



SPB3000X 系列 源载模拟器

用户手册

CN01A



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

目录

1 引言.....	1
2 安全要求	2
2.1 一般安全概要.....	2
2.2 安全符号和术语.....	3
2.3 工作环境.....	3
2.4 冷却要求.....	4
2.5 AC 电源供应	4
2.6 清洁.....	5
3 交付 SPB3000X 系列仪器	6
3.1 一般性检查.....	6
3.2 质保.....	6
3.3 维护协议.....	7
4 文档约定	8
5 产品简介	9
5.1 产品综述.....	9
5.2 特性与特点.....	12
5.3 外观尺寸.....	13
6 快速入门	15
6.1 前面板.....	15
6.2 后面板.....	21
7 开关机.....	24
7.1 连接电源线.....	24
7.2 开机.....	24
7.3 关机.....	24
8 界面介绍	25
8.1 用户界面.....	25
8.2 菜单功能描述.....	30

9 常规操作介绍	39
9.1 设置直流电源输出/电子负载输入	39
9.1.1 直流电源输出	39
9.1.2 电子负载输入	40
9.1.3 切换电源/负载/电池模拟器功能	42
9.1.4 切换通道 (1 或 2) 界面	42
9.2 直流电源设置	42
9.2.1 恒压/恒流模式	42
9.2.2 输出电压和电流	43
9.2.3 二线/四线连接	43
9.2.4 小量程测量	44
9.2.5 电压斜率	44
9.2.6 电压/电流优先	45
9.3 电子负载设置	45
9.3.1 设置负载模式	45
9.3.2 二线/四线连接	49
9.3.3 设置限值	49
9.4 输入/输出控制	51
9.4.1 开关载延迟	51
9.4.2 前后面板输入/输出	52
9.4.3 抑制输入	53
9.4.4 故障输出	54
9.4.5 开关耦合	54
9.4.6 输入短路模式 (仅电子负载)	55
9.5 保护功能	55
9.5.1 过压保护	56
9.5.2 过流保护	56
9.5.3 过功率保护	56
9.5.4 过温保护	57

9.5.5	欠电压抑制保护 (仅电子负载)	57
9.5.6	超量程保护 (仅电子负载)	57
9.5.7	清除保护状态	57
9.6	序列器功能	58
9.6.1	列表模式	58
9.6.2	连续模式 (仅电子负载)	61
9.6.3	脉冲模式 (仅电子负载)	62
9.6.4	翻转模式 (仅电子负载)	63
9.6.5	触发源	64
9.7	数据记录仪	65
9.7.1	波形显示界面	65
9.7.2	参数设置	66
9.7.3	运行数据记录仪	68
9.7.4	触发源	69
9.8	示波器 (仅电子负载)	69
9.8.1	波形显示界面	70
9.8.2	参数设置	71
9.8.3	运行示波器	72
9.8.4	触发源和触发模式	73
9.9	电池模拟器	74
9.9.1	Emulator 工作流程	74
9.9.2	Profiler 工作流程	75
9.9.3	充放电工作流程	76
9.9.4	循环模式流程	77
10	菜单功能操作	78
10.1	系统设置	78
10.1.1	上电模式	78
10.1.2	上电状态	78
10.1.3	蜂鸣器设置	78

10.1.4 日期和时间	79
10.1.5 恢复设置	79
10.1.6 温度监控	79
10.2 显示设置	80
10.2.1 语言	80
10.2.2 屏保	80
10.3 查看版本信息	80
10.4 I/O 通讯接口设置	81
10.4.1 DIO 设置	81
10.4.2 LAN 设置	85
10.4.3 GPIB 设置	86
10.5 硬件测试	87
10.5.1 屏幕测试	87
10.5.2 按键测试	87
10.5.3 仪器自检	87
10.6 保存设置	88
10.7 调出设置	88
10.8 文件管理器	89
10.9 系统升级	89
10.10 事件日志	90
11 远程控制	91
11.1 控制方式	91
11.2 语法惯例	91
11.3 Web 功能	93
11.3.1 连接方法	93
11.3.2 Web 使用	94
12 故障处理	97
13 联系我们	98

1 引言

本用户手册包括与 SPB3000X 系列有关的重要的安全和安装信息，并包括电池模拟器、双通道电子负载、双通道直流电源的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仪器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。

2.1 一般安全概要

仔细阅读以下安全预防措施，以避免人身伤害，并防止损坏仪器和任何连接到它的设备。为避免潜在危险发生，请按规定使用仪器。

避免火灾或人身伤害

正确使用电源线 只能使用当地国家认可的仪器专用电源线，切不可用裸线连接。

将仪器接地 为避免电击，接地导体必须与地相连，本产品通过电源的接地导线接地。在连接本产品的输入与输出之前，请务必将本产品接地。

查看所有终端值 为避免起火和过大电流的冲击，请查看产品上所有的额定值和标记说明，在连接产品前查阅产品手册以了解额定值的详细信息。

怀疑产品出现故障时，请勿进行操作

如果您怀疑产品出现故障，请联络 SIGLENT 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 SIGLENT 相关负责人执行。

请勿在易燃易爆的环境下操作 为避免仪器或人身伤害，请勿在易燃易爆的环境下操作仪器。

请勿在潮湿环境下操作

保持仪器表面清洁干燥

防静电保护 静电会造成仪器损坏，应尽可能在防静电区进行测试。在连接电缆到仪器前，应将其内外导体短暂接地以释放静电。

勿将重物置于仪器上 避免严重撞击或不当放置而损坏仪器，请勿将重物置于仪器上。

2.2 安全符号和术语

当仪器的前面板或后面板上或本手册中出现下述符号或术语时，它们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，以防止造成人生伤害或损坏仪器。
	这个符号用来表示安全接地连接。
	“小心”符号表示潜在危险。它要求遵守某个程序、惯例或条件，如果没有遵守这个程序、惯例或条件，可能会损坏设备。如果表明小心，那么只有在完全了解和满足条件时才能继续操作。
	“警告”符号表示潜在危险。它要求遵守某个程序、惯例或条件，如果没有遵守这个程序、惯例或条件，可能会造成人身伤害或死亡。如果标明警告，那么只有在完全了解和满足条件时才能继续操作。

2.3 工作环境

本仪器用于室内使用，应在干净、干燥的环境中操作。

相对湿度：≤ 85%

海拔：≤ 2000m

环境温度：0°C ~ 40°C



在评估环境温度时应考虑阳光直射、电暖炉和其它热源。



不得在爆炸性、多尘或潮湿的空气中操作设备。

2.4 冷却要求

本仪器依靠强制通风冷却，具有内置风扇和通风口。通风不良会引起仪器温度升高，进而引起仪器损坏，使用时请保持良好的通风，并定期检查通风口和风扇。



不要堵塞位于源表的通风孔。



不要让任何外部物体通过通风孔等进入源表内部。

2.5 AC 电源供应

输入电源需求

SPB3000X 系列可输入 AC 100-240 V, 50/60 Hz 的电源。



电击危险

在输出端子上可能产生危险电压，测量期间请勿接触测量端子。

- 在使用二线/四线端子连接仪器之前，请先关闭输出，确认按钮 **ON** 是否已关闭，若未关闭，请按 **ON** 按钮关闭输出。
- 如果有任何电容器与仪器连接，在连接之前，请先对该电容器放电。
- 警告仪器附近的工人可能存在的电击等危险状态。

通电检查

请使用附件提供的电源线，并将仪器连接至交流电源，然后根据以下步骤进行通电检查：

- 接通仪器电源，打开后面板的电源开关



为避免电击, 请确认仪器已经正确接地。

2. 打开电源开关

按下前面板的开关按键, 仪器启动并进入开机界面, 稍后打开默认设置状态。

2.6 清洁

只应使用柔软的湿布, 清洁仪器表面。不得使用化学物质或腐蚀性元素。在任何情况下, 不得使潮湿气渗入仪器。为避免电击, 在清洁前应从 AC 插座中拔下电源线。



有电击危险!

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。

3 交付 SPB3000X 系列仪器

3.1 一般性检查

当您得到一台新的仪器时，建议您按以下方式逐步进行检查。

- **查看是否存在因运输问题而造成的损坏**

如发现包装箱或泡沫塑料保护垫严重破坏，请先保留，直到整机和附件通过电性和机械性测试。

- **检查整机**

如果发现仪器外部损坏，请与负责此业务的 **SIGLENT** 经销商或当地办事处联系，**SIGLENT** 会安排维修或更换新机。

- **检查附件**

关于提供的附件明细，在“装箱单”中已有详细的说明，您可以参照此检查附件是否齐全。如发现附件有缺少或损坏，请与负责此业务的 **SIGLENT** 经销商或当地办事处联系。

3.2 质保

SPB3000X 系列产品从发货之日起，在正常使用和操作时拥有为期 3 年的质保。**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：

- 由 **SIGLENT** 授权之外的人员进行维修或安装；
- 连接不兼容的设备，且连接不当；
- 使用非 **SIGLENT** 供应商提供的产品导致的任何损坏或故障。此外，如果产品已经被改动或集成、且这些改动或集成提高了维护任务的时间或难度，那么 **SIGLENT** 将不负责维护改动或集成的产品。所有备件和更换部件及维护均有 90 天的质保期。

SPB3000X 系列的软件已经经过全面测试，视为功能正常。然而，软件提供时没有任何类型的涵盖详细性能的保证。非 **SIGLENT** 制造的产品仅由原始设备制造商提供质保。

3.3 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 3 年保修期过后制定维护费用预算。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他服务。详情请咨询 **SIGLENT** 客户服务中心或全国经销商。

4 文档约定

为方便描述, 本文中采用带字符边框的文字约定为表示前面板上的按键, 如 **Home** 代表前面板的“Home”按键; 采用加底纹符的文字来表示显示屏上点击的菜单、选项和虚拟按键, 如 **Power** 代表显示屏上的“Power”选项。

对于含有多个步骤的操作, 采用“步骤 1>步骤 2>步骤 3.....”的形式进行描述, 如设置 LAN 的操作步骤: **Utility** > **I/O** > **LAN** 代表第 1 步按下前面板上的按键 **Utility** 对应的菜单键, 第 2 步按下显示屏上 **I/O** 对应的菜单键, 第 3 步按下显示屏上 **LAN** 对应的菜单键, 可进入 LAN 设置界面。

5 产品简介

5.1 产品综述

SPB3100X 系列可编程直流电源是双通道独立输出，单个通道可提供 30V/20A 200W 低噪声电源输出。具有过压保护、过流保护、过功率保护、过温保护、智能温控风扇，具有高精度、低噪声、高可靠性等特点，可以在不同类型的生产和研究中使用。

SPB3200X 系列电子负载是双通道独立输入，单个通道可提供高达 300W 的功率，双通道共 600W。具有过压保护、过流保护、过功率保护、过温保护以及智能温控风扇等安全特性，具有高精度、低噪声、高可靠性的特点。同时具备电池测试和波形显示的功能，是消费者电源、电池、电池模块、太阳能电池板、LED 驱动器和功率转换器设计验证的理想选择。

SPB3300X 系列电池模拟器，具有独立电源、独立负载、电池测试和模拟功能，各功能可任意切换。它具有直流电源与电子负载的优异性能指标，以此为基础在电池的充放电过程测试和分析电池，生成电池模型，进一步实现模拟仿真电池，提供良好的测试环境。

SPB3000X 系列各机型主要参数如下表所示：

型号	SPB3132X	SPB3264X	SPB3332X
描述	双通道直流电源	双通道电子负载	电池模拟器
通道数量	2 CH	2 CH	1 CH
CH1 额定输出 电压/电流/功率	30V/20A/200W		30V/20A/200W
CH1 额定输入 电压/电流/功率		60V/40A/300W	60V/40A/250W
CH2 额定输出 电压/电流/功率	30V/20A/200W		
CH2 额定输入 电压/电流/功率		60V/40A/300W	

直流电源部分：

编程精度 \pm (%输出值+补偿值)	SPB3132X	SPB3332X
电压	0.025% + 1.5 mV	
电流	0.035% + 1.5 mA	
编程分辨率	SPB3132X	SPB3332X
电压 (前面板)	1 mV	
电压 (远程)	650 μ V	
电流 (前面板)	1 mA	
电流 (远程)	450 μ A	

回读精度 \pm (%输出值+补偿值)		SPB3132X	SPB3332X
电压		0.025% + 1.5 mV	
电流	低, 0.1 A	0.035% + 10 μ A	
	中, 2 A	0.03% + 300 μ A	
	高, 20 A	0.05% + 250 μ A	
回读分辨率		SPB3132X	SPB3332X
电压 (前面板)		1 mV	
电压 (远程)		500 μ V	
电流 (前面板)	低, 0.1 A	1 μ A	
	中, 2 A	1 mA	
	高, 20 A	1 mA	
电流 (远程)	低, 0.1 A	1 μ A	
	中, 2 A	100 μ A	
	高, 20 A	300 μ A	

电子负载部分：

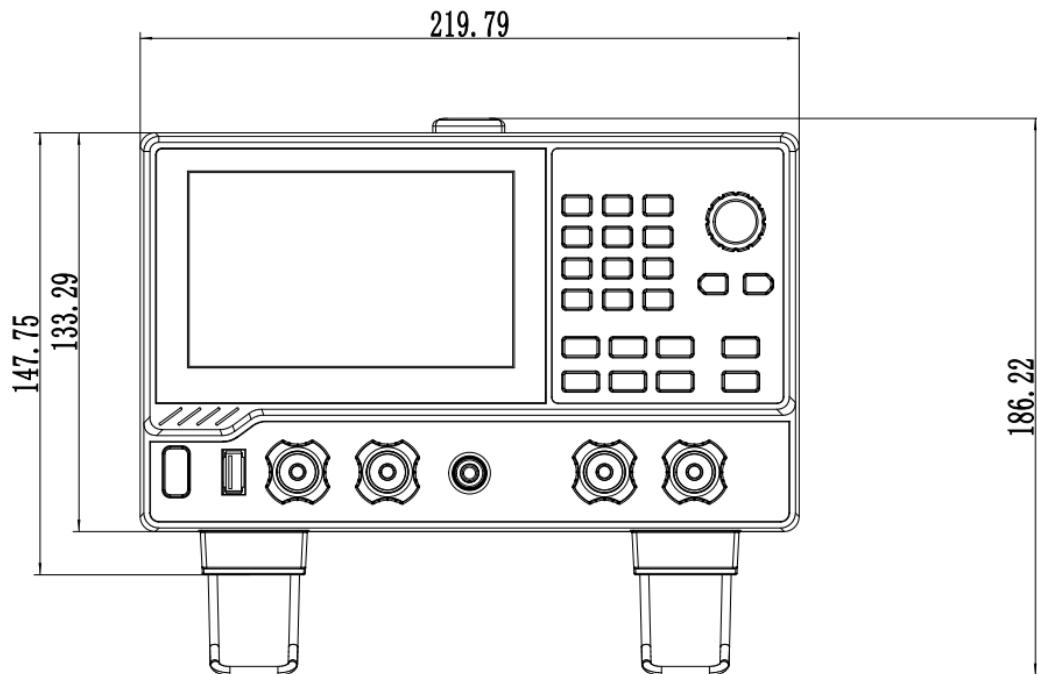
编程精度 \pm (%输出值+补偿值)		SPB3264X	SPB3332X
恒流模式	低, 4 A	0.05% + 820 μ A	
	高, 40 A	0.05% + 7.2 mA	
恒压模式	低, 15 V	0.03% + 4.2 mV	
	高, 60 V	0.03% + 15 mV	
恒阻模式	低, 0.08~30 Ω	0.1% + 160 mS	
	中, 10~1.25 k Ω	0.1% + 16 mS	
	高, 100~4 k Ω	0.1% + 1.8 mS	
恒功率模式	低, 0.02~5 W 0.02~7 W	0.08% + 18 mW	
	中, 0.15~30 W 0.3~30 W	0.08% + 150 mW	
	高, 1.5~250 W 2~300W	0.08% + 1.5 W	
编程分辨率		SPB3264X	SPB3332X
恒流模式	低, 4 A	10 μ A	
	高, 40 A	100 μ A	
恒压模式	低, 15 V	16 μ V	
	高, 60 V	60 μ V	

恒阻模式	低, 0.08~30 Ω	785 nS
	中, 10~1.25 kΩ	785 nS
	高, 100~4 kΩ	78.6 nS
恒功率模式	低, 0.02~5 W 0.02~7 W	839 μW
	中, 0.15~30 W 0.3~30 W	839 μW
	高, 1.5~250 W 2~300W	8.39 mW
回读精度± (%输出值+补偿值)		SPB3264X SPB3332X
恒流模式	低, 4 A	0.05% + 820 μA
	高, 40 A	0.05% + 7.2 mA
恒压模式	低, 15 V	0.03% + 4.2 mV
	高, 60 V	0.03% + 15 mV
恒功率模式	低, 0.02~5 W 0.02~7 W	0.08% + 18 mW
	中, 0.15~30 W 0.3~30 W	0.08% + 150 mW
	高, 1.5~250 W 2~300W	0.08% + 1.2 W
回读分辨率		SPB3264X SPB3332X
电流	低, 4 A	153 μA
	高, 40 A	1.53 mA
电压	低, 15 V	963 μV
	高, 60 V	3.86 mV

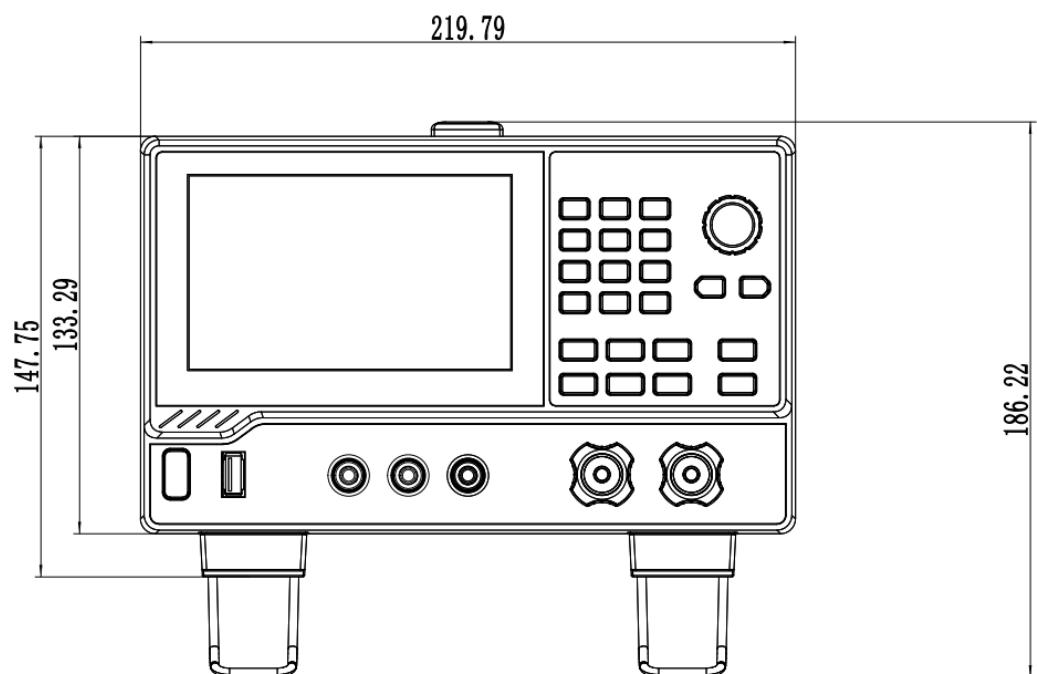
5.2 特性与特点

- SPB3100X 双通道独立输出，每通道 DC 30V/20A/200W
- SPB3200X 双通道独立承载，每通道 DC 60V/40A/300W
- SPB3300X 单通道，提供电源，电子负载，电池模拟器三合一功能
- 电源部分，支持小电流模式，开启高精度的小电流回读
- 电源部分，瞬态响应时间<50us
- 电源部分，低输出纹波/噪声
- 电源部分，出色的电源/负载调整率
- 负载部分，四种工作模式：恒定电流/恒定电压/恒定电阻/恒定功率
- 负载部分，恒流模式动态配置：连续、脉冲、翻转
- 负载部分，内置示波器，用于执行精确的瞬态分析
- 负载部分，支持电池测试功能
- 电池模拟器，支持电池操作模式：文件配置、仿真、充放电、循环
- 电池模拟器，支持生成、导入、图形显示用户电池模型
- 电池模拟器，支持显示被仿真电池的 SOC、Voc 和 Vt 的实时变化
- 各机型都内置数字化仪，同步测量电压电流等波形，支持各参数的波形显示和数据记录功能
- 支持前后出线端子，支持远端电压补偿的 Sense 功能
- 高清 TFT 显示器和基于触屏/按键的用户界面，简化操作
- 100Mbps LAN, USB Host, USB device, GPIB (Option)
- SCPI 命令编程
- 支持 LXI webserver

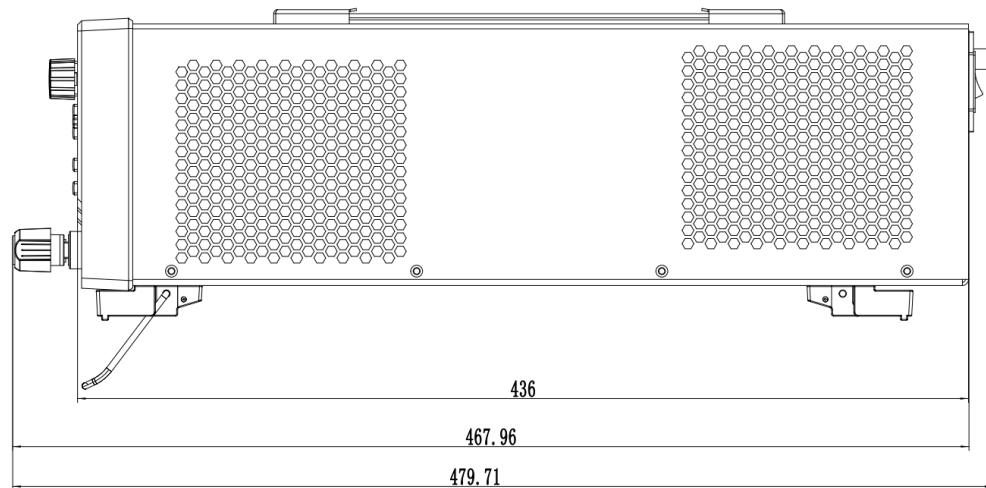
5.3 外观尺寸



正视图 (SPB3100X, SPB3200X)



正视图 (SPB3300X)



侧视图 (SPB3100X, SPB3200X, SPB3300X)

尺寸图: 单位 mm

6 快速入门

6.1 前面板

SPB3100X 系列的双通道直流电源的前面板如下图所示：



- | | |
|------------------|--------------------|
| 1. 电源开关 | 6. 快捷功能按键 |
| 2. USB-A 接口 | 7. 通道 1、2 电源输出开关按键 |
| 3. 通道 1 前面板电源输出端 | 8. 数字按键 |
| 4. 接地端 | 9. 左右按键 |
| 5. 通道 2 前面板电源输出端 | 10. 旋钮 |

SPB3100X 系列的双通道直流电源的前面板说明：

编号	说明	概要
1	电源开关	用于打开或关闭电源。
2	USB-A 接口	用于连接 USB 存储器。
3	通道 1 前面板 电源输出端	通道 1 使用该端子连接待测设备，输出直流电压或电流。
4	接地端	接地端用于连接机壳地。
5	通道 2 前面板 电源输出端	通道 2 使用该端子连接待测设备，输出直流电压或电流。
6	快捷功能按键	<p>Home : 回到主界面 Meter、Datalog 或 List。</p> <p>Save/Recall : 进入文件管理器界面。</p> <p>Run/Stop : 在当前界面，运行或停止当前功能。</p> <p>Utility : 进入菜单界面，包含系统功能及设置。</p> <p>Trigger : 在当前功能运行时，发送一次触发。</p> <p>CH1/CH2 : 切换到通道 1/2 界面。</p>
7	通道 1、2 电源 输出开关按键	ON_CH1 ON_CH2 : 开启/关闭当前对应单个通道，此键点亮时表示输出处于打开状态。
8	数字按键	在数字键盘窗口，用于输入数字 0-9、小数点和确认。
9	左右按键	用于左右移动光标位置。
10	旋钮	旋转旋钮可快速移动光标位置，按下旋钮可以确认。

