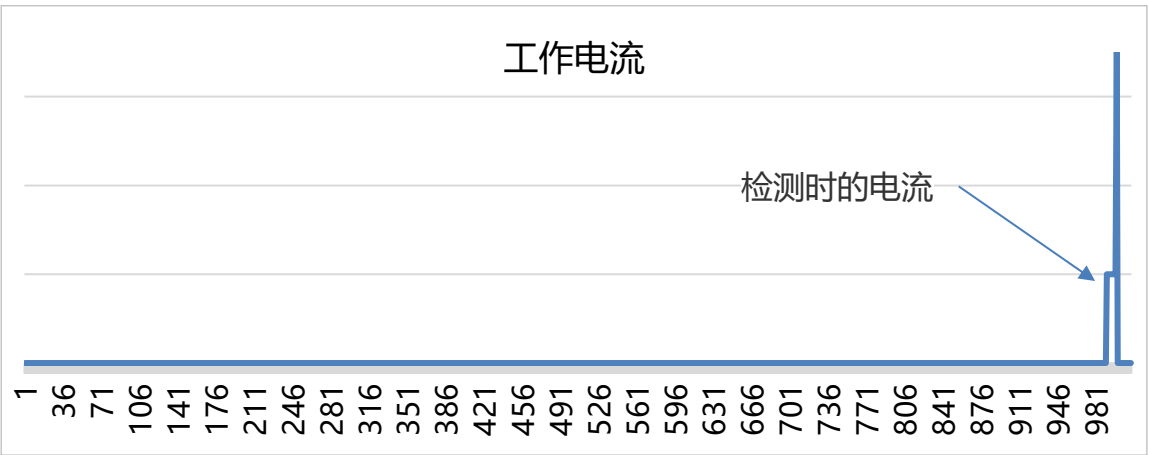
### 5.1 测试烟雾传感器的功耗

#### 5.1.1 传感器参数介绍

BTSA 是一款低功耗烟雾报警传感器，其工作采用光散射原理检测烟雾浓度，烟雾浓度超过阈值后输出报警信号。在正常状态下，传感器采用巡检的方式降低功耗，每 1s 检测一次，检测时间是 10ms，工作状态下电流 10-70mA，非工作状态下电流 50 $\mu$ A 左右。