SPB3200X 系列的双通道电子负载的前面板如下图所示：



- | | |
|------------------|--------------------|
| 1. 电源开关 | 6. 快捷功能按键 |
| 2. USB-A 接口 | 7. 通道 1、2 负载输入开关按键 |
| 3. 通道 1 前面板负载输入端 | 8. 数字按键 |
| 4. 接地端 | 9. 左右按键 |
| 5. 通道 2 前面板负载输入端 | 10. 旋钮 |

SPB3200X 系列的双通道电子负载的前面板说明：

编号	说明	概要
1	电源开关	用于打开或关闭电源。
2	USB-A 接口	用于连接 USB 存储器。
3	通道 1 前面板 负载输入端	通道 1 使用该端子连接待测设备，输入电压和电流。
4	接地端	接地端用于连接机壳地。
5	通道 2 前面板 负载输入端	通道 2 使用该端子连接待测设备，输入电压和电流。
6	快捷功能按键	<p>Home : 回到主界面 Meter、Datalog 或 List。</p> <p>Save/Recall : 进入文件管理器界面。</p> <p>Run/Stop : 在当前界面，运行或停止当前功能。</p> <p>Utility : 进入菜单界面，包含系统功能及设置。</p> <p>Trigger : 在当前功能运行时，发送一次触发。</p> <p>CH1/CH2 : 切换到通道 1/2 界面。</p>
7	通道 1、2 负载输入开关按键	ON_CH1 ON_CH2 : 开启/关闭当前对应单个通道，此键点亮时表示输入处于打开状态。
8	数字按键	在数字键盘窗口，用于输入数字 0-9、小数点和确认。
9	左右按键	用于左右移动光标位置。
10	旋钮	旋转旋钮可快速移动光标位置，按下旋钮可以确认。

SPB3300X 系列的电池模拟器的前面板如下图所示：



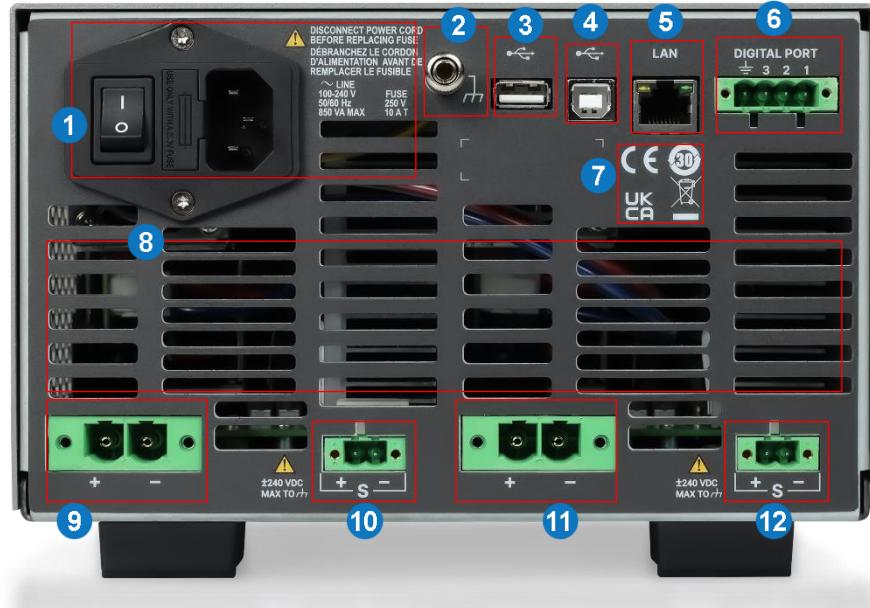
- | | |
|-------------------|------------------|
| 1. 电源开关 | 6. 快捷功能按键 |
| 2. USB-A 接口 | 7. 电源输出/负载输入开关按键 |
| 3. Sense 端子 | 8. 数字按键 |
| 4. 接地端 | 9. 左右按键 |
| 5. 前面板电源输出端/负载输入端 | 10. 旋钮 |

SPB3300X 系列的电池模拟器的前面板说明：

编号	说明	概要
1	电源开关	用于打开或关闭电源。
2	USB-A 接口	用于连接 USB 存储器。
3	Sense 端子	设置四线模式时，需要将 Sense 端子和输出/输入端子同时连接到待测设备两端。此方式连接可以减少测试线缆上的电阻导致的测量误差。
4	接地端	接地端用于连接机壳地。
5	前面板电源输出端/负载输入端	使用该端子连接待测设备，输出/输入电压和电流。
6	快捷功能按键	<p>Home : 回到主界面 Meter、Datalog 或 List。</p> <p>Save/Recall : 进入文件管理器界面。</p> <p>Run/Stop : 在当前界面，运行或停止当前功能。</p> <p>Utility : 进入菜单界面，包含系统功能及设置。</p> <p>Trigger : 在当前功能运行待触发，且触发源为 Trig Key 时，发送一次触发。</p> <p>Func : 切换通道功能为直流电源/电子负载/电池模拟器。</p>
7	电源输出/负载输入开关按键	ON : 开启/关闭当前对应单个通道，此键点亮时表示输入处于打开状态。
8	数字按键	在数字键盘窗口，用于输入数字 0-9、小数点和确认。
9	左右按键	用于左右移动光标位置。
10	旋钮	旋转旋钮可快速移动光标位置，按下旋钮可以确认。

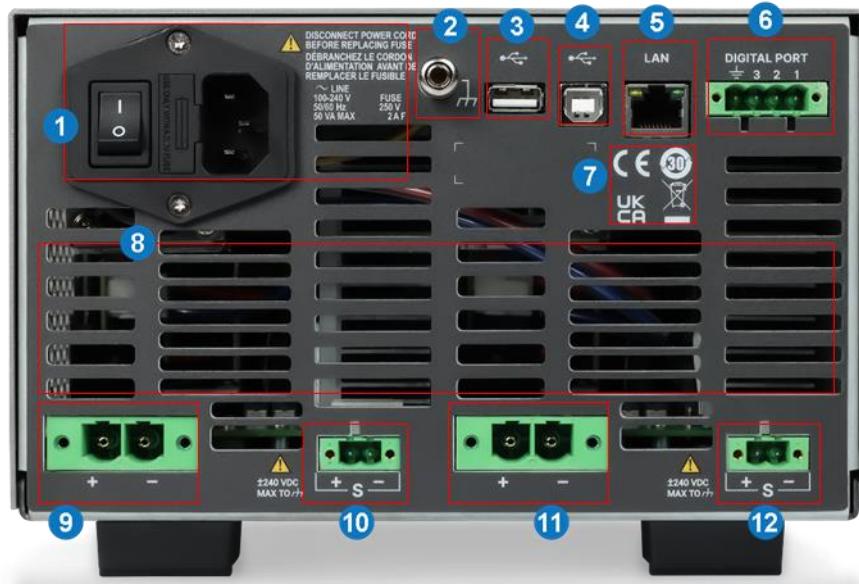
6.2 后面板

SPB3100X 系列的双通道直流电源的后面板如下图所示：



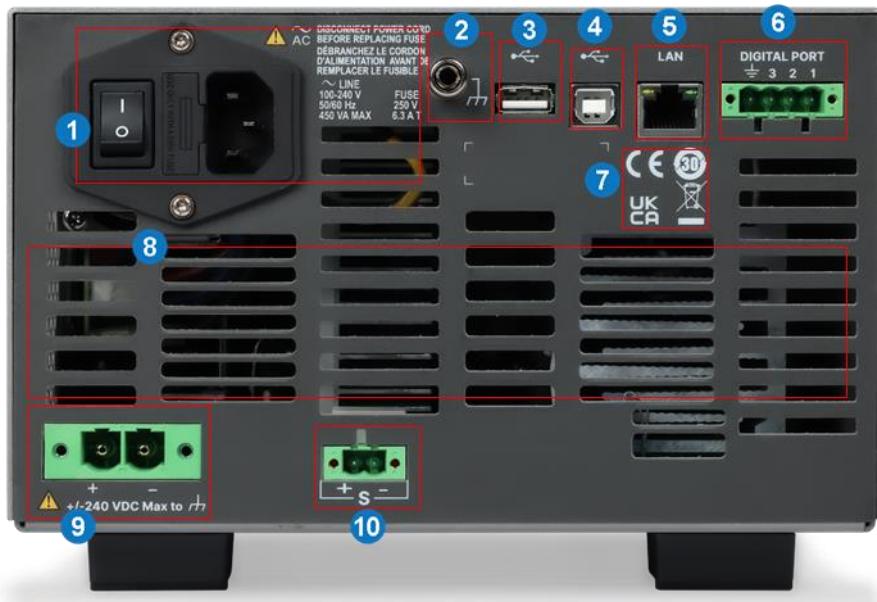
- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1. 电源接口及交流输入电压说明 | 7. 认证标识 |
| 2. 接地端 | 8. 风扇通风口 |
| 3. USB-A 接口 | 9. 通道 2 后面板电源输出端 |
| 4. USB-B 接口 | 10. 通道 2 的 Sense 端子 |
| 5. LAN 接口 | 11. 通道 1 后面板电源输出端 |
| 6. Digital I/O 接口 | 12. 通道 1 的 Sense 端子 |

SPB3200X 系列的双通道电子负载的后面板如下图所示：



- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1. 电源接口及交流输入电压说明 | 7. 认证标识 |
| 2. 接地端 | 8. 风扇通风口 |
| 3. USB-A 接口 | 9. 通道 2 后面板负载输入端 |
| 4. USB-B 接口 | 10. 通道 2 的 Sense 端子 |
| 5. LAN 接口 | 11. 通道 1 后面板负载输入端 |
| 6. Digital I/O 接口 | 12. 通道 1 的 Sense 端子 |

SPB3300X 系列的电池模拟器的后面板如下图所示：



- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. 电源接口及交流输入电压说明 | 6. Digital I/O 接口 |
| 2. 接地端 | 7. 认证标识 |
| 3. USB-A 接口 | 8. 风扇通风口 |
| 4. USB-B 接口 | 9. 后面板电源输出/负载输入端 |
| 5. LAN 接口 | 10. Sense 端子 |

7 开关机

7.1 连接电源线

设备可输入交流电源的规格为：AC 100-240 V, 50/60 Hz。请使用附件提供的电源线将本产品与电源连接，上电前请确认保险丝工作在正常状态。

7.2 开机

SPB3000X 开机方式为手动开机，在通过电源线接入交流电源后，打开后面板电源开关，按下前面板电源开关按键，启动仪器，用户界面点亮，稍后打开默认设置状态，电源开机成功。

当前面板电源开关按键被按下时，显示界面点亮，表示开关打开。



开机时电源会产生浪涌电流。请确保在开机瞬间供电充足，尤其在同时打开多台仪器时。

7.3 关机

当前面板电源开关按键被长按时，仪器将转为待机状态，然后关闭后面板的电源开关，关闭仪器。



仪器完全打开和关闭大约需要 1 分钟的时间，请勿快速打开和关闭仪器。请等待至完全关闭。

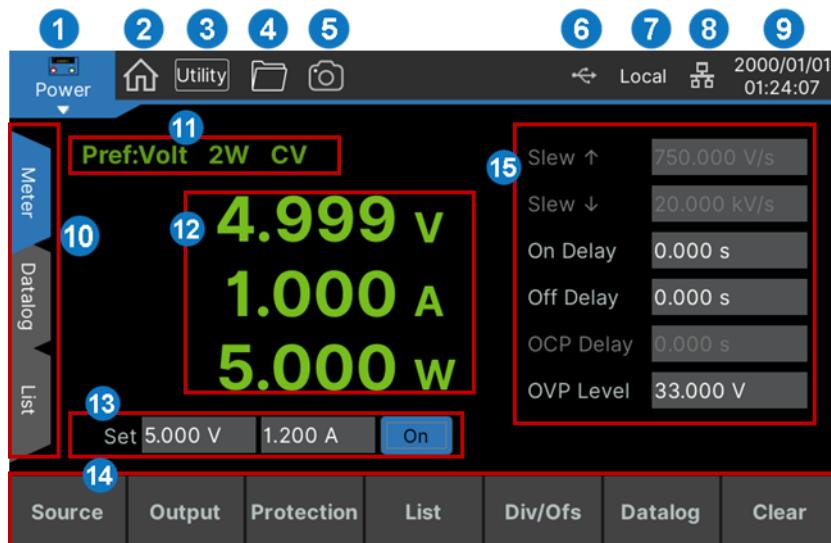
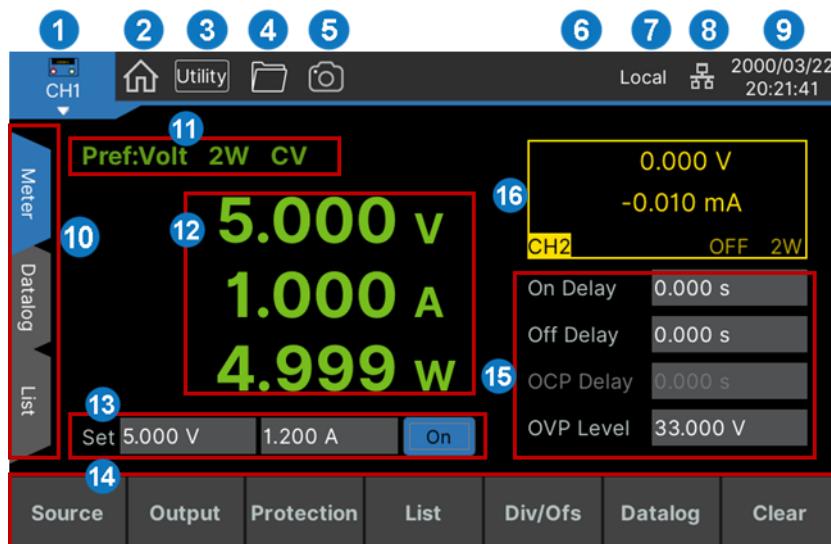


在仪器处于开机状态下，连续快速的关闭和打开仪器时，可能会损伤仪器。

8 界面介绍

8.1 用户界面

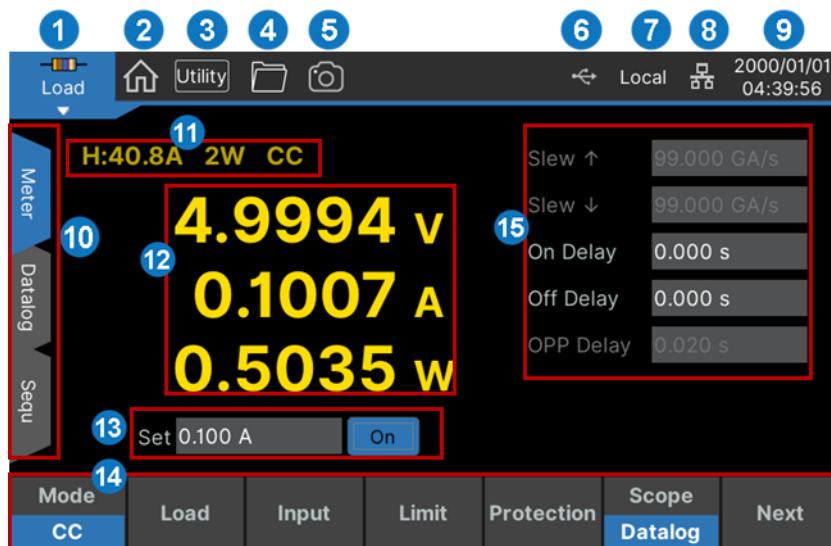
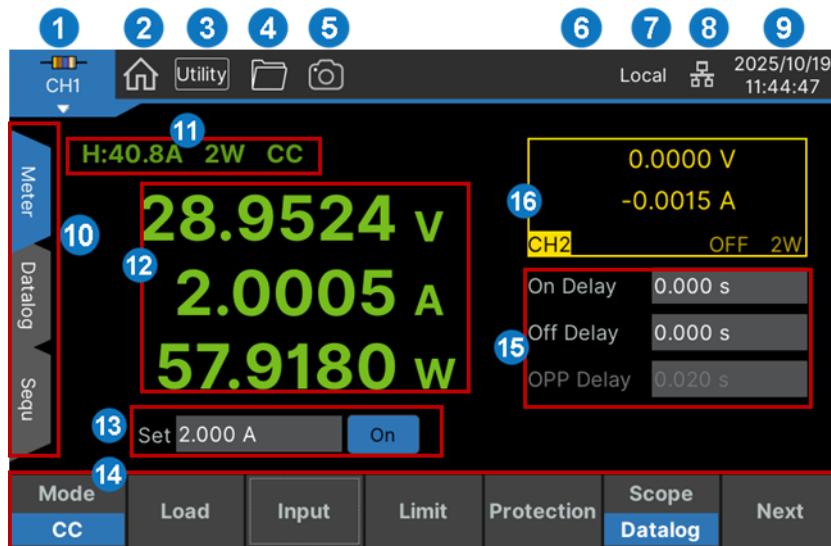
SPB3100X 和 SPB3300X 的直流电源的基本功能界面如下所示：



1. Function 切换 Power (电源) /Load (负载) /Battery (电池模拟) 功能；或切换通道 CH1/2
2. Home 返回到主界面
3. Utility 进入菜单界面
4. File 进入文件管理界面
5. 截图工具

6. 显示外设 USB 接入状态 
7. 本机状态 Local (本地) /Remote (远程)
8. LAN 网口  表示 LAN 网线已连接,  表示未连接; 点击可进入 LAN 设置
9. 日期和时间 显示当前日期和时间, 点击可进入日期和时间设置界面
10. 界面切换 可选择主界面显示测量/数据记录波形/列表界面
11. 状态显示 显示当前通道的状态
12. 测量显示 显示当前通道的回读电压、电流以及功率
13. 电源输出设置 可设置电压、电流值, 打开或关闭输出
14. 快捷设置 可对部分参数进行设置, 它们也可以在 (15) 的详细功能设置
15. 功能设置 包含电源输出功能设置、保护功能设置、列表功能设置以及数据记录仪设置
16. 通道显示小窗口 显示另一通道的测量显示、状态显示信息

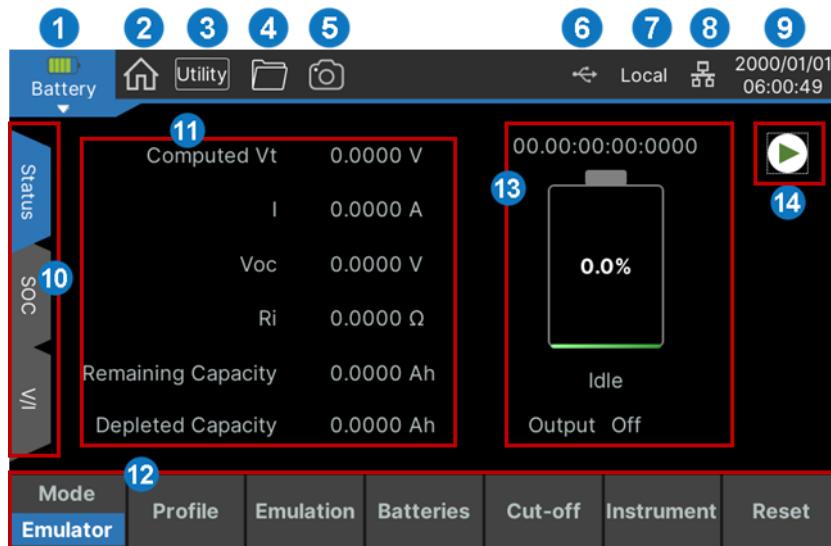
SPB3200X 和 SPB3300X 的电子负载的基本功能界面如下所示：



1. Function 切换 Power (电源) /Load (负载) /Battery (电池模拟) 功能; 或切换通道 CH1/2
2. Home 返回到主界面
3. Utility 进入菜单界面
4. File 进入文件管理界面
5. 截图工具
6. 显示外设 USB 接入状态
7. 本机状态 Local (本地) /Remote (远程)
8. LAN 网口 表示 LAN 网线已连接, 表示未连接; 点击可进入 LAN 设置

9. 日期和时间 显示当前日期和时间，点击可进入日期和时间设置界面
10. 界面切换 可选择主界面显示测量/数据记录波形/列表界面
11. 状态显示 显示当前通道的状态
12. 测量显示 显示当前通道的回读电压、电流以及功率或电阻
13. 负载输入设置 可设置 CC 模式电流/CV 模式电压/CR 模式电阻/CP 模式功率值，打开或关闭负载输入
14. 快捷设置 可对部分参数进行设置，它们也可以在 (15) 的详细功能设置
15. 功能设置 包含负载输入功能设置、保护功能设置、列表功能设置、数据记录仪以及示波器设置
16. 通道显示小窗口 显示另一通道的测量显示、状态显示信息

SPB3300X 的电池模拟器的基本功能界面如下所示：



1. Function 切换 Power (电源) /Load (负载) /Battery (电池模拟) 功能
2. Home 返回到主界面
3. Utility 进入菜单界面
4. File 进入文件管理界面
5. 截图工具
6. 显示外设 USB 接入状态
7. 本机状态 Local (本地) /Remote (远程)
8. LAN 网口 表示 LAN 网线已连接, 表示未连接; 点击可进入 LAN 设置
9. 日期和时间 显示当前日期和时间, 点击可进入日期和时间设置界面
10. 界面切换 可选择电池模拟分析界面/ 充放电状态曲线/ VI 曲线
11. 电池测量显示 显示当前充/放电状态下测量数据
12. 功能设置 可切换电池模拟/ 分析/ 普通充放电/ 循环充放电四种模式, 以及功能设置
13. 电池状态显示 显示当前电池运行时间、容量和输出/输入状态
14. 电池运行开关 开始/停止运行电池充放电

8.2 菜单功能描述

Utility 系统设置：

项目	描述								
System	Power-on mode: 设置上电模式, 可选 Auto (自动) /Manual (手动) Power-on state: 设置上电配置状态, 可选/Last (上次上电配置) /Default (默认) /User (选择配置文件) Sound: 蜂鸣器开关 Date: 设置日期 (年/月/日) Time: 设置时间 (时/分/秒) Temperature: 显示当前各直流电源/ 电子负载模块的温度 Set to Default: 恢复默认设置 Set to Factory: 恢复出厂设置 Security Erase: 安全擦除所有设置和文件, 并重新启动								
Display	Language: 设置用户界面语言, 可选简体中文/English Screen Saver: 设置屏保时间, 可选 Off (禁用屏保) /1/2/5/15/30 min								
About	Product Name: 设备名称 Serial Number: 序列号 BKF Ver: BKF 版本号 FPGA Ver: FPGA 版本号 PCB Ver: PCB 版本号 Software Ver: 软件版本号 Start_Up Times: 开机次数 Run Time: 开机以来运行时间								
	Copyrights <table border="0"> <tr> <td>Introduction: 简介</td> </tr> <tr> <td>Products list: 设备列表</td> </tr> <tr> <td>Software packages: 软件包, 包含名称、版本和许可证</td> </tr> <tr> <td>Verbatim license texts: 许可证文本</td> </tr> <tr> <td>Copyrights: 版权声明</td> </tr> </table>	Introduction: 简介	Products list: 设备列表	Software packages: 软件包, 包含名称、版本和许可证	Verbatim license texts: 许可证文本	Copyrights: 版权声明			
Introduction: 简介									
Products list: 设备列表									
Software packages: 软件包, 包含名称、版本和许可证									
Verbatim license texts: 许可证文本									
Copyrights: 版权声明									
I/O	DIO <table border="0"> <tr> <td>Function: 设置对应针脚的功能</td> </tr> <tr> <td>Polarity: 设置对应针脚的极性</td> </tr> <tr> <td>Input: 显示对应针脚的输入电平</td> </tr> <tr> <td>Output: 设置对应针脚的输出电平</td> </tr> </table> LAN <table border="0"> <tr> <td>DHCP: <input checked="" type="checkbox"/> : 自动获取 IP; <input type="checkbox"/>: 手动设置 IP</td> </tr> <tr> <td>IP Address: IP 地址</td> </tr> <tr> <td>Net Mask: Sub 子网掩码</td> </tr> <tr> <td>Gateway: Gate 网关</td> </tr> </table>	Function: 设置对应针脚的功能	Polarity: 设置对应针脚的极性	Input: 显示对应针脚的输入电平	Output: 设置对应针脚的输出电平	DHCP: <input checked="" type="checkbox"/> : 自动获取 IP; <input type="checkbox"/> : 手动设置 IP	IP Address: IP 地址	Net Mask: Sub 子网掩码	Gateway: Gate 网关
Function: 设置对应针脚的功能									
Polarity: 设置对应针脚的极性									
Input: 显示对应针脚的输入电平									
Output: 设置对应针脚的输出电平									
DHCP: <input checked="" type="checkbox"/> : 自动获取 IP; <input type="checkbox"/> : 手动设置 IP									
IP Address: IP 地址									
Net Mask: Sub 子网掩码									
Gateway: Gate 网关									

		MAC: 网卡物理地址 Auto DNS: <input checked="" type="checkbox"/> : 自动获取 DNS; <input type="checkbox"/> : 手动设置 DNS; 仅当 DHCP 开启时可选 DNS1/DNS2: DNS 域名 VNC Port: VNC 端口号, 可选 5900-5999 Apply: 应用上述 LAN 设置 Refresh: 更新 LAN 设置
	GPIB	Address: 地址, 可选 0-30
Test&Cali	LCD Test: 屏幕自测, 依次显示白、红、绿、蓝; 双击可退出 Key Test: 按键板按键测试, 进行按键测试, 按键对应的块响应点亮 Self-test Log: 自测试记录, 仪器出现异常时可使用此功能检查; 点击窗口退出	
Help	进入帮助界面	
Save	Config: 保存系统设置	
Recall	Config: 导入系统设置文件	
File	New: 新建文件夹 Copy: 复制选中文件, 以进行下一步的粘贴或移动 Paste: 粘贴文件到当前位置 Move: 移动文件到当前位置 Rename: 重命名选中文件 Delete: 删除选中文件 Multi: 进入多选文件模式, 可进行批量文件操作	
Upgrade	Select firmware: 浏览本地及 U 盘文件, 选择 .ads 升级文件 Upgrade: Select firmware 选择了升级文件后, 点击进行软件版本升级	
Event Log	Log Setting	Popups: 设置要弹窗的消息类型 Reset Popups: 恢复弹窗默认设置 (错误和警告消息) Show Warning: 在当前界面显示警告消息 Show Information: 在当前界面显示信息类消息 Log Warning: 记录警告消息, 关闭后不会记录或显示弹窗 Log Information: 记录信息类消息 Log Command: 记录发送到仪器的指令, 需要打开 Log Information
	Save to USB: 保存日志为 .csv 文件到本地或 U 盘 Clear Log: 清除日志	
Shut Down	关闭仪器	

Power 直流电源基本设置：

项目	描述							
Source	Voltage: 设置电源输出电压 Current: 设置电源输出电流 Sense: 选择二线 (2W) / 四线 (4W) 连接模式 Low Range: 打开或关闭小量程测量模式, 打开后在测量小于 0.1A 电流时会获得更高精度和分辨率 Slew↑: 设置电压上升斜率 Slew↓: 设置电压下降斜率 <input type="checkbox"/> Max: 勾选后, 电压上升/下降斜率默认为最大值, 不可设置 Turn-on Pref: 选择电压 (Volt) / 电流 (Curr) 优先模式, 电压优先会使电压上升/下降过冲最小化, 电流优先会使电流上升/下降过冲最小化							
Output	On Delay: 设置开载延迟 Off Delay: 设置关载延迟 Output Panel: 选择前面板 (Front) / 后面板 (Rear) 输出 Output Inhibit: 选择抑制输出模式为关闭 (Off) / 非锁定 (Live) / 锁定 (Latched) Dio Pin3: 设置 DIO Pin3 针脚的功能为 INH (抑制输入) / DINP (数字输入) On/Off Coupling: 打开或关闭开关耦合功能							
Protection	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">OVP</td> <td style="width: 70%;">State: 打开或关闭对应的保护功能</td> </tr> <tr> <td>OCP</td> <td>Level: 设置对应的保护值</td> </tr> <tr> <td>OPP</td> <td>Delay: 设置对应的保护生效延迟</td> </tr> </table>		OVP	State: 打开或关闭对应的保护功能	OCP	Level: 设置对应的保护值	OPP	Delay: 设置对应的保护生效延迟
OVP	State: 打开或关闭对应的保护功能							
OCP	Level: 设置对应的保护值							
OPP	Delay: 设置对应的保护生效延迟							
List	Voltage/Current After List: 选择列表运行结束后输出状态, 源设置值 (DC) / 列表末尾值 (List) Pace: 选择列表步进方式, 阶梯时间 (Dwell) / 触发 (Trigger) Trigger Source: 选择列表触发源, 触发按键 (Trig Key) / 任意针脚 (DIO) / 远程 (Remote) / 针脚 1/2/3 (Pin1/2/3) <input type="checkbox"/> Continuous: 勾选后, 列表无限连续运行 Repeat Count: 设置列表连续运行次数 Trigger Delay: 设置列表触发延迟							
Div/Ofs	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Volt</td> <td style="width: 70%;"><input type="checkbox"/> 取消勾选后, 在 Datalog 界面隐藏对应电压 (Volt) / 电流 (Curr) / 功率 (Pow) 图形</td> </tr> <tr> <td>Curr</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 勾选后, 在 Datalog 界面显示对应电压 (Volt) / 电流 (Curr) / 功率 (Pow) 图形</td> </tr> <tr> <td>Pow</td> <td>Per Division: 设置纵坐标电压 (Volt) / 电流 (Curr) / 功率 (Pow) 或横坐标时间 (Time) 的刻度间距</td> </tr> </table>		Volt	<input type="checkbox"/> 取消勾选后, 在 Datalog 界面隐藏对应电压 (Volt) / 电流 (Curr) / 功率 (Pow) 图形	Curr	<input checked="" type="checkbox"/> 勾选后, 在 Datalog 界面显示对应电压 (Volt) / 电流 (Curr) / 功率 (Pow) 图形	Pow	Per Division: 设置纵坐标电压 (Volt) / 电流 (Curr) / 功率 (Pow) 或横坐标时间 (Time) 的刻度间距
Volt	<input type="checkbox"/> 取消勾选后, 在 Datalog 界面隐藏对应电压 (Volt) / 电流 (Curr) / 功率 (Pow) 图形							
Curr	<input checked="" type="checkbox"/> 勾选后, 在 Datalog 界面显示对应电压 (Volt) / 电流 (Curr) / 功率 (Pow) 图形							
Pow	Per Division: 设置纵坐标电压 (Volt) / 电流 (Curr) / 功率 (Pow) 或横坐标时间 (Time) 的刻度间距							

	Time	Offset: 设置纵坐标电压 (Volt) / 电流 (Curr) / 功率 (Pow) 或横坐标时间 (Time) 的偏移
Datalog	Duration: 设置数据记录运行时间 Trigger Position: 设置触发位置 Trigger Source: 选择数据记录仪触发源, 运行按键 (Run Key) / 触发按键 (Trig Key) / 任意针脚 (DIO) / 远程 (Remote) Sample Period: 设置数据采样间隔	
Clear	清除当前通道的保护状态, 并依据开关状态恢复到输出打开/关闭状态	

Load 电子负载基本设置:

项目	描述
Mode	CC: 切换到恒流模式 CV: 切换到恒压模式 CR: 切换到恒阻模式 CP: 切换到恒功率模式
Load	Range: 在恒流/恒压/恒阻/恒功率模式下, 选择电流/电压/电阻/功率量程 Current/Voltage/Resistance/Power: 在恒流/恒压/恒阻/恒功率模式下, 设置电流/电压/电阻/功率输入值 Sense: 选择二线 (2W) / 四线 (4W) 连接模式 Slew ↑: 设置电流/电压/电阻/功率上升斜率 Slew ↓: 设置电流/电压/电阻/功率下降斜率 <input type="checkbox"/> Max: 勾选后, 上升/下降斜率默认为最大值, 不可设置 Slew Tracking: 打开或关闭上升/下降斜率跟踪模式
Input	On Delay: 设置开载延迟 Off Delay: 设置关载延迟 Output Panel: 选择前面板 (Front) / 后面板 (Rear) 输入 Short: 打开或关闭输入短路模式 Output Inhibit: 选择抑制输出模式为关闭 (Off) / 非锁定 (Live) / 锁定 (Latched) Dio Pin3: 设置 DIO Pin3 针脚的功能为 INH (抑制输入) / DINP (数字输入) On/Off Coupling: 打开或关闭开关耦合功能
Limit	Current Limit: 显示电流限值, CV 模式下可设置 Voltage Limit: 显示电压限值 Power Limit: 显示功率限值 UVI Mode: 选择欠电压抑制模式为关闭 (Off) / 非锁定 (Live) / 锁定 (Latched), CV 模式下不可设置 UVI Voltage On: 欠电压抑制模式打开时, 设置输入导通电压值

Protection	OCP State: 打开或关闭过电流保护功能 OCP Delay: 设置过电流保护生效延迟 OCP Delay Start: 选择过电流保护延迟为转换为 CC 状态 (CC) /设置输入值或状态 (Set) 后开始计时 OPP State: 打开或关闭过功率保护功能 OPP Delay: 设置过功率保护生效延迟 Protection Clear: 清除当前通道的保护状态，并依据开关状态恢复到输出打开/关闭状态
	Scope/Datalog 切换到示波器 (Scope) /数据记录仪 (Datalog) 界面
	Sequencer 切换到列表 (List) /连续 (Cont) /脉冲 (Pulse) /翻转 (Toggle) 模式界面
	Current/Voltage/Resistance/Power After List: 选择列表运行结束后输入状态, 源设置值 (DC) /列表末尾值 (List) Pace: 选择列表步进方式, 阶梯时间 (Dwell) /触发 (Trigger) <input type="checkbox"/> Continuous: 勾选后, 列表无限连续运行 Repeat Count: 设置列表连续运行次数 Trigger Source: 选择列表触发源, 触发按键 (Trig Key) /任意针脚 (DIO) /远程 (Remote) /针脚 1/2/3 (Pin1/2/3) Trigger Delay: 设置列表触发延迟
	Current(I1)/Voltage(V1)/Resistance(R1)/Power(P1): 设置瞬变电平 <input type="checkbox"/> Continuous: 勾选后, 连续模式脉冲流无限连续运行 Repeat Count: 设置连续模式脉冲流连续运行次数 Duty Cycle: 设置瞬变电平占空比 Period/Freq: 设置脉冲流的周期/频率 Trigger Source: 选择触发源, 触发按键 (Trig Key) /任意针脚 (DIO) /远程 (Remote) /针脚 1/2/3 (Pin1/2/3) Trigger Delay: 设置触发延迟
Pulse	Current(I1)/Voltage(V1)/Resistance(R1)/Power(P1): 设置瞬变电平 Width: 设置瞬变电平的脉冲宽度 Trigger Source: 选择触发源, 触发按键 (Trig Key) /任意针脚 (DIO) /远程 (Remote) /针脚 1/2/3 (Pin1/2/3) Trigger Delay: 设置触发延迟
Toggle	Current(I1)/Voltage(V1)/Resistance(R1)/Power(P1): 设置瞬变电平 Trigger Source: 选择触发源, 触发按键 (Trig Key) /任意针脚 (DIO) /远程 (Remote) /针脚 1/2/3 (Pin1/2/3) Trigger Delay: 设置触发延迟
Datalog	Volt <input type="checkbox"/> : 取消勾选后, 在 Datalog 界面隐藏对应电压 (Volt) /电流

Div/Ofs	Curr	(Curr) /功率 (Pow) 图形 <input checked="" type="checkbox"/> : 勾选后, 在 Datalog 界面显示对应电压 (Volt) /电流 (Curr) /功率 (Pow) 图形 Per Division: 设置纵坐标电压 (Volt) /电流 (Curr) /功率 (Pow) 或横坐标时间 (Time) 的刻度间距 Offset: 设置纵坐标电压 (Volt) /电流 (Curr) /功率 (Pow) 或横坐标时间 (Time) 的偏移
	Pow	Per Division: 设置纵坐标电压 (Volt) /电流 (Curr) /功率 (Pow) 或横坐标时间 (Time) 的刻度间距
	Time	Offset: 设置纵坐标电压 (Volt) /电流 (Curr) /功率 (Pow) 或横坐标时间 (Time) 的偏移
Datalog Settings	Duration: 设置数据记录运行时间 Trigger Position: 设置触发位置 Trigger Source: 选择数据记录仪触发源, 运行按键 (Run Key) /触发按键 (Trig Key) /任意针脚 (DIO) /远程 (Remote) Sample Period: 设置数据采样间隔	
Scope Div/Ofs	Volt	<input type="checkbox"/> : 取消勾选后, 在 Scope 界面隐藏对应电压 (Volt) /电流 (Curr) /功率 (Pow) 图形 <input checked="" type="checkbox"/> : 勾选后, 在 Scope 界面显示对应电压 (Volt) /电流 (Curr) /功率 (Pow) 图形 Per Division: 设置纵坐标电压 (Volt) /电流 (Curr) /功率 (Pow) 或横坐标时间 (Time) 的刻度间距 Offset: 设置纵坐标电压 (Volt) /电流 (Curr) /功率 (Pow) 或横坐标时间 (Time) 的偏移
	Curr	<input checked="" type="checkbox"/> : 勾选后, 在 Scope 界面显示对应电压 (Volt) /电流 (Curr) /功率 (Pow) 图形 Per Division: 设置纵坐标电压 (Volt) /电流 (Curr) /功率 (Pow) 或横坐标时间 (Time) 的刻度间距 Offset: 设置纵坐标电压 (Volt) /电流 (Curr) /功率 (Pow) 或横坐标时间 (Time) 的偏移
	Pow	Per Division: 设置纵坐标电压 (Volt) /电流 (Curr) /功率 (Pow) 或横坐标时间 (Time) 的刻度间距 Offset: 设置纵坐标电压 (Volt) /电流 (Curr) /功率 (Pow) 或横坐标时间 (Time) 的偏移
	Time	Offset: 设置纵坐标电压 (Volt) /电流 (Curr) /功率 (Pow) 或横坐标时间 (Time) 的偏移
Scope Settings	Trigger Source: 选择示波器触发源, 电压 (V1 Level) /电流 (I1 Level) /触发按键 (Trig Key) /开关按键 (On/Off Key) /任意针脚 (DIO) /远程 (Remote) /针脚 1/2/3 (Pin1/2/3) Level: 设置触发电平, 当触发源为电压 (V1 Level) /电流 (I1 Level) 时可设置 Slope: 选择触发上升沿 (Positive) /下降沿 (Negative), 当触发源为电压 (V1 Level) /电流 (I1 Level) 时可设置 Trigger Mode: 选择触发模式为自动 (Auto) /连续 (Triggered) /单次 (Single) Time Reference: 选择时间参考位置为最左侧 (Left) /中间 (Center) /最右侧 (Right) Sample Points: 设置示波器采样点数	

Battery 电池模拟器设置:

项目	描述	
Emulator	Profile	Profile Name: 选择要模拟的电池数据文件 Capacity Rating: 显示电池数据文件记录的电池容量 Constant Current: 显示电池数据文件记录的恒定电流
	Emulation	Emulate Mode: 选择电池模拟自动 (Auto) /充电 (Charge) /

		放电 (Discharge) 模式 Capacity Rating: 设置模拟电池容量 Current Limit: 设置电池模拟时电流限值 Initial SOC: 设置电池模拟的初始电量百分比 Delay Before Start: 设置电池模拟运行延迟启动时间 Slow Down Factor: 设置减速因子
	Batteries	<input checked="" type="checkbox"/> state: 勾选后, 打开电池组模拟 Preview: 点击后显示电池组预览图 No. of Series: 设置电池串联数量 No. of Parallel: 设置电池并联数量 Total Capacity: 显示电池组总容量
	Cut-off	Condition Type: 选择截止模式为电量 (Cut-off SOC) /电压 (Cut-off Voltage) Soc Lower Threshold: 下限, 超出下限停止运行 Volt Upper Threshold: 上限, 超出上限停止运行
	Instrument	Overvoltage: 设置过电压保护值 Connection Type: 选择二线 (2W) /四线 (4W) 连接模式 Protection Clear: 清除保护状态 Emulation Output State Before: 打开或关闭电池运行开始前开启功能 After: 打开或关闭电池运行结束保持开启功能
	Reset	恢复默认设置
Profiler	Function	Charge: 选择电池充电分析功能 Discharge: 选择电池放电分析功能
	Profile	File Name: 设置生成电池分析数据文件名 Folder Location: 设置生成电池分析数据文件路径 No. of steps: 设置生成电池分析数据步数
	Charge	Charge Mode: 显示充电模式为恒流模式 (CC) Current: 设置充电电流 Max Charge Voltage: 设置最大充电电压 Capacity Rating: 设置电池容量 Current Pulse Width: 设置电流脉冲宽度 Rest Time: 设置两个电流脉冲之间的空闲时间 Battery Voltage: 显示电池电压 Measure: 测量当前电池电压
	Discharge	Battery Type: 选择电池类型为可再充 (Rechargeable) /不可

		再充 (Primary) Discharge Mode: 选择放电模式为恒流 (Current) / 恒功率 (Power) / 恒阻 (Resistance) Constant Current/Power/Resistance: 设置恒定电流/功率/电阻 Capacity Rating: 设置电池容量 Current Pulse Width: 设置电流脉冲宽度 Rest Time: 设置两个电流脉冲之间的空闲时间 Battery Voltage: 显示电池电压 Measure: 测量当前电池电压
Cut-off (Charge)	Li-Ion	Battery Type: 选择电池类型为锂电池 (Li-Ion) / 其他 (Others) Condition Type: 选择充电停止条件为电流 (Current) / 容量 (Capacity) / 二者 (Both) Stopping Current: 设置充电电流下降到该值后, 停止充电 Charged Capacity: 设置可充电容量
	Others	<input checked="" type="checkbox"/> Time: 勾选后, 可设置时间作为停止条件 Time: 设置充电时间 <input checked="" type="checkbox"/> NDV: 勾选后, 可设置电压差值作为停止条件 NDV: 设置电压差值, 即当前电压与最大充电电压的差值
Cut-off (Discharge)		Condition Type: 选择放电停止条件为电压 (Voltage) / 容量 (Capacity) Voltage Type: 选择截止电压为电压限值 (VL) / 开路电压 (VoC) Cut-off Voltage: 设置截止电压值 Consumed Capacity: 设置放电容量, 当放电停止条件为容量 (Capacity) 时可设置
Instrument		Connection Type: 选择二线 (2W) / 四线 (4W) 连接模式 Protection Clear: 清除保护状态
Reset		恢复默认设置
Chg/Dchg	Function	Charge: 选择电池充电模式 Discharge: 选择电池放电模式
	Charge	Charge Mode: 选择充电模式为恒流 (CC) / 恒压 (CV) 模式
		CC Current: 设置充电电流 Max Battery Voltage: 设置电池端最大电压
		CV Charge Voltage: 设置充电电压 Current Limit: 设置电流限值

	Discharge	Discharge Mode: 选择放电模式为恒流 (Current) / 恒功率 (Power) / 恒阻 (Resistance) Constant Current/Power/Resistance: 设置恒流/功率/电阻值 Max Battery Voltage: 设置电池端最大电压
	Cut-off (Charge)	Battery Type: 选择电池类型为锂电池 (Li-Ion) / 其他 (Others)
		Li-Ion Condition Type: 选择充电停止条件为电流 (Current) / 容量 (Capacity) / 二者 (Both) Stopping Current: 设置充电停止电流 Charged Capacity: 设置可充电容量
		<input checked="" type="checkbox"/> Time: 勾选后, 可设置时间作为停止条件 Time: 设置充电时间 <input checked="" type="checkbox"/> NDV: 勾选后, 可设置电压差值作为停止条件 NDV: 设置电压差值, 即当前电压与最大充电电压的差值
	Cut-off (Discharge)	<input checked="" type="checkbox"/> Capacity: 勾选后, 可设置容量作为停止条件 Capacity: 设置放电容量 <input checked="" type="checkbox"/> Voltage: 勾选后, 可设置电压作为停止条件 Voltage: 设置截止电压 <input checked="" type="checkbox"/> Time: 勾选后, 可设置时间作为停止条件 Time: 设置放电时间
	Instrument	Overvoltage: 设置过电压保护值 Connection Type: 选择二线 (2W) / 四线 (4W) 连接模式 Protection Clear: 清除保护状态
	Reset	恢复默认设置
Cycler	Cycler	Repeat Count: 设置电池循环测试连续运行次数 Overvoltage: 设置过电压保护值 Connection Type: 选择二线 (2W) / 四线 (4W) 连接模式 Protection Clear: 清除保护状态
	Cut-off	<input checked="" type="checkbox"/> Capacity Loss: 勾选后, 可设置容量损失作为停止条件 Capacity Loss: 设置容量损失值

9 常规操作介绍

9.1 设置直流电源输出/电子负载输入

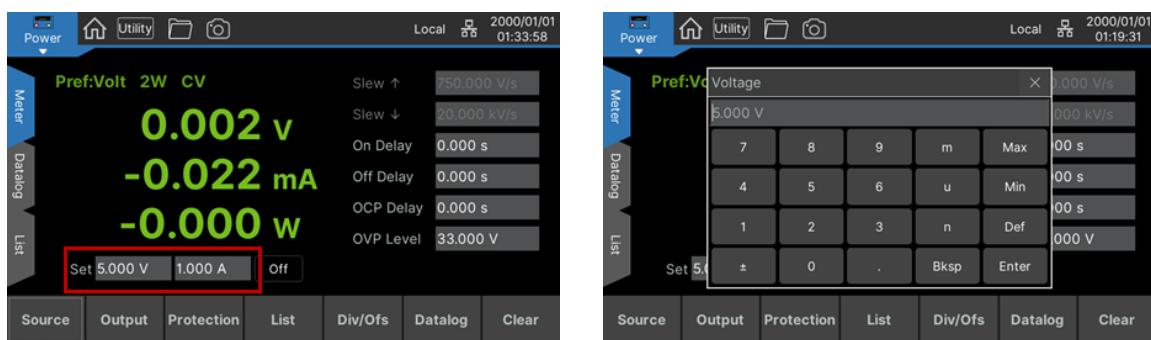
9.1.1 直流电源输出

SPB3132X 双通道直流电源和 SPB3332X 电池模拟器的电源功能可提供 DC 输出。

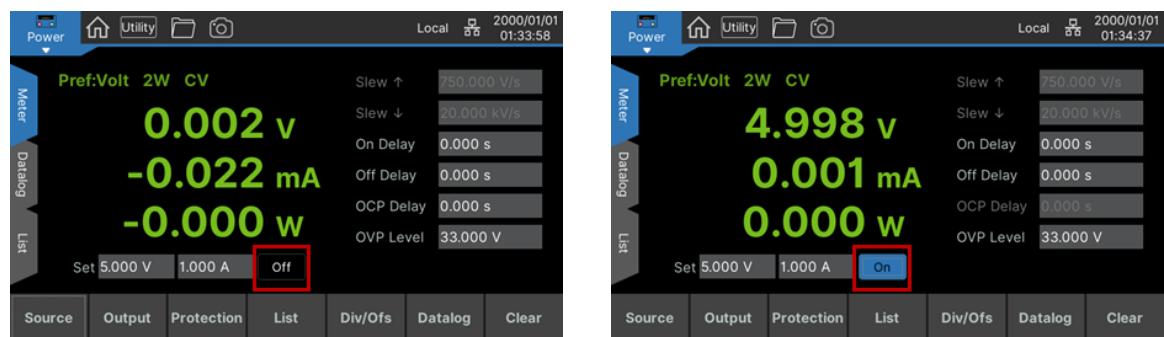
下面的操作步骤中包含旋钮和前面板按键的部分，也可以通过触摸屏点击对应位置完成。

电源输出步骤：

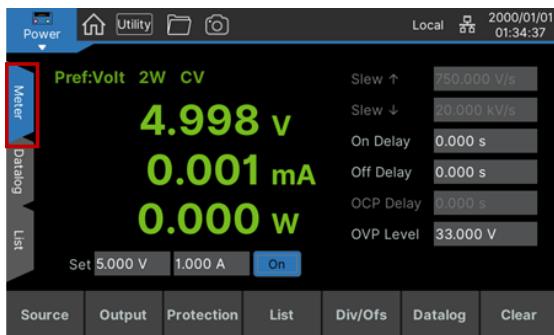
1. SPB3332X 电池模拟器需先切换至电源功能，请参考 9.1.3 切换电源/负载/电池模拟器功能。
2. SPB3132X 双通道直流电源，需选择需要输出的通道（1 或 2），请参考 9.1.4 切换通道（1 或 2）界面。
3. 设置输出电压和输出电流，使用旋钮将字段指针移动到设置区域，按下旋钮或 **ENTER** 键，呼出数字键盘，通过前面板的数字按键输入数值，按下旋钮或 **ENTER** 键以确认数值输入。