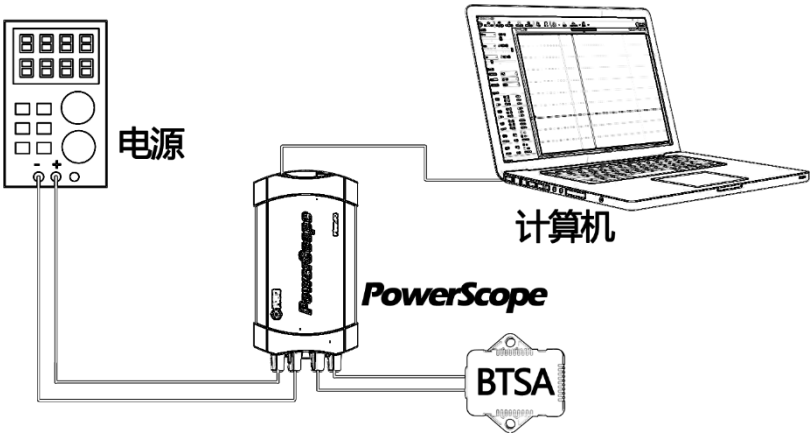


传感器的工作电压是 12V，平均工作电流时 0.2mA，需要验证传感器工作时的平均功耗。



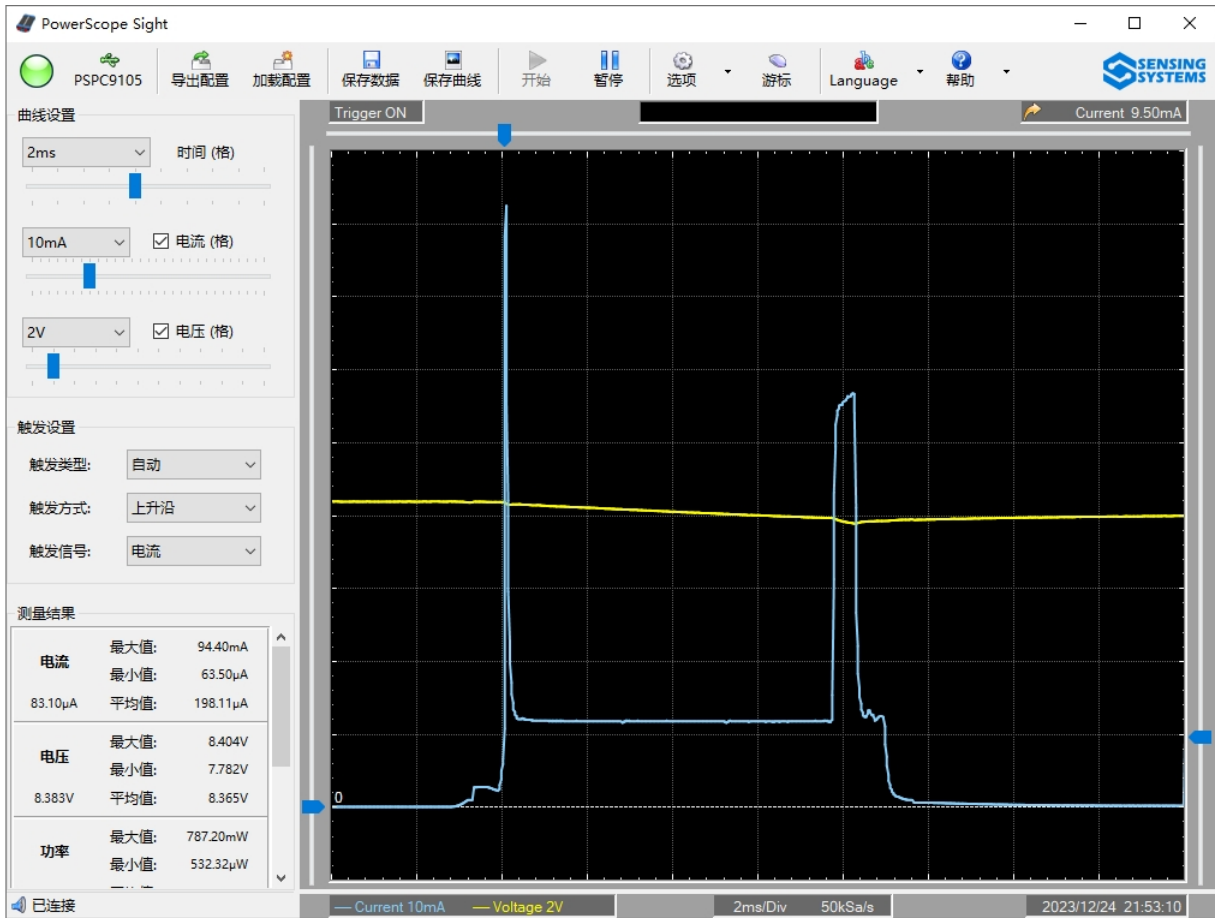
#### 5.1.2 传感器测试搭建

- ① 搭建测试装置
- ② 测试工作电流波形和平均功耗



### 5.1.3 传感器测试结果

曲线设置和触发设置如下，显示的电流波形是巡检状态下的电流消耗，测量的平均工作电流时  $198\mu\text{A}$ 。



## 5.2 测试光电二极管的光电流特性

### 5.2.1 光电二极管参数介绍

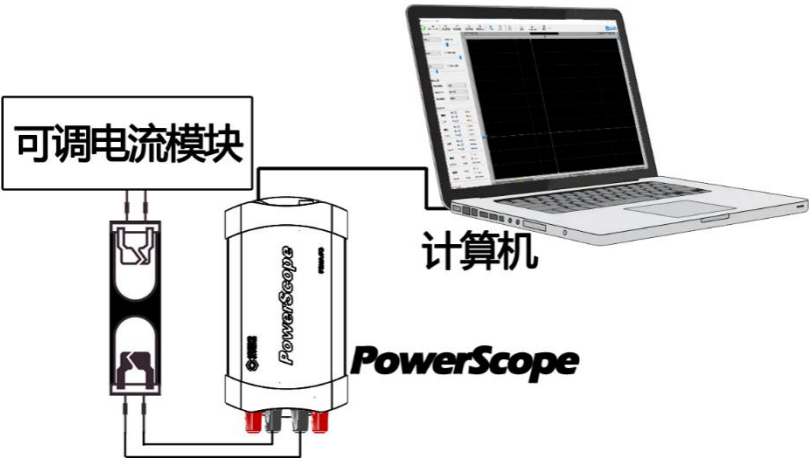
TEFD4300 是一种具有高灵敏的硅 PIN 光电二极管，在光照下，可以产生感应电流，它可以感应可见光和近红外辐射。



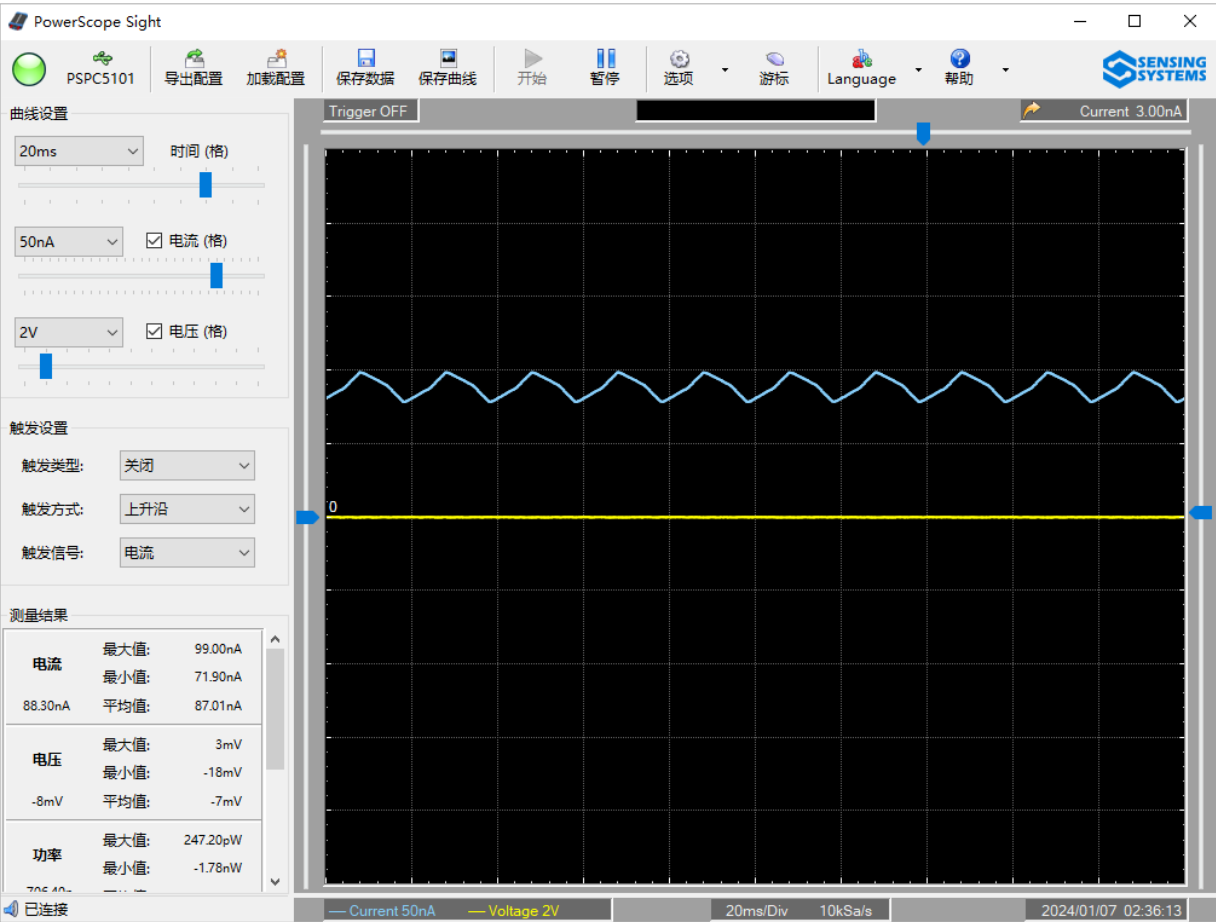
通过可调发光二极管照射 TEFD4300，测试发光二极管驱动电流与 TEFD4300 的光电流的曲线。