4. 设置好电压和电流输出值后，点击右侧的 **Off**，会变为 **On**，并且亮起，表示处于输出打开状态，此时前面板开关按键 **ON** 会亮起，电源将开启输出。



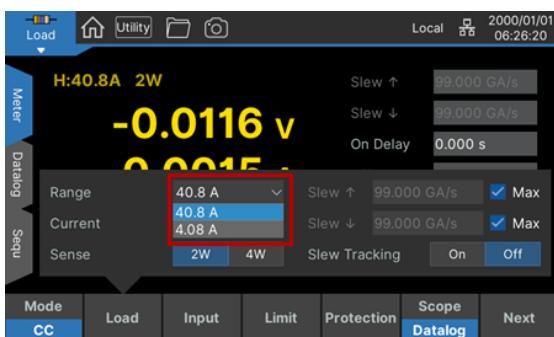
5. 在 Meter 界面会显示当前通道电压、电流和功率的实时测量值，以及当前电源的状态。



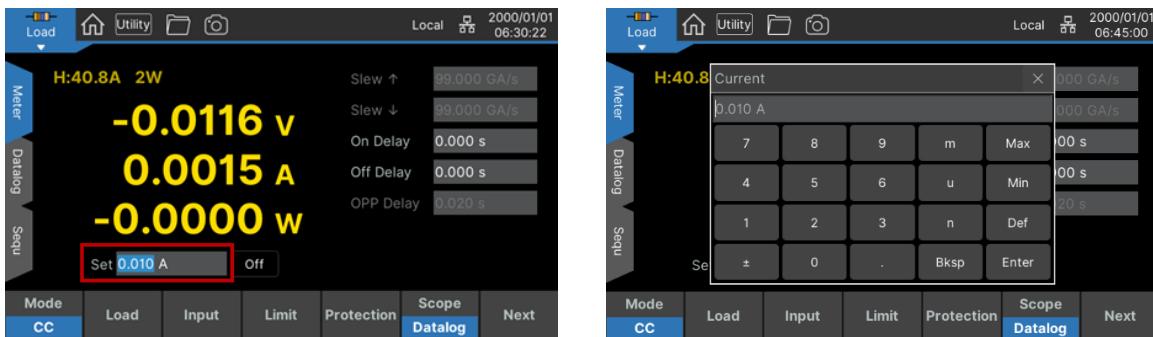
6. 点击 **On**，会变为 **Off**，并且变暗，同时前面板开关按键 **ON** 灯会熄灭，电源恢复到关闭状态；此外，按下前面板开关按键 **ON** 也可以开启或关闭电源输出。

9.1.2 电子负载输入

1. SPB3332X 电池模拟器需先切换至负载功能，请参考 9.1.3 切换电源/负载/电池模拟器功能。
2. SPB3264X 双通道电子负载，需选择需要输入的通道（1 或 2），请参考 9.1.4 切换通道（1 或 2）界面。
3. 选择负载输入控制模式，以恒流模式（CC）为例，参考 9.3.1 设置负载模式。
4. 设置电流量程，使用旋钮将字段指针移动到 **Load** 区域，按下旋钮进入负载设置，然后移动到 **Range** 区域，按下旋钮并移动旋钮选择量程，再次按下旋钮确认。



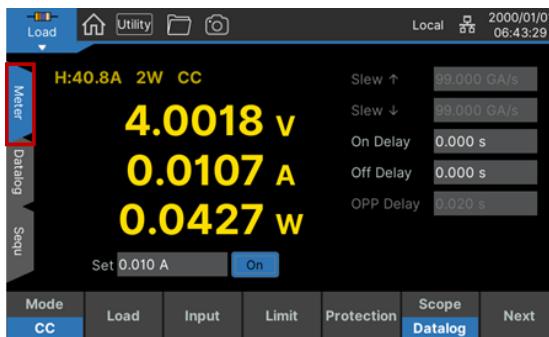
5. 设置输入电流值，使用旋钮将字段指针移动到设置区域，按下旋钮或 **ENTER** 键，呼出数字键盘，通过前面板的数字按键输入数值，按下旋钮或 **ENTER** 键以确认数值输入。



6. 设置好电流输入值后，点击右侧的 **Off**，会变为 **On**，并且亮起，表示处于负载输入打开状态，此时前面板开关按键 **ON** 会亮起，负载将开启输入。



7. 在 Meter 界面会显示当前通道电压、电流和功率的实时测量值，以及当前负载的状态；此外，在 CR 模式下，会显示电阻测量值。



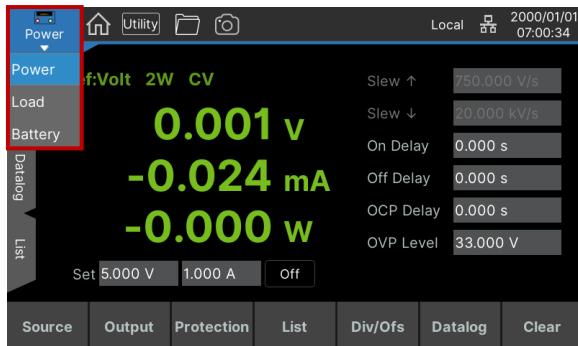
8. 点击 **On**，会变为 **Off**，并且变暗，同时前面板开关按键 **ON** 灯会熄灭，负载恢复到关闭状态；此外，按下前面板开关按键 **ON** 也可以开启或关闭负载输入。

9.1.3 切换电源/负载/电池模拟器功能

SPB3332X 电池模拟器，具有独立电源、独立负载、电池测试和模拟功能，通过点击屏幕左上角

Power / Load / Battery，或者按下前面板按键 **Function**，可在直流电源/电子负载/电池模拟器三功能任意切换。

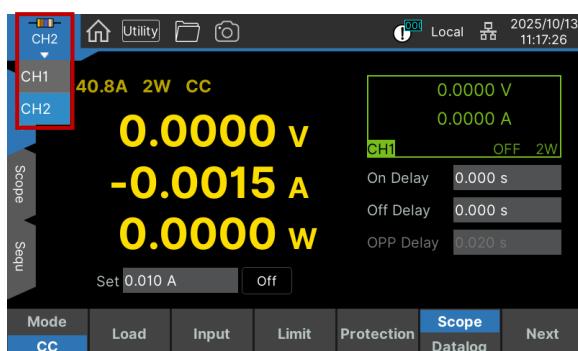
在切换功能前，应注意外部电路环境，避免损坏仪器；切换功能需等待，请勿短时间内反复切换。



9.1.4 切换通道（1 或 2）界面

SPB3132X 双通道直流电源，具有双通道独立输出功能；SPB3264X 双通道电子负载，具有双通道独立承载功能。它们在前面板均配有两个通道端子（左侧是通道 1，右侧是通道 2），可同时使用。

通过点击屏幕左上角 **CH1** / **CH2**，或者按下前面板按键 **CH1/CH2**；切换通道（1 或 2）并不会中断输出/输入开关状态，仅是显示和配置界面的切换。



9.2 直流电源设置

9.2.1 恒压/恒流模式

直流电源输出支持恒压、恒流模式。如果输出负载阻抗大于电压设定值除以电流设定值得到的值，

电源将在恒压模式 (CV) 下运行。如果输出负载阻抗小于电压设定值除以电流设定值得到的值, 电源将在恒流模式 (CC) 下运行。

- 恒压模式下, 输出电流小于设定值, 输出电压通过前面板控制。电压值保持在设定值, 当输出电流值达到设定值, 则切换到恒流模式。
- 恒流模式下, 输出电流为设定值, 电流维持在设定值, 此时电压值低于设定值, 当输出电流低于设定值时, 则切换到恒压模式。

9.2.2 输出电压和电流

通过主界面 Meter 设置 **Set** 右侧, 或者点击下方 **Source** 区域, 打开源设置, 可设置输出电压和电流; 输出量程和值的详细信息, 请参考数据手册。

类型	设置范围	默认值
电压	0~30.9 V	5V
电流	0~20.6 A	1A

9.2.3 二线/四线连接

连接待测仪器时, 通过 Sense 功能, 设置远程感测, 使用二线连接类型或四线连接类型。

二线连接: 通过仅连接输出端子来使用二线制连接。可使用输出端子施加和测量 DC 电压或电流。

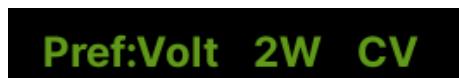
四线连接: 同时使用输出和 Sense 端子。将输出和 Sense 线同时连接到待测设备的端子可以最大程度地减少由测试引线或电缆的接触电阻造成的测量误差。此连接对于低电阻测量和高电流测量有效。

设置远程感测的步骤如下:

1. 点击下方 **Source** 区域, 打开源设置,
2. 在源设置, 点击 **Sense** 区域的 **2W** (二线) / **4W** (四线)



3. 设置成功后, 主界面 Meter 状态栏处会显示 2W (二线) /4W (四线)



9.2.4 小量程测量

电源功能可以高精度测量输出的小电流，在 0.1A 量程内测量精度高达 $0.035\% + 10 \mu\text{A}$ ，满足电池涓流充电等各种工作台应用的需求。

打开小量程测量后，测量显示将依据测得电流值，自动切换 mA/A 电流显示。

设置小量程测量的步骤如下：

1. 点击下方 **Source** 区域，打开源设置，
2. 在源设置，点击 **Low Range** 区域的 **On** (打开) / **Off** (关闭)



9.2.5 电压斜率

电源功能支持设置电压上升/下降斜率，即上升/下降电压变化速率。

类型	设置范围	默认值
上升斜率	0~750 V/s	750 V/s
下降斜率	0~20,000 V/s	20 kV/s

设置电压斜率的步骤如下：

1. 点击下方 **Source** 区域，打开源设置，
2. 在源设置，点击 **Slew ↑** 区域右侧，呼出数字键盘，设置电压上升斜率；或者勾选 **Max**，使用最大电压上升斜率



3. 在源设置，点击 **Slew ↓** 区域右侧，呼出数字键盘，设置电压下降斜率；或者勾选 **Max**，使用最大电压下降斜率



9.2.6 电压/电流优先

电源功能可以设置电压/电流优先模式，选择电压优先可以使 CV 状态下，输出变化时电压过冲最小；选择电流优先可以使 CC 状态下，输出变化时电流过冲最小。

设置电压/电流优先的步骤如下：

1. 点击下方 **Source** 区域，打开源设置，
2. 在源设置，点击 **Turn-on Pref** 区域的 **Volt** (电压) / **Curr** (电流)



3. 设置成功后，主界面 Meter 状态栏处会显示 Pref: Volt (电压) / Curr (电流)



9.3 电子负载设置

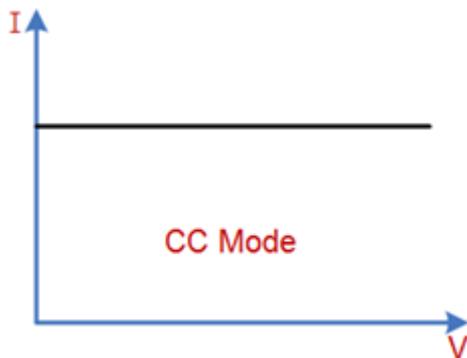
9.3.1 设置负载模式

SPB3332X 电池模拟器的电子负载功能具有四种工作模式，最大功率吸收 250W；SPB3264X 双通道电子负载也具有四种工作模式，每个通道最大功率吸收 300W，增加电池测试模式的支持。

在下方 **Load** 区域，可以设置电子负载不同工作模式时的量程和输入值等参数。

恒流模式 (CC)

在 CC 模式下，不管输入电压是否改变，电子负载都会消耗一个恒定的电流，如下图：



Range 切换高/低电流量程，需满足当前输入值和列表值才能切换

Current 设置输入电流值，需满足当前量程才能设置

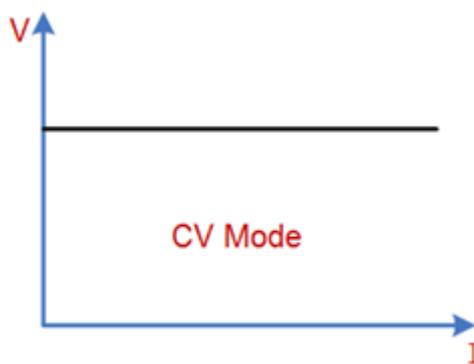
量程类型	量程	设置默认值	设置最小值
低	4.08 A	0.01 A	0.001 A
高	40.8 A		0.01 A

Slew 设置上升/下降斜率，勾选 Max 自动设置为最大；取消勾选 Max 后，可自定义设置斜率值；设置较大斜率值时，实际变化率受电路性能限制

Slew Tracking 打开或关闭斜率跟踪，打开后上升/下降斜率均按照上升斜率设置值生效

恒压模式 (CV)

在 CV 模式下，不管输入电流是否改变，电子负载都会消耗足够的电流来使输入电压维持在设定的电压上，如下图：



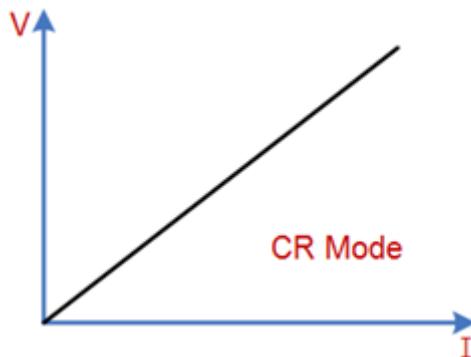
Range 切换高/低电压量程，需满足当前输入值和列表值才能切换

Voltage 设置输入电压值，需满足当前量程才能设置

量程类型	量程	设置默认值	设置最小值
低	15.3 V	0.02 V	0.005 V
高	61.2 V		0.02 V

恒阻模式 (CR)

在 CR 模式下，电子负载等效为一个设定的恒定电阻，电子负载会随着输入电压的改变来线性改变电流，如下图：



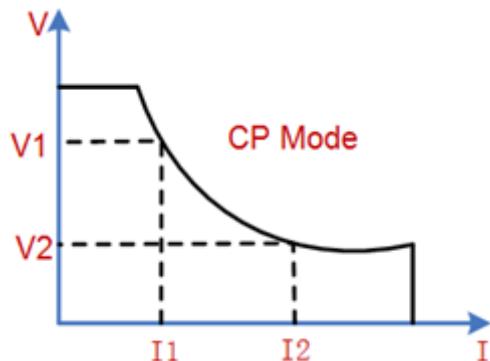
Range 切换高/中/低电阻量程，需满足当前输入值和列表值才能切换

Resistance 设置输入电阻值，会自动切换到合适的量程

量程类型	量程
低	0.08 ~ 30 Ω
中	10 ~ 1250 Ω
高	100 ~ 4000 Ω

恒功率模式 (CP)

在 CP 模式下，电子负载将消耗一个恒定的功率。负载电流会随着输入电压的改变而线性调整以确保消耗功率 P ($=V \cdot I$) 不变，如下图：



Range 切换高/中/低功率量程，需满足当前输入值和列表值才能切换

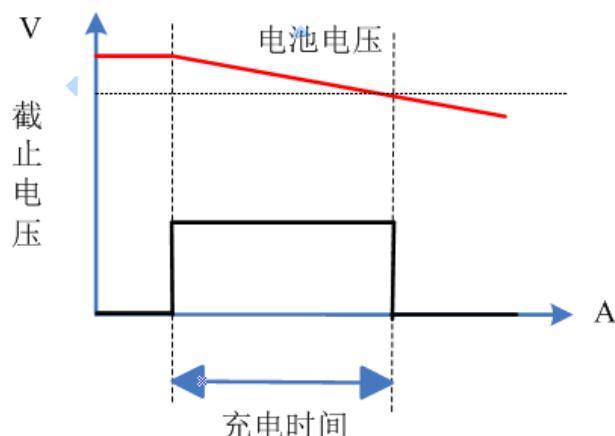
Power 设置输入功率值，需满足当前量程才能设置

双通道电子负载			
量程类型	量程	设置默认值	设置最小值
低	7.14 W	2 W	0.02 W
中	30.6 W		0.3 W

高	306 W		2 W
电池模拟器			
量程类型	量程	设置默认值	设置最小值
低	5.1 W	1.5 W	0.02 W
中	25.5 W		0.15 W
高	255 W		1.5 W

电池测试模式 (Battery) (仅双通道电子负载)

SPB3264X 双通道电子负载的每个通道都支持电池测试模式，可以使用 CC、CP、CR 模式对电池进行放电测试，可设置终止条件：终止电压、放电容量和放电时间。当三者中的任意一种条件满足，则放电停止，负载自动停止拉载。当放电测试仅需以其中一种或两种条件作为终止判断条件时，其他不用的终止条件需取消勾选 。



Discharge 设置电池放电模式和对应值，并设置最大放电电压

Cut-off 设置终止条件，可选择终止电压、放电容量和放电时间并设置它们的值

Instrument 设置过电压保护值、远程感测二线/四线连接模式；清除保护状态

Reset 恢复电池测试的默认设置

设置电池放电测试的步骤如下：

1. 点击下方 **Mode** 区域，点击 **Battery** 切换到电池放电测试模式
2. 点击下方 **Discharge** 区域，设置放电模式为 **Current** (恒流) / **Power** (恒功率) / **Resistance** (恒阻)，并设置 **Constant Current** (恒定电流) / **Constant Power** (恒定

功率) / Constant Resistance (恒定电阻) 和 Max Battery Voltage (最大放电电压)

3. 点击下方 Cut-off 区域, 先点击勾选终止条件 Voltage (终止电压)、Capacity (放电容量) 和 Time (放电时间), 然后在右边区域点击并设置值; 不需要的则取消勾选
4. 点击下方 Instrument 区域, 点击 Overvoltage 设置过电压值, 点击 Connection Type 设置 2W (二线) / 4W (四线) 模式; 若触发过电压保护 (OVP), 会关闭负载输入并停止测试, 在下次测试前需点击 Protection Clear 清除保护状态

9.3.2 二线/四线连接

连接待测仪器时, 通过 Sense 功能, 设置远程感测, 使用二线连接类型或四线连接类型。

二线连接: 通过仅连接输入端子来使用二线制连接。可使用端子输入或测量 DC 电压或电流。

四线连接: 同时使用输入和 Sense 端子。将输出和 Sense 线同时连接到待测设备的端子可以最大程度地减少由测试引线或电缆的接触电阻造成的测量误差。此连接对于低电阻测量和高电流测量有效。

设置远程感测的步骤如下:

1. 点击下方 Load 区域, 打开源设置,
2. 在源设置, 点击 Sense 区域的 2W (二线) / 4W (四线)



3. 设置成功后, 主界面 Meter 状态栏处会显示 2W (二线) / 4W (四线)



9.3.3 设置限值

在 Limit 区域, 可以查看或设置不同工作模式下的限值, 部分限值为默认值或功能在该模式下不生效, 不可设置。因限值触发保护, 请参考 9.5 保护功能。

电流限值 (Current Limit)

设置当前工作模式下的电流限值, 当 (过流保护) OCP 打开时, 输入电流达到电流限值会触发保护关闭输入; 当 OCP 关闭时, 若输入电流将要超过电流限值, 则进入 CC 模式, 并限制电流输入最大

为电流限值。

各工作模式的电流限值的设置如下：

模式	低量程	中量程	高量程
CC	/	/	/
CV	用户设置	/	用户设置
CR	40.8 A	40.8 A	4.08 A
CP	4.08 A	4.08 A	40.8 A

电压限值 (Voltage Limit)

设置当前工作模式下的电压限值，当输入打开且输入电压超过电压限值时，触发 (过压保护) OVP，关闭输入。

各工作模式的电压限值的设置如下：

模式	低量程	中量程	高量程
CC	66 V	/	66 V
CV	16.5 V	/	66 V
CR	16.5 V	66 V	66 V
CP	16.5 V	66 V	66 V

功率限值 (Power Limit)

设置当前工作模式下的功率限值，当 (过功率保护) OPP 打开时，输入功率达到功率限值会触发保护关闭输入；当 OPP 关闭时，若输入功率将要超过功率限值，则进入 CP 模式，并限制功率输入最大为功率限值。

功率限值默认为最大吸收功率的 110%。

欠电压抑制模式 (UVI Mode)

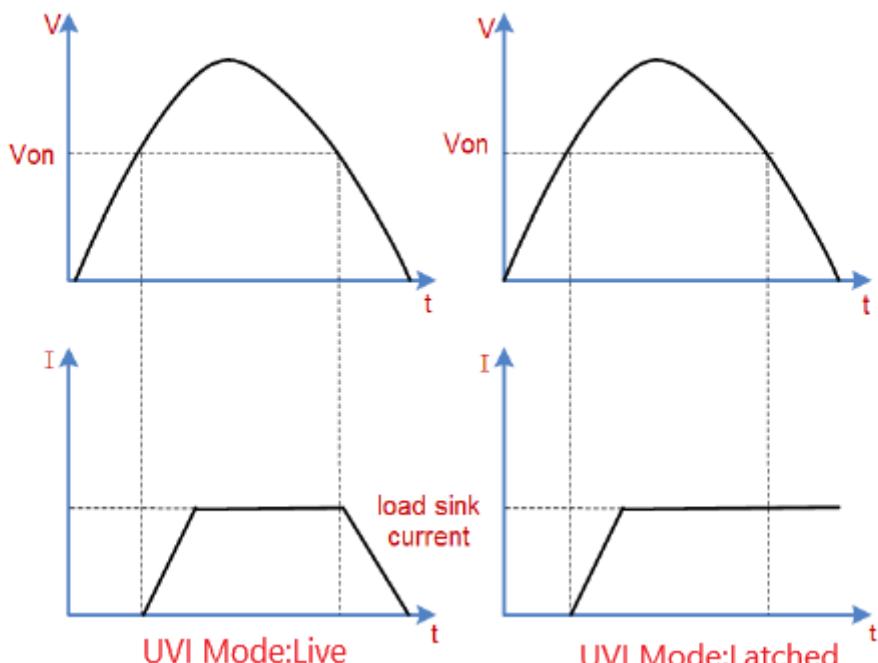
在测试某些电压上升速度较慢的电源产品时，如先将电子负载的输入打开，再开启电源，可能会出现将电源拉保护的现象。为此，用户可以设置导通电压值 (UVI Voltage On)，当电源电压高于此值时，电子负载才开始拉载。