### 5.2.2 光电二极管测试搭建

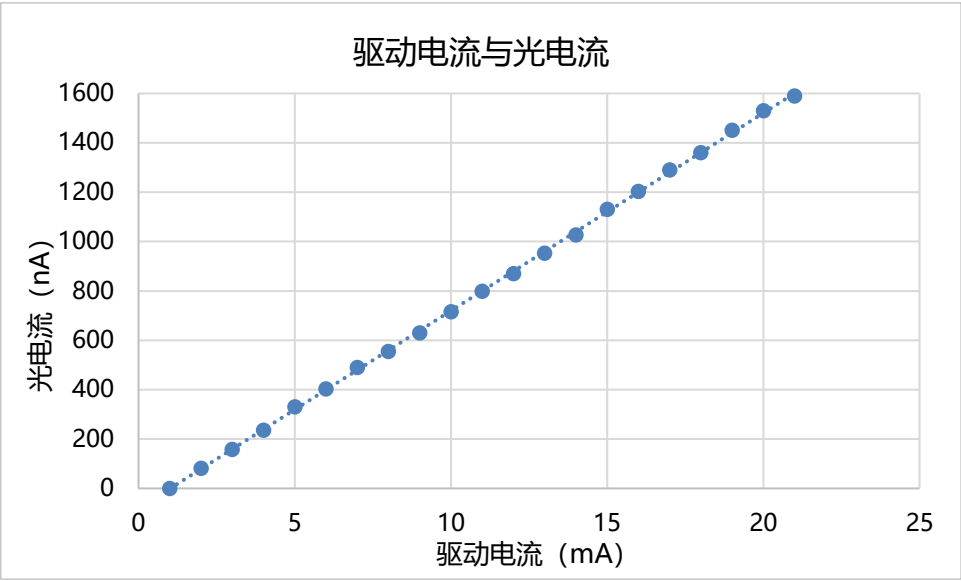
- ① 感光元件的装置搭建，可调发光二极管的与光电二极管形成对射结构。
- ② 使用 PowerScope 测试光电二极管的输出电流。



5.2.3 光电二极管测试结果



调节发光二极管的驱动电流，测试光电二极管光电流，记录测试数据如下，可作为系统设计的参考数据。



## 6. 使用保养

### 日常保养

请勿把仪器存储或放置潮湿或长时间受阳光照射的地方。

### 警告

为避免损坏仪器的表面，请勿使用任何腐蚀性试剂或化学清洁剂。

为避免损坏仪器，请勿让喷雾剂、液体或溶剂沾到仪器上。

### 清洁

按照下列步骤清洁仪器外表面：

1. 使用质地柔软的抹布清除仪器外部的灰尘。
2. 使用一块用水浸湿的软布清洁仪器，注意断开电源。

变更记录

| 日期         | 变更内容          | 版本号  |
|------------|---------------|------|
| 2024-01-08 | 新建            | V1.1 |
| 2024-4-20  | 新增记录模式和分析模式说明 | V2.3 |