设置为 Off 时，关闭欠电压抑制。

设置为 Latched 时，输入电压低于导通电压时，负载关闭，不允许电流输入；当输入电压超过导通电压后，负载打开，开始电流输入；在一次导通过后，即使电压下降到低于导通电压，仍允许电流输入。

设置为 Live 时，输入电压低于导通电压时，负载总是关闭，不允许电流输入；当输入电压超过导通电压后，负载才会打开，开始电流输入。

CV 模式下不可设置 UVI 功能。



欠电压抑制模式的导通电压 (UVI Voltage On)

设置作用于欠电压抑制的导通电压值，当欠电压抑制模式为 Latched/Live 时可设置，当欠电压抑制模式为 Off 时不生效且不可设置；CV 模式下不可设置。

9.4 输入/输出控制

9.4.1 开关载延迟

直流电源和电子负载功能都可以设置打开/关闭延迟，在远程或本地控制打开/关闭后，会等待一段时间，再执行打开/关闭的操作；触发保护等状态导致输入/输出关闭时，关载延迟将不生效。

开关载延迟可设置的范围如下：

类型	设置范围
直流电源	0 ~ 3600 s
电子负载	0 ~ 1023 s

开关载延迟的设置步骤如下：

1. 在直流电源下，点击下方 **Output** 区域，或在电子负载下，点击下方 **Input** 区域，打开输入/输出控制设置

2. 在输入/输出控制设置界面，点击 **On Delay** 区域右侧数值，设置开载延迟



3. 在输入/输出控制设置界面，点击 **Off Delay** 区域右侧数值，设置关载延迟



9.4.2 前后面板输入/输出

SPB3000X 系列仪器的前后面板均有可输入/输出和测量的端子，可自由切换。

前后面板输入/输出的设置步骤如下：

1. 在直流电源下，点击下方 **Output** 区域，或在电子负载下，点击下方 **Input** 区域，打开输入/输出控制设置

2. 在直流电源下，在输入/输出控制设置界面，在 **Output Panel** 区域，选择 **Front** (前面板) / **Rear** (后面板)



3. 在电子负载下，在输入/输出控制设置界面，在 **Input Panel** 区域，选择 **Front** (前面板) / **Rear** (后面板)



9.4.3 抑制输入

针脚 Pin3 可设置为抑制输入功能，通过外部输入电平信号（依据针脚 Pin3 极性而定），进入或退出抑制保护状态，控制仪器的通道输入/输出状态。针脚 Pin4 为针脚 Pin3 的共用端。

设置为 Off 时，关闭抑制输入功能。

设置为 Live/Latched 时，打开抑制输入功能，以正极性 (Pos) 为例：

设置为 Live 时，外部保持输入高电平信号到针脚 Pin3，进入抑制保护状态，关闭输入/输出；清除高电平信号，使针脚 Pin3 为低电平，恢复原来的输入/输出状态。

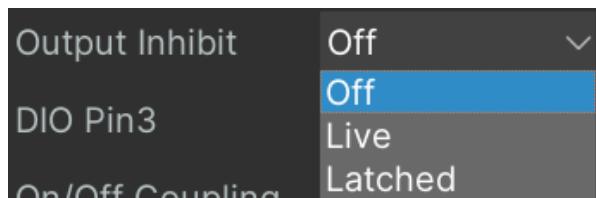
设置为 Latched 时，外部输入高电平信号到针脚 Pin3，进入抑制保护状态，关闭输入/输出；清除高电平信号，使针脚 Pin3 为低电平，并且清除保护（参考 9.5.7 清除保护状态）后，恢复原来的输入/输出状态。

抑制输入的设置步骤如下：

1. 在直流电源下，点击下方 **Output** 区域，或在电子负载下，点击下方 **Input** 区域，打开输入/输出控制设置
2. 在输入/输出控制设置界面，在 **DIO Pin3** 区域，选择 **INH**，设置针脚 Pin3 为抑制输入功能；若要设置针脚极性，请参考 10.4.1 DIO 设置



3. 在 **Output Inhibit** 区域，点击下拉栏中选择 **Live** / **Latched** 模式



4. 外部输入电平信号到针脚 Pin3，触发抑制保护状态 (INH)，控制输入/输出的关闭



5. Live 模式时，清除外部电平信号，针脚 Pin3 恢复为低电平（针脚极性为正）/高电平（针脚极性为负），恢复原来的输入/输出状态
6. Latched 模式时，还需要清除保护（参考 9.5.7 清除保护状态）后才能恢复原来的输入/输出状态

7. 关闭抑制输入功能，在 **Output Inhibit** 区域，点击下拉栏中选择 **Off**，并在 **DIO Pin3** 区域，选择 **DINP**，设置针脚 Pin3 为数字输入功能

9.4.4 故障输出

针脚 Pin1 和 Pin2 可设置为故障输出功能，在仪器遇到保护事件或抑制输入时，将在针脚上产生一个故障输出信号（依据针脚 Pin1 极性而定），该信号将一直保持锁定状态，直到清除保护状态或抑制输入信号。针脚 Pin2 为针脚 Pin1 的共用端，此时忽略针脚 Pin2 的配置。

针脚功能在 DIO 界面设置，请参考 10.4.1 DIO 设置。

9.4.5 开关耦合

针脚 Pin1-3 均可设置为开关耦合功能，针脚极性固定为负，同时只能设置一个耦合开 (Couple On) 针脚、一个耦合关 (Couple Off) 针脚，设置界面请参考 10.4.1 DIO 设置。

设置针脚的开关耦合功能后，还需打开耦合模式，才能启用开关耦合。

通过开关耦合功能，可以实现多台仪器的同步开关载。

此外，设置开关载延迟（参考 9.4.1 开关载延迟）或序列器延迟（参考 9.6 序列器功能），可以自定义异步开关载。

另外的，对于双通道仪器，如 SPB3132X 双通道直流电源和 SPB3264X 双通道电子负载，同时打开两个通道的开关耦合功能时，能实现双通道同时开关控制，且在远程或本地操作其中一个通道开启或关闭时，另一个通道也会开启或关闭。

开关耦合的设置步骤如下：

1. 在直流电源下，点击下方 **Output** 区域，或在电子负载下，点击下方 **Input** 区域，打开输入/输出控制设置
2. 在输入/输出控制设置界面，在 **On/Off Coupling** 区域，选择 **On** (打开) / **Off** (关闭) 耦合模式



3. 打开耦合模式后, 参考 10.4.1DIO 设置, 设置针脚为 (开耦合) 或 (关耦合)



4. 对所有需要的耦合的仪器进行上述 1-3 设置, 并连接它们的耦合针脚和接地针脚 Pin4, 参考连接如下
5. 在远程或本地, 对其中一台仪器的某个通道打开或关闭, 其他耦合仪器或通道会随之打开或关闭

9.4.6 输入短路模式 (仅电子负载)

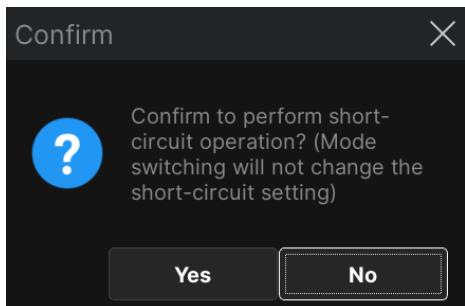
电子负载可以在输入端模拟一个短路电路, 当待测物输出端子发生短路时, 待测物的保护功能是否可以正常运行。短路操作不影响当前的设定值, 退出短路模式后, 电子负载返回到原先的设定状态。

输入短路的设置步骤如下:

1. 在电子负载下, 点击下方 **Input** 区域, 打开输入/输出控制设置
2. 在输入/输出控制设置界面, 在 **Short** 区域, 选择 **On** (打开) / **Off** (关闭) 输入短路模式



3. 打开时, 需要再次确认, 会弹窗提示如下:



9.5 保护功能

直流电源和电子负载均有独立的保护功能, 触发保护后, 输入/输出会被禁用, 保护状态会被锁定, 直至清除保护状态。在下方 **Protection** 区域查看或设置保护功能。

9.5.1 过压保护

仪器检测到超过设置电压保护值或最大保护值时，会触发过压保护，提示 OVP。

直流电源的过压保护功能支持用户自定义设置，设置关闭时，保护电压为仪器额定电压的 110%。

OVP State 打开或关闭过压保护功能

OVP Level 设置保护电压值，最小为 1 V

OVP Delay 设置过压保护延迟，0-3600 s

电子负载有过压保护功能，固定为打开状态，保护电压为仪器额定电压的 110%，不同工作模式下不同量程有差异，保护电压值请参考 9.3.3 设置限值中的电压限值 (Voltage Limit)。

9.5.2 过流保护

仪器检测到超过设置电流保护值或最大保护值时，会触发过流保护，提示 OCP。

直流电源的过流保护功能支持用户自定义设置，设置关闭时，保护电流为仪器额定电流的 110%。

OCP State 打开或关闭过流保护功能

OCP Level 设置保护电流值，最小为 0.5 A

OCP Delay 设置过流保护延迟，0-3600 s

电子负载有过流保护功能，保护电流为仪器额定电流的 110%，不同工作模式下不同量程有差异，保护电流值请参考 9.3.3 设置限值中的电流限值 (Current Limit)。

OCP State 打开或关闭过流保护功能，关闭时，将使用电流限值功能

OCP Delay 设置过流保护延迟，打开过流保护时可用，0-0.255 s

OCP Delay Start 设置过流保护延迟启动机制。CC 表示在输入转换为 CC 模式后，开始计算延迟时间；Set 表示在设置值或输入开关状态改变后，开始计算延迟时间。

9.5.3 过功率保护

仪器检测到超过设置功率保护值或最大保护值时，会触发过功率保护，提示 OPP。

直流电源的过功率保护功能支持用户自定义设置, 设置关闭时, 保护功率为仪器额定功率的 110%。

OPP State 打开或关闭过功率保护功能

OPP Level 设置保护功率值, 最小为 2 W

OPP Delay 设置过功率保护延迟, 0-3600 s

电子负载有过功率保护功能, 保护功率为仪器额定功率的 110%。

OPP State 打开或关闭过功率保护功能, 关闭时, 将使用功率限值功能

OPP Delay 设置过功率保护延迟, 打开过功率保护时可用, 0-0.255 s

9.5.4 过温保护

直流电源和电子负载均有过温保护功能, 当仪器内部模块检测到温度过高时, 为避免过热损坏, 会触发过温保护, 提示 OTP。查看当前通道温度, 请参考 10.1.6 温度监控。

9.5.5 欠电压抑制保护 (仅电子负载)

触发欠电压抑制保护时, 会提示 UVI, 参考 9.3.3 设置限值中的欠电压抑制模式 (UVI Mode)。

9.5.6 超量程保护 (仅电子负载)

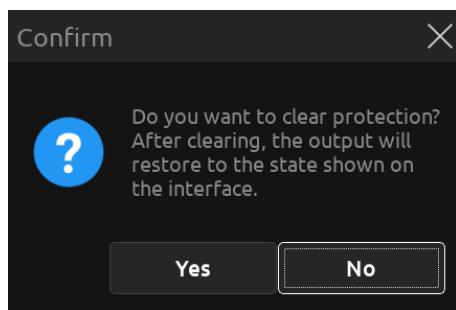
电子负载的 CC、CV、CR、CP 工作模式下都有不同量程设置, 在使用超出量程时, 会触发 OVP、OCP、OPP 保护或限值, 请参考 9.3.3 设置限值。

9.5.7 清除保护状态

清除保护状态后, 仪器输入/输出会依据当前开关状态恢复。

直流电源清除保护状态的步骤如下:

1. 点击下方 **Clear** 区域
2. 在弹出窗口, 选择 **Yes** 确认



电子负载清除保护状态的步骤如下：

1. 点击下方 **Protection** 区域，打开保护功能界面
2. 在保护功能界面，点击 **Protection Clear**



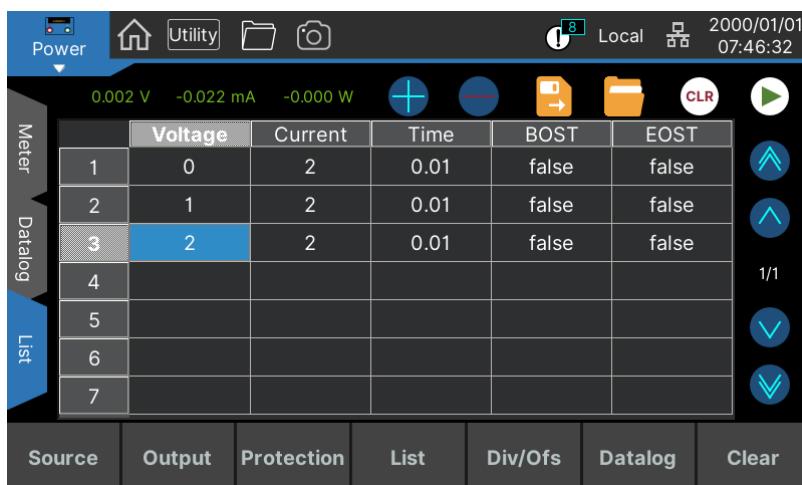
3. 在弹出窗口，选择 **Yes** 确认

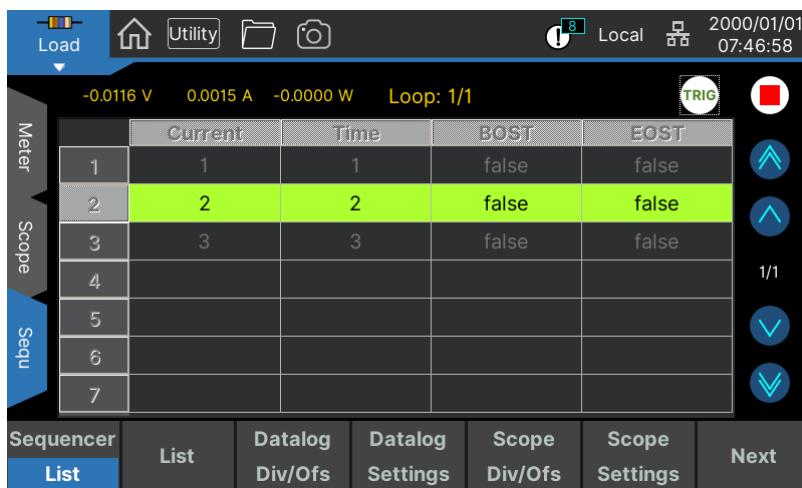
9.6 序列器功能

9.6.1 列表模式

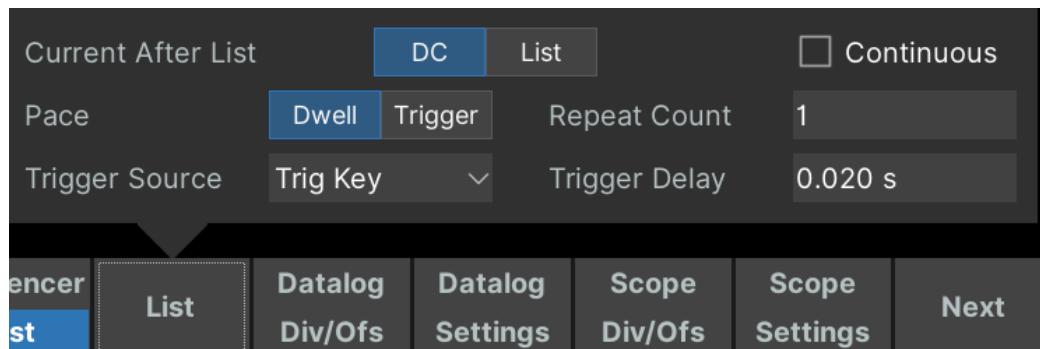
列表功能可以生成多种复杂的序列，以满足复杂的测试需求。

点击左侧 **List** (直流电源) / **Sequ** (电子负载) 区域，会进入序列器界面，电子负载要先在下方 **Sequencer** 区域切换到 **List** 列表模式；点击下方 **List** 区域可设置直流电源/电子负载的列表参数：





1. Current/Voltage/Resistance/Power /Time 设置电流/电压/电阻/功率/时间值, 电子负载设置值时会受到量程限制
2. BOST 设置列表开始运行到该步时, 在触发输出端口 (Trigger Out) 生成脉冲 (需设置 DIO) ;
点击后出现勾选框, 再次点击打开 (true) /关闭 (false)
3. EOEST 设置列表结束运行该步时, 在触发输出端口 (Trigger Out) 生成脉冲 (需设置 DIO) ;
点击后出现勾选框, 再次点击打开 (true) /关闭 (false)
4. 在当前选中行下方插入一行
5. 删除当前选中行
6. 保存当前列表数据到本地或外部存储中
7. 从本地或外部存储中读取一个列表数据文件 (CSV) , 设置到当前列表
8. 清除当前列表所有数据
9. 启动列表, 启动后列表为运行/等待触发状态
10. 停止列表
11. 触发键, 触发源为 Trig Key 时可用, 用于给启动的列表一个触发信号
12. **0.002 V 0.000 A 0.000 W** 显示当前电压/电流/功率回读值
13. **Loop: 1/1** 显示当前循环次数/总设置循环次数
14. **Waiting** 表示列表当前正处于等待触发的状态
15. 跳转到列表首页
16. 前往列表上一页
17. 前往列表下一页
18. 跳转到列表末尾页



1. Current/Voltage/Resistance/Power After List 设置列表运行结束后保持输出的值, DC (原设置值) /List (列表末尾值)
2. Pace 设置列表运行步进方式, Dwell (到达阶跃时间后立刻进入下一步) /Trigger (到达阶跃时间后, 收到触发才进入下一步)
3. Trigger Source 设置触发源, 决定以 Trig Key (触发按键) /DIO (任意触发输入针脚 1-3) /Remote (远程指令) /PIN1 (触发输入针脚 1) /PIN2 (触发输入针脚 2) /PIN3 (触发输入针脚 3) 方式收到触发后, 运行列表第一步或下一步
4. Continuous 设置列表在启动后无限次重复运行
5. Repeat Count 设置列表在启动后重复运行的次数, 1-9999
6. Trigger Delay 设置收到触发后, 延迟执行操作的时间, 0-3600 s (直流电源) /0-0.255 s (电子负载)

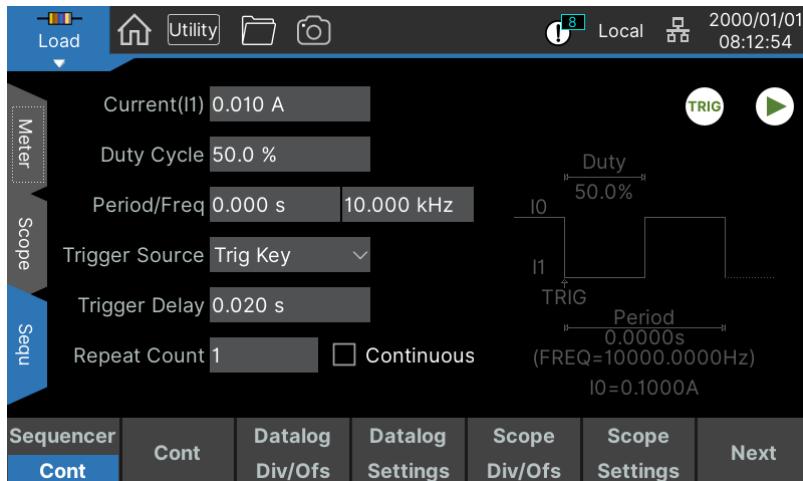
运行列表模式的步骤如下:

1. 在列表界面添加序列, 在 List 区域设置列表运行方式, 完成相关配置
2. 点击  , 启动列表, 此时列表处于运行状态, 参数和设置不可改变
3. 若 Trigger Source (触发源) 为 Trig Key (触发按键), 点击  按下触发按键  , 列表开始运行第一步; 若触发源为其他, 则通过对应的触发方式开始列表的第一步
4. 若 Pace (步进) 为 Dwell, 在第一步运行到其设置时间 (Time) 结束后, 将直接运行下一步
5. 若 Pace (步进) 为 Trigger, 在第一步运行到其设置时间 (Time) 结束后, 需要再次触发 (步骤 3), 才会运行下一步, 且提前触发无效
6. 列表运行指定次数后将结束, 也可以通过  提前停止

9.6.2 连续模式 (仅电子负载)

连续模式能够使电子负载根据设定的规则在两种设定参数间 (设置值和瞬变电平) 进行连续切换, 此功能可以用来测试被测设备的动态特性。

点击左侧 **Sequ** 区域, 会进入序列器界面, 默认为列表模式; 点击下方 **Sequencer** 区域, 再选择 **Cont** 切换到连续模式, 此时序列器界面会对应改变; 可在此界面或下方 **Cont** 区域设置 Continuous 模式参数:



1. Current (I1) / Voltage (V1) / Resistance (R1) /Power (P1) 设置瞬变电平
2. Duty Cycle 设置脉冲占空比, 1.8%-98.2%
3. Period/Freq 设置脉冲周期/频率, 0.1 ms-4 s / 0.25 Hz-10 kHz
4. Trigger Source 设置触发源, 决定以 Trig Key (触发按键) /DIO (任意触发输入针脚 1-3) /Remote (远程指令) /PIN1 (触发输入针脚 1) /PIN2 (触发输入针脚 2) /PIN3 (触发输入针脚 3) 方式收到触发
5. Trigger Delay 设置收到触发后, 延迟执行操作的时间, 0-0.255 s
6. Continuous 设置序列器在启动后无限次重复运行
7. Repeat Count 设置序列器在启动后重复运行的次数, 1-9999

运行连续模式的步骤如下:

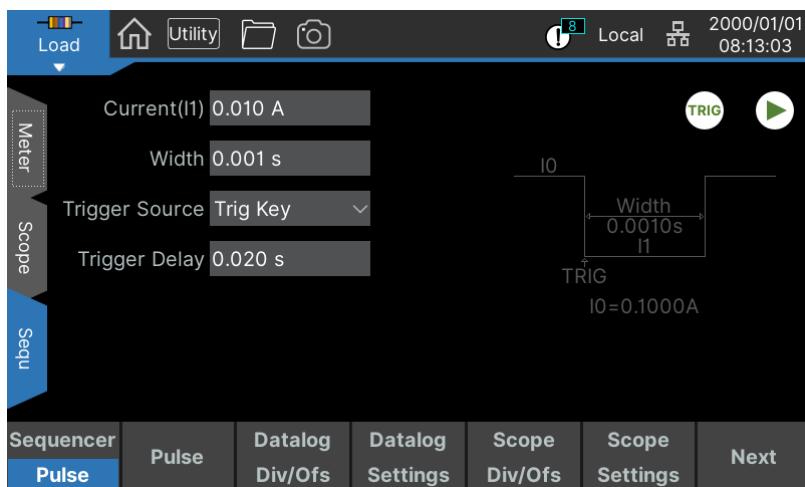
1. 点击下方 **Sequencer** 区域, 再选择 **Cont** 切换到连续模式
2. 在序列器界面, 或者下方 **Cont** 区域完成参数配置
3. 点击 **▶**, 启动, 此时处于运行状态, 参数和设置不可改变

4. 若 Trigger Source (触发源) 为 Trig Key (触发按键), 点击  按下触发按键 **Trigger** , 开始运行连续的脉冲, 输入电平在设置值和瞬变电平之间来回切换; 若触发源为其他, 则通过对应的触发方式开始运行
5. 运行指定次数后将结束, 也可以通过  提前停止

9.6.3 脉冲模式 (仅电子负载)

脉冲模式启动后, 每接收到一个触发信号, 负载输入就会从设置值切换到瞬变电平, 在维持脉冲宽度时间后, 再切换回到设置值。

点击左侧 **Sequ** 区域, 会进入序列器界面, 默认为列表模式; 点击下方 **Sequencer** 区域, 再选择 **Pulse** 切换到脉冲模式, 此时序列器界面会对应改变; 可在此界面或下方 **Pulse** 区域设置 Pulse 模式参数:



1. Current (I1) / Voltage (V1) /Resistance (R1) /Power (P1) 设置瞬变电平
2. Width 设置脉冲宽度, 0.5 ms – 268.435 s
3. Trigger Source 设置触发源, 决定以 Trig Key (触发按键) /DIO (任意触发输入针脚 1-3) /Remote (远程指令) /PIN1 (触发输入针脚 1) /PIN2 (触发输入针脚 2) /PIN3 (触发输入针脚 3) 方式收到触发
4. Trigger Delay 设置收到触发后, 延迟执行操作的时间, 0-0.255 s

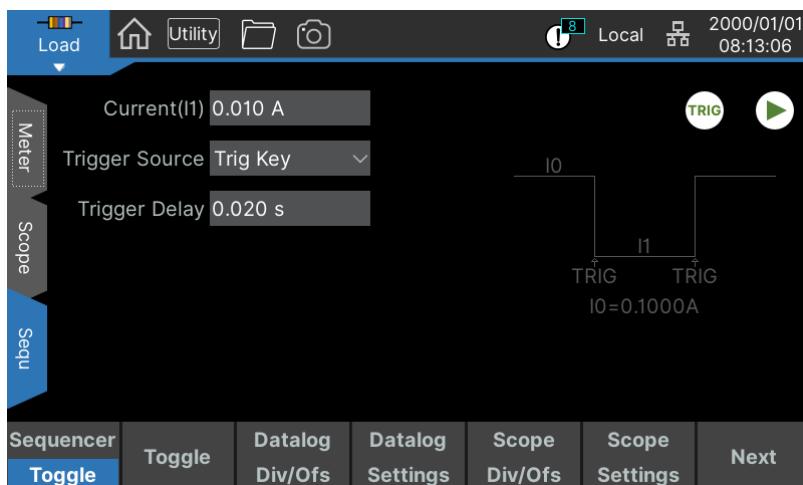
运行脉冲模式的步骤如下:

1. 点击下方 **Sequencer** 区域, 再选择 **Pulse** 切换到脉冲模式
2. 在序列器界面, 或者下方 **Pulse** 区域完成参数配置
3. 点击  , 启动, 此时处于运行状态, 参数和设置不可改变
4. 若 Trigger Source (触发源) 为 Trig Key (触发按键), 点击  按下触发按键 **Trigger** , 输入电平会从设置值切换到瞬变电平, 并维持脉冲宽度时间后, 再切换回到设置值; 若触发源为其他, 则通过对应的触发方式运行一次脉冲
5. 在脉冲模式启动时, 可以通过重复步骤 4, 多次进行脉冲测试
6. 点击  停止脉冲模式

9.6.4 翻转模式 (仅电子负载)

翻转模式启动后, 每接收到一个触发信号, 负载输入就会在设置值和瞬变电平之间切换一次。

点击左侧 **Sequ** 区域, 会进入序列器界面, 默认为列表模式; 点击下方 **Sequencer** 区域, 再选择 **Toggle** 切换到翻转模式, 此时序列器界面会对应改变; 可在此界面或下方 **Toggle** 区域设置 **Toggle** 模式参数:



1. Current (I1) / Voltage (V1) /Resistance (R1) /Power (P1) 设置瞬变电平
2. Trigger Source 设置触发源, 决定以 Trig Key (触发按键) /DIO (任意触发输入针脚 1-3) /Remote (远程指令) /PIN1 (触发输入针脚 1) /PIN2 (触发输入针脚 2) /PIN3 (触发输入针

脚 3) 方式收到触发

3. Trigger Delay 设置收到触发后，延迟执行操作的时间，0-0.255 s

运行翻转模式的步骤如下：

1. 点击下方 Sequencer 区域，再选择 Toggle 切换到翻转模式
2. 在序列器界面，或者下方 Toggle 区域完成参数配置
3. 点击 ，启动，此时处于运行状态，参数和设置不可改变
4. 若 Trigger Source (触发源) 为 Trig Key (触发按键)，点击  按下触发按键 Trigger，输入电平会从设置值切换到瞬变电平；若触发源为其他，则通过对应的触发方式切换电平
5. 再次触发 (步骤 4)，输入电平会从瞬变电平切换到设置值
6. 在翻转模式启动时，可以通过重复步骤 4、5，多次进行电平切换测试
7. 点击  停止翻转模式

9.6.5 触发源

设置不同触发源时，应以正确的方式发送触发，仪器收到触发后，才能进行下一步动作。

设置触发源为针脚时，需要设置 DIO 功能，请参考 10.4.1 DIO 设置。

触发源	发送触发操作
Trig Key	点击触发键  或按下触发按键 Trigger
DIO	任意针脚 1-3 设置触发输入 (Trigger In) 功能，且外部输入高/低电平信号 (针脚极性正/负)
Remote	远程发送 SCPI 指令"TRIG:TRAN"
PIN1	针脚 1 设置触发输入 (Trigger In) 功能，且外部输入高/低电平信号 (针脚极性正/负)
PIN2	针脚 2 设置触发输入 (Trigger In) 功能，且外部输入高/低电平信号 (针脚极性正/负)
PIN3	针脚 3 设置触发输入 (Trigger In) 功能，且外部输入高/低电平信号 (针脚极性正/负)

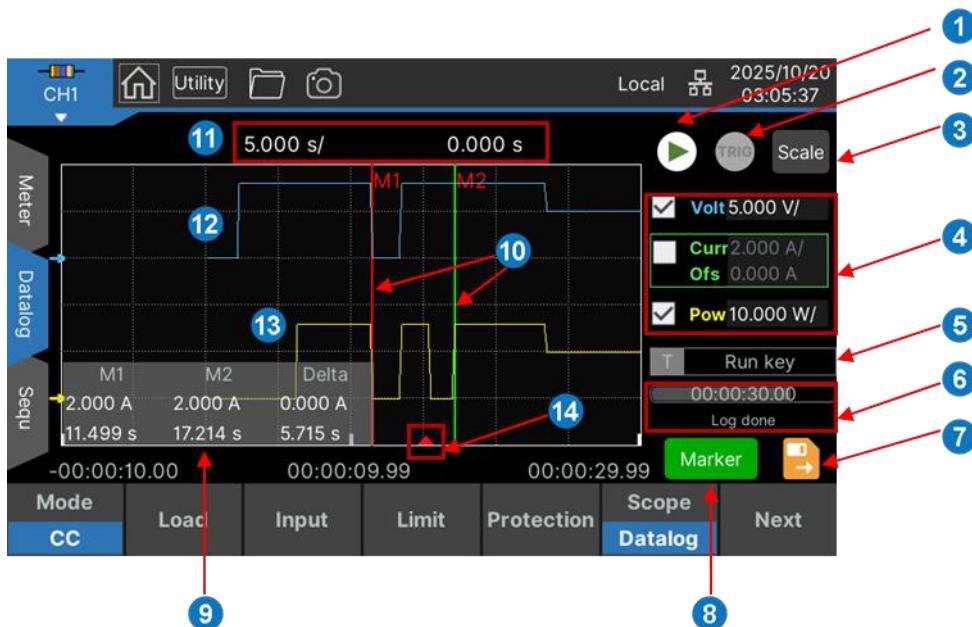
9.7 数据记录仪

数据记录仪有实时电压电流功率随时间的图形视图，可以进行垂直和时基上的缩放和偏移，支持自动缩放，支持光标，支持多种触发源；可以设定需要的时长与点数，进行较长时间的数据记录，并生成 CSV 格式的文件导出进行详细分析。

9.7.1 波形显示界面

直流电源，点击左侧 **Datalog** 即可切换到 Datalog 界面。

电子负载，点击左侧 **Datalog** / **Scope**，再点击下方 **Scope Datalog**，可在 Datalog 界面和 Scope 界面互相切换。



1. 启动键 点击启动数据记录仪
2. 触发键 Trigger Source (触发源) 为 Trig Key (触发按键) 时，点击发送一次触发
3. 自动缩放 点击自动设置电压/电流/功率的刻度间距和偏移，以合适比例显示所有数据
4. 电压/电流/功率显示 点击勾选 或取消勾选 ，在波形图上显示或隐藏电压/电流/功率曲线；勾选后，点击右侧数字可以设置刻度间距和偏移
5. 触发源 显示当前 Trigger Source (触发源) 设置
6. 运行状态 显示当前已运行时间和状态

状态	描述
Log empty	未运行, 未有记录数据
logging prestore	处于预触发状态
logging data	已触发, 并记录触发前后的数据
waitting trigger	处于等待触发状态
Log done	运行完成
Log stopped	运行停止

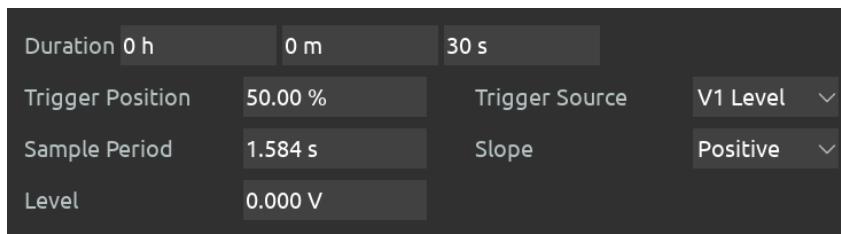
7. 数据导出 导出数据为 CSV 文件到本地内部存储或外部
8. 光标键 点击后绿色高亮, 表示启用光标; 再次点击关闭光标
9. 光标数据 显示光标 M1、M2 对应时间和数据, 如图中右侧选中电流 (绿色框), 显示电流数据以及对应时间; 并计算差值 Delta; 点击时间并修改, 可使光标移动
10. 光标 M1/M2 在波形图中显示光标, 可以移动; 当光标超出左侧时, 会显示←M1 / ←M2; 当光标超出右侧时, 会显示 M1→ / M2→
11. 时间刻度间距和偏移 点击可设置时间刻度间距和偏移
12. 电压曲线 为蓝色曲线 (已显示)
13. 功率曲线 为黄色曲线 (已显示); 电流曲线为绿色曲线 (已隐藏)
14. 触发点位置 显示触发点在时间轴上的位置

9.7.2 参数设置

直流电源点击下方 **Div/Ofs**, 电子负载点击下方 **Datalog Div/Ofs**, 可以打开波形设置界面, 显示或隐藏电压/电流/功率曲线, 并设置电压/电流/功率/时间刻度间距和偏移:



直流电源点击下方 **Datalog**, 电子负载点击下方 **Datalog Settings**, 可以打开数据记录仪设置界面, 配置相关参数:



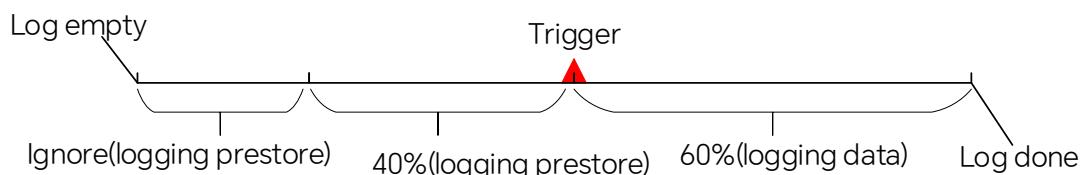
Duration 设置数据记录仪运行时间

Sample Period 设置数据记录仪采样时间, 最小 8 μ s (电子负载) /0.2s (直流电源), 最大不超过时间刻度间距的 1/3

数据记录仪最大存储空间支持记录 1,800,000 个采样点的数据, 设置运行时间, 若记录数据量将超出存储大小, 则设置失败, 应该设置更小的运行时间或增加采样时间; 设置采样时间, 若记录数据量将超出存储大小时, 应该设置更大的采样时间或减少运行时间。

Trigger Position 设置触发位置, 指定触发前记录的数据量, 可设置范围 0~96%;

如下图, 设置触发位置为 40%, 将等待触发的位置设为运行时间的 40%, 触发后, 记录触发之前的运行时间的 40% 的数据, 然后记录触发之后的剩余运行时间的数据; 在这之前的数据会被忽略



Trigger Source 设置触发源, 电子负载和直流电源可设置的触发源不同, 如下表

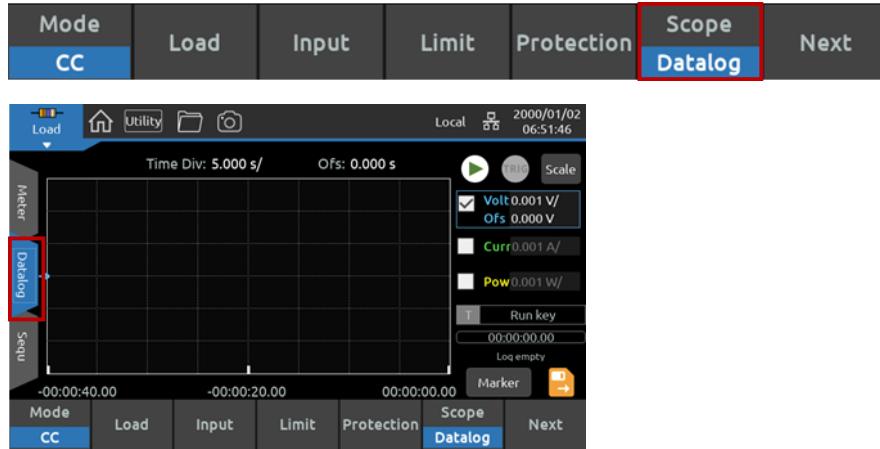
触发源	电子负载	直流电源
Run Key (启动键)	√	√
Trig Key (触发按键)	√	√
DIO (任意针脚 1-3)	√	√
Remote (远程指令)	√	√
V1 Level (电压触发电平)	√ (电压曲线显示时)	✗
I1 Level (电流触发电平)	√ (电流曲线显示时)	✗
On Off Key (开关键)	√	✗

Level 设置电压/电流触发电平, 由触发源而定

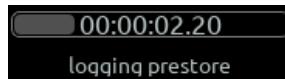
Scope 设置电压/电流触发边沿, 可选择 Positive (上升沿) /Negative (下降沿)

9.7.3 运行数据记录仪

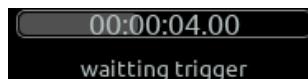
1. 直流电源点击左侧 **Datalog** 直接打开 Datalog 界面；电子负载先点击下方 **Scope** **Datalog**，切换到 Datalog 模式，再打开 Datalog 界面



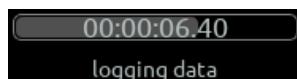
2. 直流电源点击下方 **Datalog**，电子负载点击下方 **Datalog Settings**，配置参数，以运行时间 (10s)、触发位置 (40%)、触发源 (Trig Key)、采样时间 (0.2s) 为例
3. 点击 **▶**，启动数据记录仪，开始预触发 (logging prestore)，每 0.2s 记录一个采样点的数据



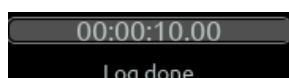
4. 经过 (10s*40%) = 4s，运行到达触发位置后，进入等待触发状态 (waitting trigger)，记录仍在持续进行，且保存最近 4s 的数据，作为触发前的数据被记录



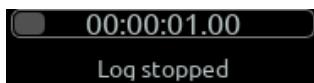
5. 若设置触发源为 Trig Key (触发按键)，则通过点击触发键 **TRIG** 或按下触发按键 **Trigger** 触发，退出等待触发状态，此刻 (触发点) 前 4s 的数据被作为触发前的数据记录，并开始记录剩余 6s 的数据 (logging data)



6. 运行到正常结束，记录连续时间上总共 10s 的数据，其中包含触发前 4s 和触发后 6s 的数据；点击 **Scale** 调整图形比例，查看记录波形



7. 若点击 ，会提前终止运行 (Log stopped)



9.7.4 触发源

设置不同触发源时，应以正确的方式发送触发，仪器收到触发后，才能退出等待触发状态，继续运行数据记录仪。

设置触发源为针脚时，需要设置 DIO 功能，请参考 10.4.1 DIO 设置。

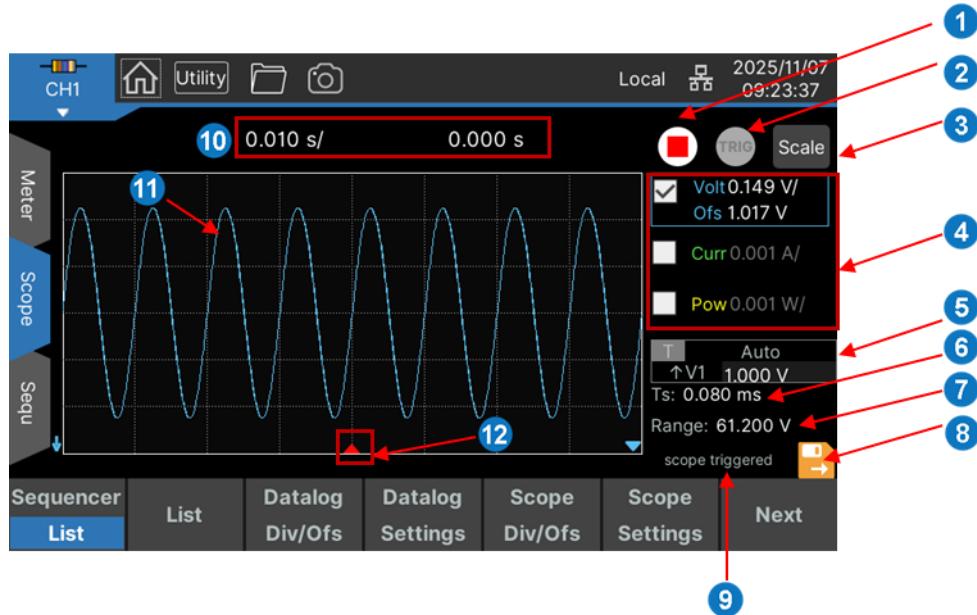
触发源	发送触发操作
V1 Level	若 Slope 为 Positive (上升沿)，当测量电压从小于 Level 上升到 Level 时触发，即触发时电压值等于 Level，电压曲线该点斜率为正 若 Slope 为 Negative (下降沿)，当测量电压从大于 Level 下降到 Level 时触发，即触发时电压值等于 Level，电压曲线该点斜率为负
I1 Level	若 Slope 为 Positive (上升沿)，当测量电流从小于 Level 上升到 Level 时触发，即触发时电流值等于 Level，电流曲线该点斜率为正 若 Slope 为 Negative (下降沿)，当测量电流从大于 Level 下降到 Level 时触发，即触发时电流值等于 Level，电流曲线该点斜率为负
Run Key	无需触发，直接运行到结束
Trig Key	点击触发键  或按下触发按键 
On Off Key	按下开关按键 
DIO	任意针脚 1-3 设置触发输入 (Trigger In) 功能，且外部输入高/低电平信号 (针脚极性正/负)
Remote	远程发送 SCPI 指令"TRIG:DLOG"

9.8 示波器 (仅电子负载)

电子负载能切换为示波器模式，可以设置触发，抓取瞬态波形，观测关键细节，支持多种触发源控制和触发模式；内置的示波器功能消除了对外部电流分流器或电流探头的需要，大大降低了测量设备的复杂性，并提供了准确和完全指定的测量。

9.8.1 波形显示界面

对于电子负载，点击左侧 **Datalog** / **Scope**，再点击下方 **Scope Datalog**，可在 **Datalog** 界面和 **Scope** 界面互相切换。



1. 启动键 点击启动示波器
2. 触发键 Trigger Source (触发源) 为 Trig Key (触发按键) 时，点击发送一次触发
3. 自动缩放 点击自动设置电压/电流/功率的刻度间距和偏移，以合适比例显示所有数据
4. 电压/电流/功率显示 点击勾选 或取消勾选 ，在波形图上显示或隐藏电压/电流/功率曲线；勾选后，点击右侧数字可以设置刻度间距和偏移
5. 触发模式和触发源 显示当前的触发模式和触发源
6. 采样时间 显示采样时间
7. 量程 显示负载当前工作模式下电压/电流量程
8. 数据导出 导出数据为 CSV 文件到本地内部存储或外部
9. 触发状态

状态	描述
waitting trigger	处于等待触发状态
scope triggered	触发完成
Scope stopped	运行停止

10. 时间刻度间距和偏移 点击可设置时间刻度间距和偏移
11. 电压曲线 显示蓝色的电压波形曲线；电流曲线为绿色（已隐藏）；功率曲线为黄色（已隐藏）
12. 触发点 显示触发点在时间轴上的位置，为实心红色小三角；时间偏移不为 0 时，会出现空心红色小三角，为时间参考点

9.8.2 参数设置

电子负载点击下方 **Scope Div/Ofs**，可以打开波形设置界面，显示或隐藏电压/电流/功率曲线，并设置电压/电流/功率/时间刻度间距和偏移：

	Per Division	Offset
Volt <input checked="" type="checkbox"/>	0.001 V/	0.000 V
Curr <input type="checkbox"/>	0.001 A/	0.000 A
Pow <input type="checkbox"/>	0.001 W/	0.000 W
Time	0.100 s/	0.000 s

电子负载点击下方 **Scope Settings**，可以打开示波器设置界面，配置相关参数：

Trigger Source	V1 Level	Trigger Mode	Auto
Level	0.000 V	Time Reference	Left
Slope	Positive	Sample Points	1000

Trigger Source 设置触发源，V1 Level（电压触发电平）/I1 Level（电流触发电平）/Trig Key（触发按键）/On Off Key（开关键）/DIO（任意针脚 1-3）/Remote（远程指令）/PIN1/2/3（针脚 1/2/3）

Level 设置电压/电流触发电平，由触发源而定

Scope 设置电压/电流触发边沿，可选择 Positive（上升沿）/Negative（下降沿）

Trigger Mode 设置触发模式，Auto（自动）/Triggered（连续）/Single（单次）

Time Reference 设置波形图上的时间参考点，在波形图的 Left（最左侧）/Center（中间点）/Right（最右侧）；如果没有设置偏移，则这就是触发点位置

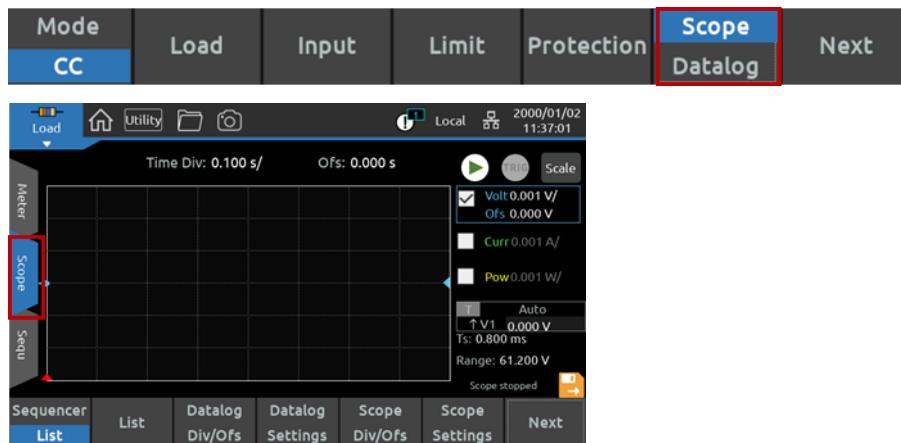
Sample Points 设置采样点数，由采样时间和时间刻度间距限制；示波器一帧为采样总时长=8（格）

*时间刻度间距，即图上显示的总时间

	最小值	最大值	可选值	默认值
时间刻度间距	1 ms	2 s	1ms、2ms、5ms、10ms、20ms、50ms、100ms、200ms、500ms、1s、2s	100 ms
采样点数	1000	500,000	1k, 10k, 50k, 100k, 500k	1000
采样时间	8 μ s	16 ms	采样总时长/点数	0.8 ms

9.8.3 运行示波器

1. 电子负载先点击下方 Scope Datalog，切换到 Scope 模式，再打开 Scope 界面



2. 电子负载点击下方 Scope Settings，配置相关参数，以触发源 (Trig Key) 为例
3. 点击 ，启动示波器，开始运行
4. 若触发模式为 Auto，示波器会自动扫描测量
5. 若触发模式为 Single，示波器启动后处于等待触发状态 (waiting trigger)；点击触发键  或按下触发按键  触发，触发测量完成 (scope triggered)，显示测量波形，点击 Scale 调整图形比例；示波器运行停止 (Scope stopped)
6. 若触发模式为 Triggered，示波器启动后处于等待触发状态；点击触发键  或按下触发按键  触发，触发测量完成，显示测量波形，点击 Scale 调整图形比例；示波器再次处于等待触发状态
7. 点击  停止示波器

9.8.4 触发源和触发模式

设置不同触发源时, 应以正确的方式发送触发, 仪器收到触发后, 才能退出等待触发状态, 抓取触发时的测量波形。

设置触发源为针脚时, 需要设置 DIO 功能, 请参考 10.4.1 DIO 设置。

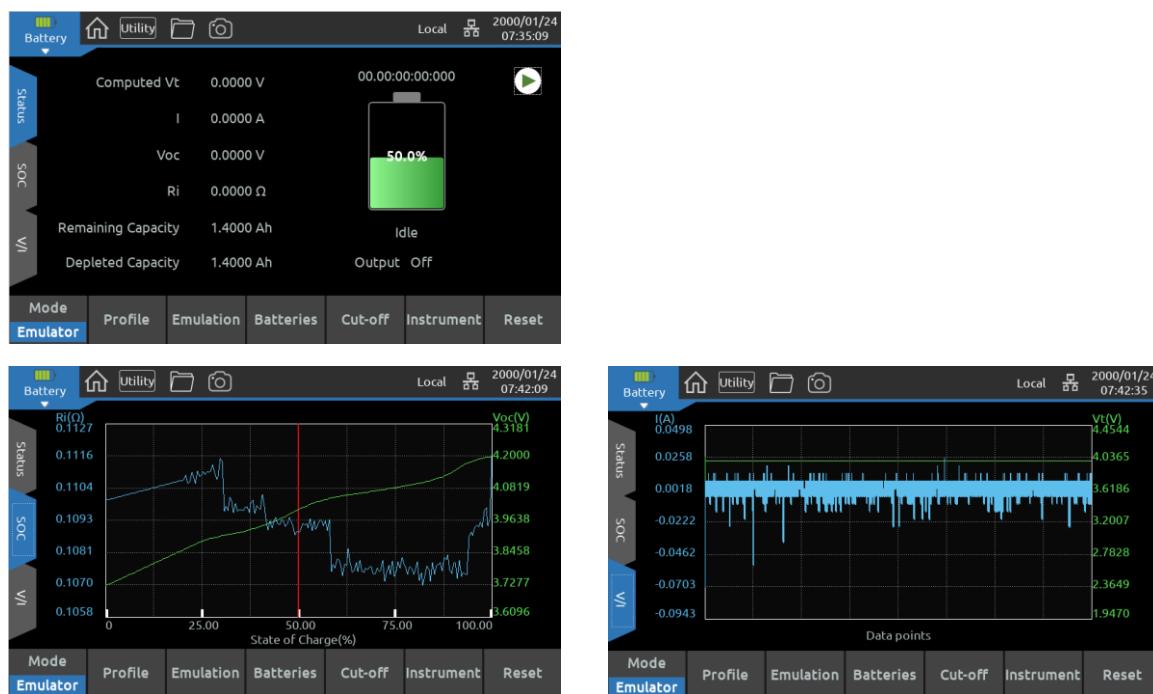
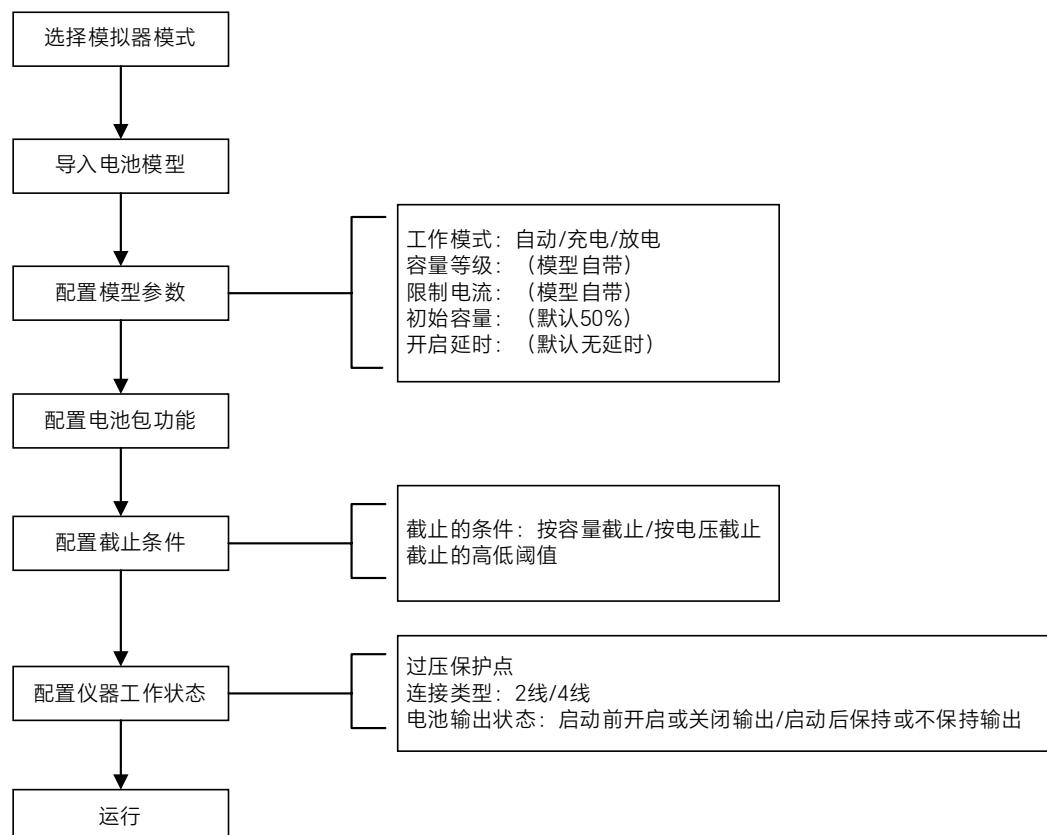
触发源	发送触发操作
V1 Level	若 Slope 为 Positive (上升沿), 当测量电压从小于 Level 上升到 Level 时触发, 即触发时电压值等于 Level, 电压曲线该点斜率为正 若 Slope 为 Negative (下降沿), 当测量电压从大于 Level 下降到 Level 时触发, 即触发时电压值等于 Level, 电压曲线该点斜率为负
I1 Level	若 Slope 为 Positive (上升沿), 当测量电流从小于 Level 上升到 Level 时触发, 即触发时电流值等于 Level, 电流曲线该点斜率为正 若 Slope 为 Negative (下降沿), 当测量电流从大于 Level 下降到 Level 时触发, 即触发时电流值等于 Level, 电流曲线该点斜率为负
Trig Key	点击触发键  或按下触发按键 
On Off Key	按下开关按键 
DIO	任意针脚 1-3 设置触发输入 (Trigger In) 功能, 且外部输入高/低电平信号 (针脚极性正/负)
Remote	远程发送 SCPI 指令"TRIG:ACQ"
PIN1	针脚 1 设置触发输入 (Trigger In) 功能, 且外部输入高/低电平信号 (针脚极性正/负)
PIN2	针脚 2 设置触发输入 (Trigger In) 功能, 且外部输入高/低电平信号 (针脚极性正/负)
PIN3	针脚 3 设置触发输入 (Trigger In) 功能, 且外部输入高/低电平信号 (针脚极性正/负)

触发模式	描述
Auto	自动扫描测量, 测量完成后自动开始下一次等待触发
Triggered	连续触发测量, 示波器触发后, 即进行捕获并将测量波形稳定显示在屏幕上, 测量完成后自动开始下一次等待触发
Single	单次触发测量, 示波器触发后, 即进行捕获并将测量波形稳定显示在屏幕上, 测量完成后停止示波器运行

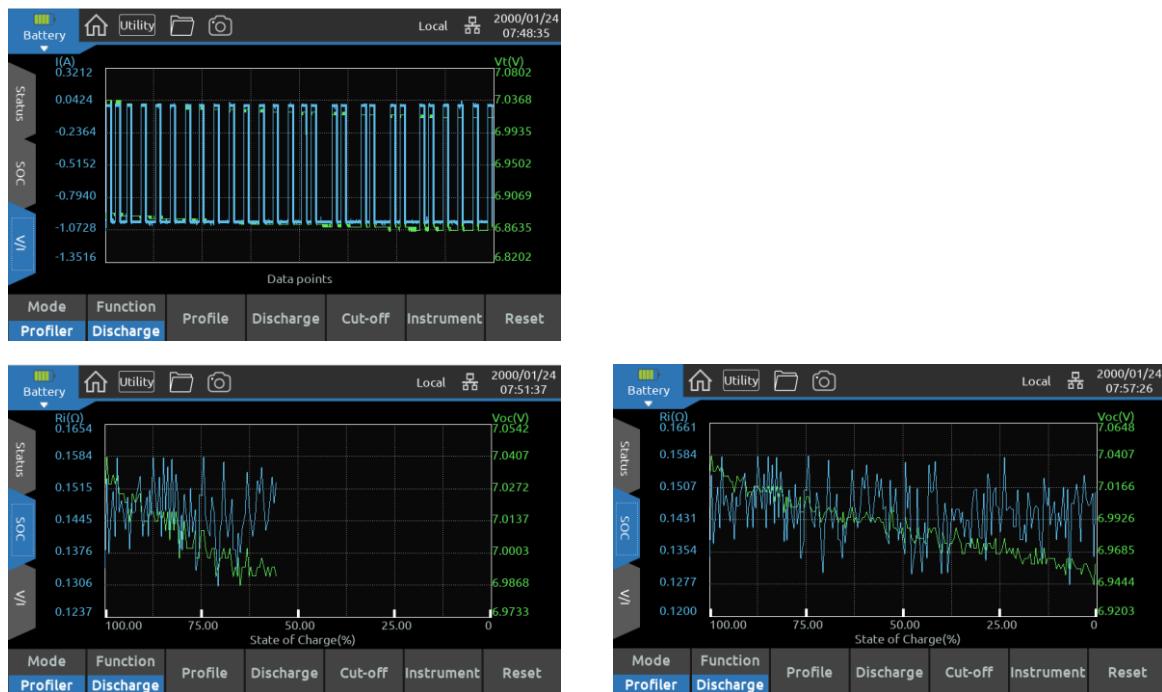
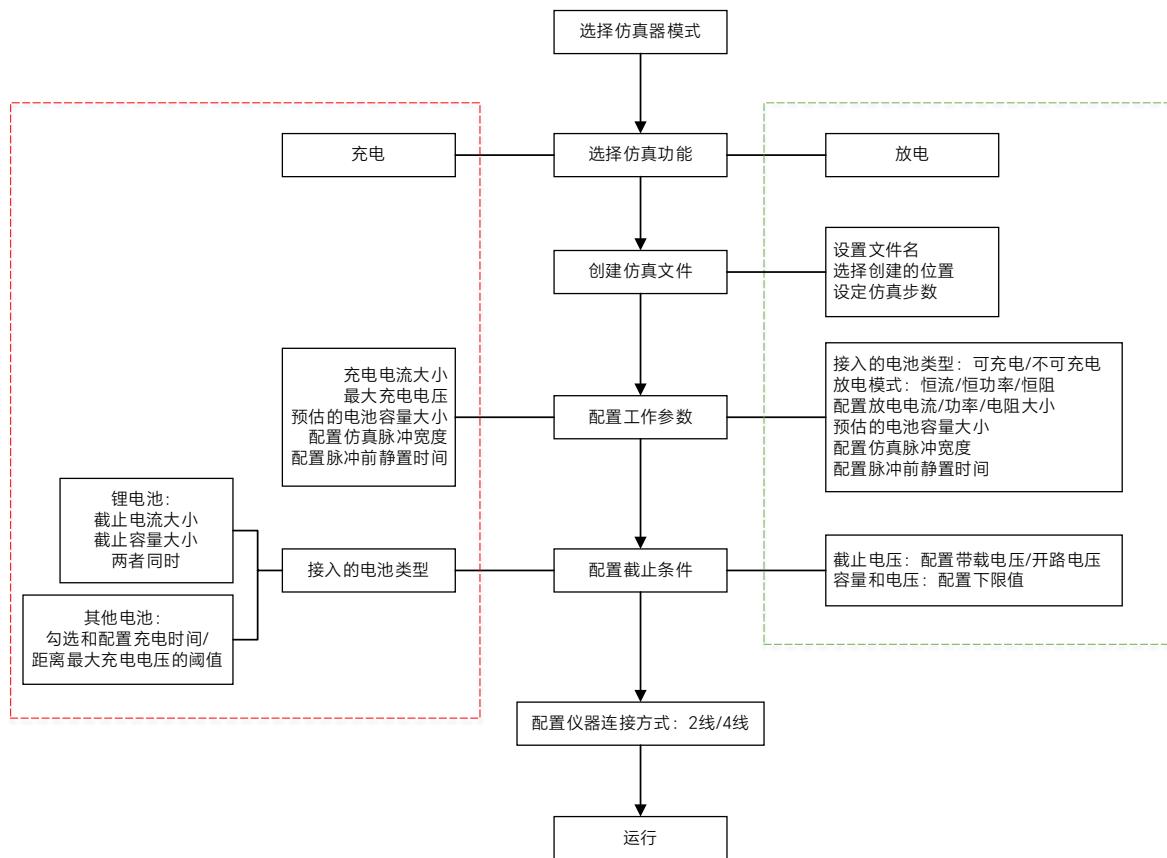
9.9 电池模拟器

9.9.1 Emulator 工作流程

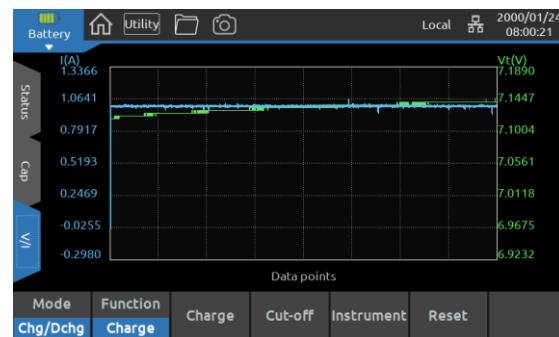
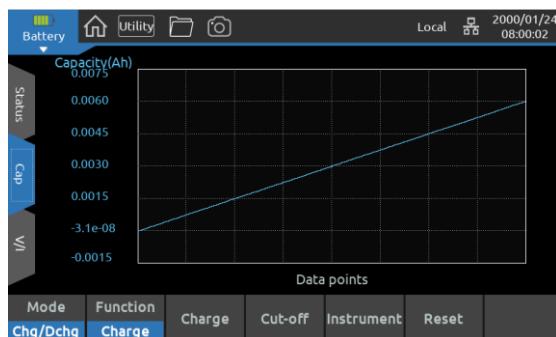
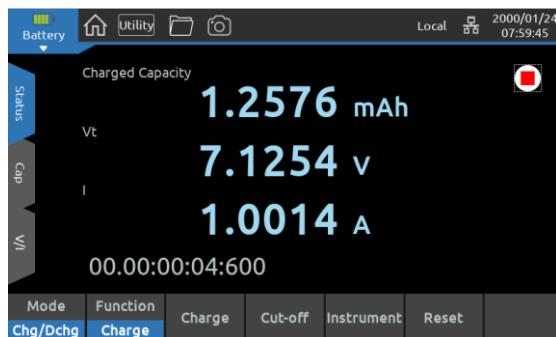
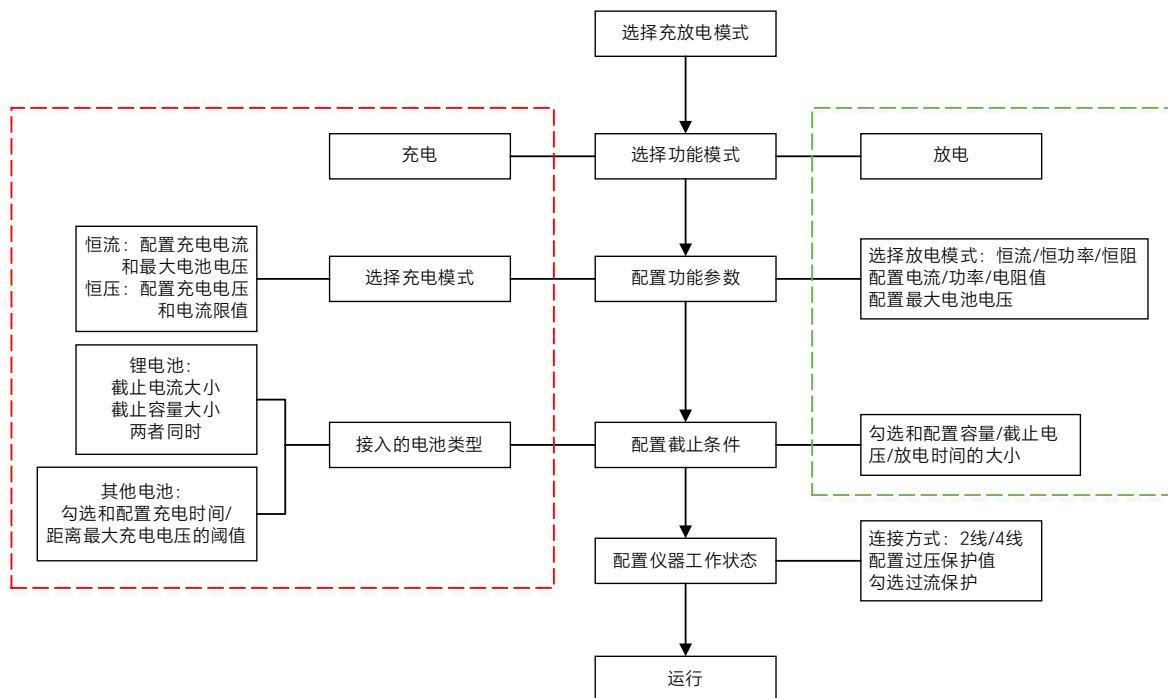
导入电池模型文件—电池工作状态配置—运行/停止电池模型



9.9.2 Profiler 工作流程



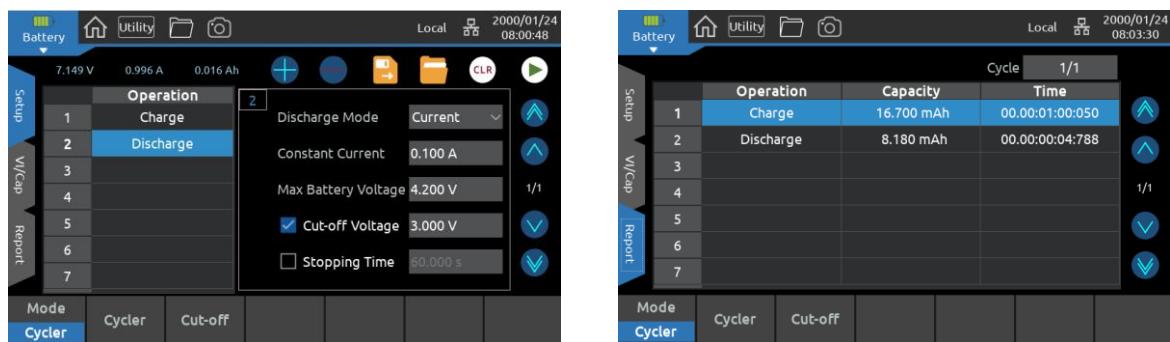
9.9.3 充放电工作流程



9.9.4 循环模式流程

1. 选择循环模式
2. 跟 list 操作一样，通过“+”“-”按键添加步骤
3. 选择步骤里的工作模式：充电/放电
4. 充电/放电里的参数配置与充放电模式中的参数配置一致

说明： emulator 和 profile 两个模式中都有 Status、Soc、V/I 三个显示界面；充放电模式中有 Status、CAP、V/I 三个显示界面；循环模式中有 Status、VI/cap、Report 三个显示界面；以上所有模式的显示界面除了 Status 可以编辑操作，其他界面均只当做显示。



10 菜单功能操作

10.1 系统设置

10.1.1 上电模式

1. 按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域, 进入菜单选择界面;
2. 选择 **System** 菜单键进入系统设置界面;
3. 选择 **Power-on Mode**, 设置上电模式, 可选 **Auto** (自动) / **Manual** (手动);
4. 自动上电模式下, 接入电源并打开后面板的电源开关, 将立刻启动仪器;
5. 手动上电模式下, 还需按下前面板开关按键。

10.1.2 上电状态

1. 按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域, 进入菜单选择界面;
2. 选择 **System** 菜单键进入系统设置界面;
3. 选择 **Power-on State**, 设置上电状态, 可选 **Last** (上次上电配置) / **Default** (默认) / **User** (选择配置文件);
4. 选择 **User** 时, 点击右侧红色字体 **No file is selected.**, 在文件管理器中选择 STA 文件作为上电配置文件, 在仪器上电启动后, 恢复到已保存的设置状态; STA 文件可在 Save 保存设置功能中生成, 请参考 10.6 保存设置。



10.1.3 蜂鸣器设置

1. 按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域, 进入菜单选择界面;
2. 选择 **System** 菜单键进入系统设置界面;
3. 在 **Sound** 区域, 点击 **On** (打开) / **Off** (关闭) 按键声音和蜂鸣器。

10.1.4 日期和时间

1. 按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域, 进入菜单选择界面;
2. 选择 **System** 菜单键进入系统设置界面;
3. 手动设置, 点击 **Date**, 在二级窗口选择日期; 点击 **Time** 的时/分/秒, 分别设置;
4. 网络时钟同步, 需先连接网络 (请参考 10.4.2 LAN 设置), 点击 **NTP Config**, 打开二级窗口, **NTP server** 一般为自动设置, 点击 **Sync time** 区域的 **Yes**, 等待一段时间后同步完成;
5. 在网络时钟同步后, 可以点击 **Timezone** 区域, 打开下拉栏, 通过旋钮或上下键移动, 使字段指针移动到想要切换的时区, 点击后应用。

10.1.5 恢复设置

仪器具有三种恢复默认设置, 可以清除非系统设置/全部设置/本地存储以及全部设置。

1. 按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域, 进入菜单选择界面;
2. 选择 **System** 菜单键进入系统设置界面;
3. 点击 **Set to Default**, 清除非系统设置, 恢复默认状态
4. 点击 **Set to Factory**, 清除全部设置, 恢复默认状态
5. 点击 **Security Erase**, 清除本地存储以及全部设置, 并且重启仪器, 恢复默认状态

10.1.6 温度监控

在 **Temperature** 区域, 显示当前仪器各模块的温度; 温度过高时, 为避免过热损坏仪器, 会触发过温保护 (OTP)。

SPB3132X 双通道直流电源会显示每个通道的电源模块的温度 **Power CH1**、**Power CH2**

SPB3264X 双通道电子负载会显示每个通道的负载模块的温度 **Load CH1**、**Load CH2**

SPB3332X 电池模拟器会显示单通道的负载和电源模块的温度 **Load CH1**、**Power CH1**

10.2 显示设置

10.2.1 语言

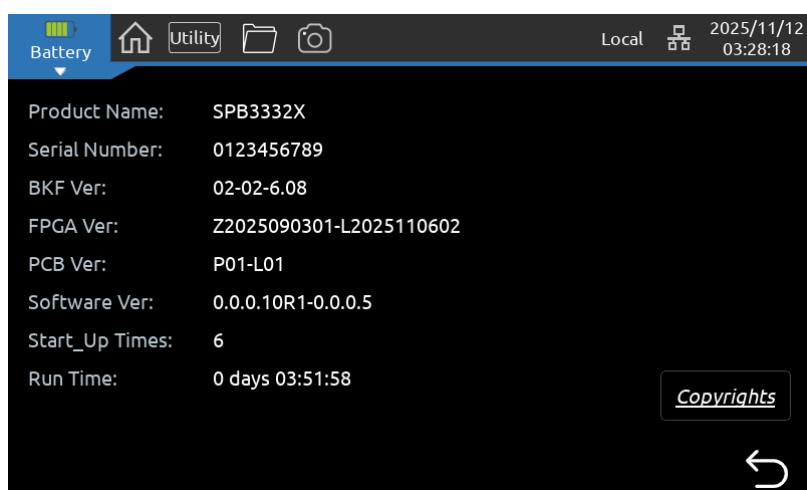
1. 按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域, 进入菜单选择界面;
2. 选择 **Display** 菜单键进入显示设置界面;
3. 在 **Language** 区域设置用户界面语言, 点击选择 **中文** / **English**
4. 切换时需要等待一段时间, 完成后回到主界面 Meter

10.2.2 屏保

1. 按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域, 进入菜单选择界面;
2. 选择 **Display** 菜单键进入显示设置界面;
3. 在 **Screen Saver** 区域, 设置屏保时间, 点击打开下拉栏, 可选 **Off** (禁用屏保) / **1 / 2 / 5** / **15 / 30 min**

10.3 查看版本信息

1. 按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域, 进入菜单选择界面;
2. 选择 **About** 菜单键进入如下版本信息显示界面:



版本信息内容包括:

- Product Name: 设备名称

- Serial Number: 序列号
- BKF Ver: BKF 版本号
- FPGA Ver: FPGA 版本号
- PCB Ver: PCB 版本号
- Software Ver: 软件版本号
- Start_Up Times: 开机次数
- Run Time: 开机以来运行时间

点击版本信息显示界面右下角的 **Copyrights**，可查看版权声明文档，包含以下内容：

- Introduction: 简介
- Products list: 设备列表
- Software packages: 软件包，包含名称、版本和许可证
- Verbatim license texts: 许可证文本
- Copyrights: 版权声明

10.4 I/O 通讯接口设置

SPB3000X 系列源载模拟器支持并可设置 LAN、GPIB、DIO、VNC 接口信息，以实现对仪器的连接与远程控制。

10.4.1 DIO 设置

后面板的数字接口 Pin1-3 可配置为各种控制功能和正负极性，与外部电路连接，输入/输出脉冲触发信号或数字信号，Pin4 为接地端无需配置。下面介绍各功能 **function**：

数字输入/输出

针脚 Pin1-3 设置为数字功能 (Digital IO) 时，Pin1 为 LSB，Pin3 为 MSB，它们的位值如下：

针脚	位数	十进制值
Pin1	0	1
Pin2	1	2
Pin3	2	4

数字针脚极性 **Polarity** 可以被设置正极性 (Pos) 或负极性 (Neg)，并根据输入/输出的电平，在 **Input** 和 **Output** 显示二进制位 0/1。

其中，二进制位 1 和正极性指定针脚的高电压，二进制位 0 和负极性指定针脚的低电压。针脚 Pin1-3 设置为数字输入/输出功能 (Digital IO, I/O) 时，支持双向数字信号，在 **Input** 区域显示当前输入信号的二进制值 0/1，在 **Output** 区域设置输出信号的二进制值 0/1。

数字输入

针脚 Pin1-3 设置为数字输入功能 (Digital IO, In) 时，仅支持单向输入数字信号，在 **Input** 区域显示当前输入信号的二进制值 0/1，逻辑与数字输入/输出功能 (Digital IO, I/O) 一致。在 **Output** 区域设置的值不会影响针脚状态。

触发输出

针脚 Pin1-3 设置为触发输出功能 (Trigger, Out)，在列表勾选 BOST/EOST 后，会在列表运行到该步开始和结束时，在设置针脚处输出一个脉冲信号，由针脚 **Polarity** 极性而定。设置为正极性 (Pos)，触发输出信号为正脉冲。设置为负极性 (Neg)，触发输出信号为负脉冲。在 **Output** 区域设置的值不会影响针脚状态。

触发输入

针脚 Pin1-3 设置为触发输入功能 (Trigger, In)，在配置列表、序列器、数据记录仪和示波器触发源为 DIO/PIN1-3 时有效，当针脚接收到符合条件的信号时，仪器触发。

Polarity 设置为正极性 (Pos)，对指定针脚输入脉冲，在脉冲上升沿处触发。

Polarity 设置为负极性 (Neg)，对指定针脚输入脉冲，在脉冲下降沿处触发。

在 **Output** 区域设置的值不会影响针脚状态。

故障输出

针脚 Pin1、2 可设置为故障输出 (Fault Out) 功能，关于故障输出功能，请参考 9.4.4 故障输出。仅针脚 Pin1、2 可设置为该功能，且针脚 Pin2 是针脚 Pin1 的共用端，针脚 Pin2 应连接到外部电

路的接地端。

设置针脚 **Polarity** 极性时，仅针脚 Pin1 的设置生效，针脚 Pin2 的设置不影响针脚状态。

设置为正极性 (Pos)，无故障时，针脚 Pin1 为低电平；触发生故障输出信号时，在针脚 Pin1 输出高电平。

设置为负极性 (Neg)，无故障时，针脚 Pin1 为高电平；触发生故障输出信号时，在针脚 Pin1 输出低电平。

在 **Output** 区域设置的值不会影响针脚状态。

抑制输入

针脚 Pin3 可设置为抑制输入 (Inhibit In) 功能，关于抑制输入功能，请参考 9.4.3 抑制输入。

仅针脚 Pin3 可设置为该功能，且针脚 Pin4 是针脚 Pin3 的共用端，针脚 Pin4 应连接到外部电路的接地端。

针脚 Pin3 **Polarity** 极性为正极性 (Pos)，针脚 Pin3 输入高电平，触发抑制输入。

针脚 Pin3 **Polarity** 极性为负极性 (Neg)，针脚 Pin3 输入低电平，触发抑制输入。

在 **Output** 区域设置的值不会影响针脚状态。

耦合关

针脚 Pin1-3 之一可设置为耦合关功能 (Couple Off)，极性 **Polarity** 固定为负 (Neg)。

只能同时设置一个耦合关功能的针脚。

使用耦合功能，请参考 9.4.5 开关耦合。

在 **Output** 区域设置的值不会影响针脚状态。

耦合开

针脚 Pin1-3 之一可设置为耦合开功能 (Couple On)，极性 **Polarity** 固定为负 (Neg)

只能同时设置一个耦合开功能的针脚。

使用耦合功能，请参考 9.4.5 开关耦合。

在 **Output** 区域设置的值不会影响针脚状态。

输出中继（仅直流电源）

针脚 Pin1 设置为输出中继（Relay）功能。

针脚 Pin1 输出信号由极性 **Polarity** 和远程指令 “OUTP:REL ON/OFF” 共同控制：

针脚 Pin1 **Polarity** 极性为正极性（Pos），且通过 “OUTP:REL ON” 设置 Relay 为打开，针脚 Pin3 输出高电平；

针脚 Pin1 **Polarity** 极性为负极性（Neg），且通过 “OUTP:REL ON” 设置 Relay 为打开，针脚 Pin3 输出低电平；

当 “OUTP:REL OFF” 设置 Relay 为关闭时，则与上面情况相反。

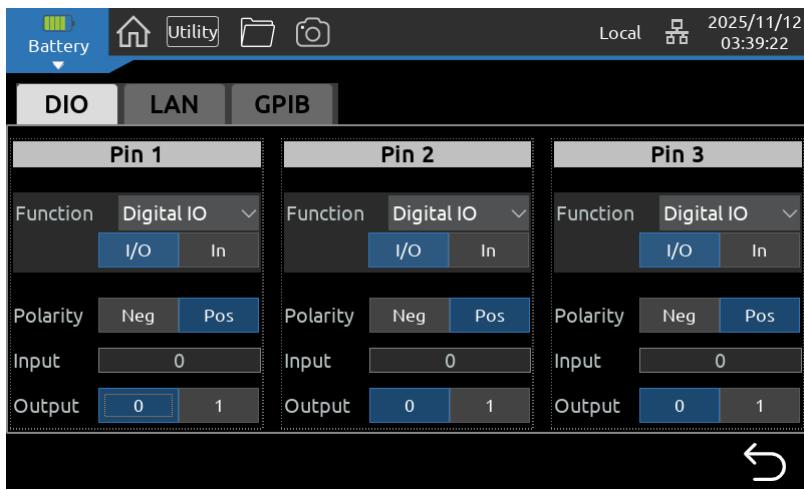
在 **Output** 区域设置的值不会影响针脚状态。

各针脚特性如下表：

数字接口特性	
最大输入电压等级	引脚之间为+16.5 VDC / -5 VDC（引脚 4 内部连接到机箱接地）
引脚 1 和 2 作为故障输出	最大低电平输出电压=0.5 V@4 mA
	最大低电平吸收电流=4 mA
	典型高电平漏电流=1 mA@16.5 VDC
引脚 1~3 作为数字/触发输出（引脚 4 为公共地）	最大低电平吸收电流=100 mA
	典型高电平漏电流=16.5 VDC 时为 0.8 mA
引脚 1~3 作为数字/触发输入以及引脚 3 作为抑制输入（引脚 4 为公共地）	最大低电平输入电压=0.8 V
	最大高电平输入电压=2 V
	典型低电平漏电流=2 mA@0V（内部 2.1k 上拉）
	典型高电平漏电流=0.12mA@16.5VDC

设置 DIO 的步骤如下：

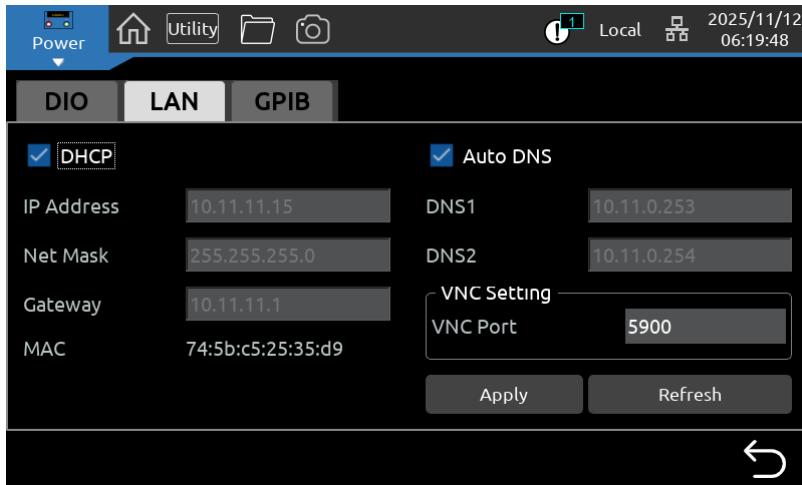
1. 按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域，进入菜单选择界面；按 **I/O** 对应菜单键进入界面；
2. 点击 **DIO** 区域，进入到 DIO 设置界面；



3. 针脚 Pin1-3 可设置 Function (功能)、Polarity (极性)；针脚 Pin4 为接地端，是其余针脚的共用端；
4. 若针脚功能为数字输入/输出 (Digital IO, I/O)，在 Input 区域可以显示二进制位 0/1；在 Output 区域可以设置二进制位 0/1，控制输出数字信号电平
5. 若针脚功能为数字输入 (Digital IO, In)，在 Input 区域可以显示二进制位 0/1

10.4.2 LAN 设置

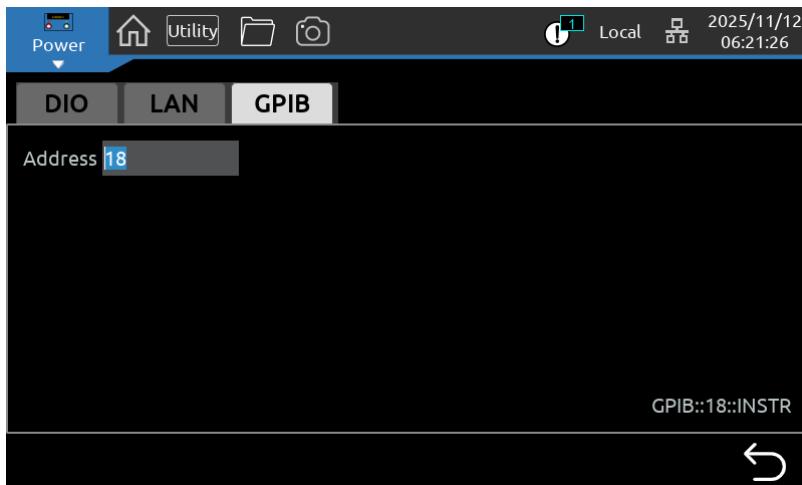
1. 用网线将 SPB3000X 后面板上的 LAN 口与本地网络进行连接；
2. 按下前面板 Utility 键或点击上方 Utility 区域，进入菜单选择界面；按 I/O 对应菜单键进入界面；
3. 点击 LAN 区域，进入到 LAN 设置界面，设置 DHCP 为 或者 。其中：
：将根据当前接入网络，自动获取 IP 地址、子网掩码和网关
：用户可手动设置 IP 地址、子网掩码和网关，可通过旋钮移动到地址字段，按下旋钮，使用数字键盘完成地址的设置



4. 设置 DHCP、IP 地址、子网掩码和网关；
5. 设置完成后，点击 **Apply** 应用设置；点击 **Refresh** 可刷新当前状态。

10.4.3 GPIB 设置

1. 按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域，进入菜单选择界面；按 **I/O** 对应菜单键进入界面；
2. 点击 **GPIB** 区域，进入到 GPIB 设置界面；
3. 设置 GPIB 地址，地址可选 0-30。点击或使用数字键盘设置数值。



10.5 硬件测试

10.5.1 屏幕测试

屏幕测试主要通过观察仪器显示屏幕在白、红、绿、蓝纯色显示下的状态，检查屏幕是否存在严重色偏、坏点或屏幕刮伤等问题。请按照以下步骤进行屏幕测试：

1. 按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域，进入菜单选择界面；按 **Test&Cali** 对应菜单键进入界面；
2. 点击 **LCD Test** 区域，进入到屏幕测试界面，界面显示纯白色；
3. 观察屏幕是否有严重色偏、污点或屏幕刮伤等问题；
4. 单击屏幕，切换不同的屏幕颜色进行观察；
5. 重复上一步骤，直至确认屏幕显示正常；
6. 双击屏幕，完成屏幕测试。

10.5.2 按键测试

按键测试主要用于发现仪器前面板按键或旋钮不响应或响应不及时等问题。请按照以下步骤进行按键测试：

1. 按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域，进入菜单选择界面；按 **Test&Cali** 对应菜单键进入界面；
2. 点击 **Key Test** 区域，进入到按键测试界面；
3. 按照从上向下，从左向右的顺序依次按下前面板的按键，观察按键测试界面对应按键是否实时变亮；
4. 重复上一步骤，直至完成面板所有按键的测试；
5. 完成所有的按键和旋钮测试后，点击 **close** 退出测试。

10.5.3 仪器自检

仪器自检主要用于发现仪器运行异常或测试不精确等问题。请按照以下步骤查看自检结果：

1. 按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域，进入菜单选择界面；按 **Test&Cali** 对

应菜单键进入界面；

2. 点击 **Self-test Log** 区域，进入到自检界面；
3. 在自检界面查看和确认硬件信息和校准信息是否为 Passed；
4. 点击窗口退出自检。

10.6 保存设置

SPB3000X 支持将当前设置进行存储到内部或外部 U 盘。

保存系统设置

操作步骤：

1. 按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域，进入菜单选择界面；按 **Save** 对应菜单键进入界面；
2. 点击 **Config** 区域右侧 **Save**，可以保存当前系统配置为 STA 文件。

屏幕转储

在用户界面上方，有  图标，按下可以将当前屏幕转储到内部或 U 盘文件

10.7 调出设置

用户可调用保存好的文件进行恢复设置操作。

调出系统设置

操作步骤：

1. 按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域，进入菜单选择界面；按 **Recall** 对应菜单键进入界面；
2. 点击 **Config** 区域右侧 **Recall**，可以调出 STA 文件中的系统配置。

10.8 文件管理器

文件浏览器可以浏览、管理当前已保存在 U 盘或是本地的的图片 (JPG)、数据 (CSV) 等文件。

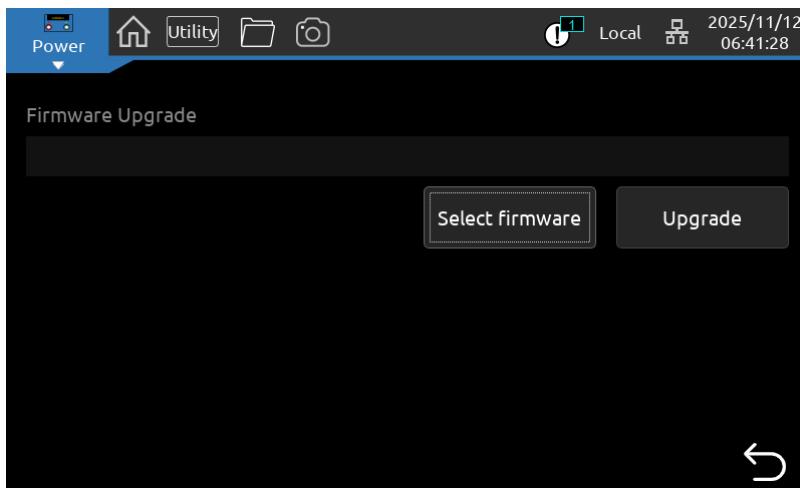
按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域，进入菜单选择界面，按 **File** 对应菜单键进入文件浏览器界面，对文件进行编辑：

- New: 新建文件夹
- Copy: 复制选中文件，以进行下一步的粘贴或移动
- Paste: 粘贴文件到当前位置
- Move: 移动文件到当前位置
- Rename: 重命名选中文件
- Delete: 删除选中文件
- Multi: 进入多选文件模式，可进行批量文件操作

10.9 系统升级

请按照以下步骤进行固件升级：

1. 从官网下载固件升级包；
2. 将升级包中的 .ADS 文件拷贝到 U 盘的根目录；
3. 将 U 盘插入前/后面板的 USB-A 口；
4. 按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域，进入菜单选择界面；按 **Upgrade** 对应菜单键，进入升级界面；
5. 按下 **Select Firmware**，进入到外部 U 盘界面，选择升级文件，按下 **OK** 确认；
6. 按下 **Upgrade** 键确认，将弹出升级进度条，升级成功后将会重启，若失败则弹出提示框。



注：任何打断升级过程的操作都可能引起升级失败甚至机器无法重启，请在升级过程中保持 U 盘的稳定状态和机器的供电状态。

10.10 事件日志

1. 按下前面板 **Utility** 键或点击上方 **Utility** 区域，进入菜单选择界面，按 **Event Log** 对应菜单键进入时间日志界面；
2. 按下 **Log Setting**，进入日志设置界面，对日志参数进行设置：
 - Popups：设置要弹窗的消息类型
 - Reset Popups：恢复弹窗默认设置（错误和警告消息）
 - Show Warning：在当前界面显示警告消息
 - Show Information：在当前界面显示信息类消息
 - Log Warning：记录警告消息，关闭后不会记录或显示弹窗
 - Log Information：记录信息类消息
 - Log Command：记录发送到仪器的指令，需要打开 Log Information
3. 选择 **Save to USB**，保存日志为 .csv 文件到本地或 U 盘；
4. 选择 **Clear Log**，执行清除日志操作。

11 远程控制

基于 SCPI (Standard Commands for programmable Instruments) 命令集, SPB3000X 支持通过 USB、LAN 接口与计算机进行通信, 从而实现远程控制。

11.1 控制方式

基于 NI-VISA

用户可以通过使用 NI (National Instrument Corporation) 公司的 NI-VISA, 实现对仪器的远程控制。关于 NI-VISA, 有完整和实时版 (Run-Time Engine version)。完整的版本包括 NI 设备驱动器和一个名为 NI MAX 的工具。NI MAX 是一个用户接口, 用于控制该设备。实时版本比完整版小得多, 它只包括 NI 设备驱动程序。

安装好 NI-VISA 后, 使用 USB 数据线将 SPB3000X (通过后面板的 USB Device 接口) 与计算机相连, 或使用网线将 SPB3000X (通过后面板的 LAN 接口) 连接至计算机所在的局域网中。

基于 NI-VISA, 用户通过两种方式对 SPB3000X 进行远程控制, 一种是通过网页 Web Service, 另一种是结合 SCPI 命令进行自定义编程, 有关详细信息请参阅编程实例。

基于 Socket

用户也可以使用 Socket 通过网口和 SPB3000X 基于 TCP/IP 协议的通信。Socket 通信是计算机网络一项基本的通信技术, 它允许应用程序通过网络硬件和操作系统内置的标准的网络协议机制进行通信。这种方法需要通过 IP 地址和一个固定的端口号来实现仪器和计算机网络之间的双向通信。

SPB3000X 进行 Socket 通信时的端口为 5025。

使用网线将 SPB3000X (通过后面板的 LAN 接口) 连接至计算机所在的局域网后, 用户可结合 SCPI 命令进行自定义编程实现对 SPB3000X 的远程控制, 有关详细信息请参阅编程实例。

11.2 语法惯例

SCPI 命令为树状层次结构, 包括多个子系统, 每个子系统由一个根关键字和一个或数个层次关键字构成。命令行通常以冒号 “:” 开始; 关键字之间用冒号 “:” 分隔, 关键字后面跟随可选的参数设置, 命令和参数以空格 “ ” 分开, 多个参数的, 参数之间用逗号 “,” 分隔。命令行后面添加问号 “?”, 表

示对此功能进行查询。

三角符号 “<>”、大括号 “{ }”、竖线 “|” 和方括号 “[]” 都不是 SCPI 命令中的内容，不随命令发送，但是通常用于辅助说明命令中的参数。

三角括号 “<>” 中的参数必须用一个有效值来替换，三角括号不随命令字符串发送。

大括号 “{ }” 中的参数是必选项，用于列举同一参数的多个选项，大括号不随命令字符串发送。

竖线 “|” 用于分隔多个参数选项，发送命令时必须选择其中一个参数。

方括号 “[]” 中的内容（命令关键字）是可省略的。如果省略参数，仪器将该参数设置为默认值。

所有命令对大小写不敏感，可完整输入命令，包含所有大写或小写，也可以使用缩写，但是如果要缩写，必须完整且仅仅输入命令格式中的大写字母。

例如：

```
[:SOURce]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]?
```

```
[:SOURce]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<value> | MINimum | MAXimum | DEFault}
```

SOURce 是命令的根关键字，VOLTage 是第二级关键字。命令行以冒号 “:” 开始，同时将各级关键字也以冒号 “:” 分开。大括号里面有四个参数，分别为<value>、MINimum、MAXimum、DEFault，表明此条指令必须从 4 个可选参数中选取一个参数，<value>表示必须用本机型设置电压范围内的值替换。

举例：

发送以下命令的效果都是一样的，均为查询电压设置值。

```
:SOURce:VOLTage?
```

```
:SOUR:VOLT?
```

```
:VOLTage?
```

```
:VOLT?
```

发送以下命令的效果都是一样的，均为将电压设置为 2.82 V。

```
:SOURce:VOLTage 2.82
```

```
:SOUR:VOLT 2.82
```

```
:VOLTage 2.82
```

```
:VOLT 2.82
```

11.3 Web 功能

11.3.1 连接方法

SPB3000X 可通过网页实现远程控制。

连接方式一：

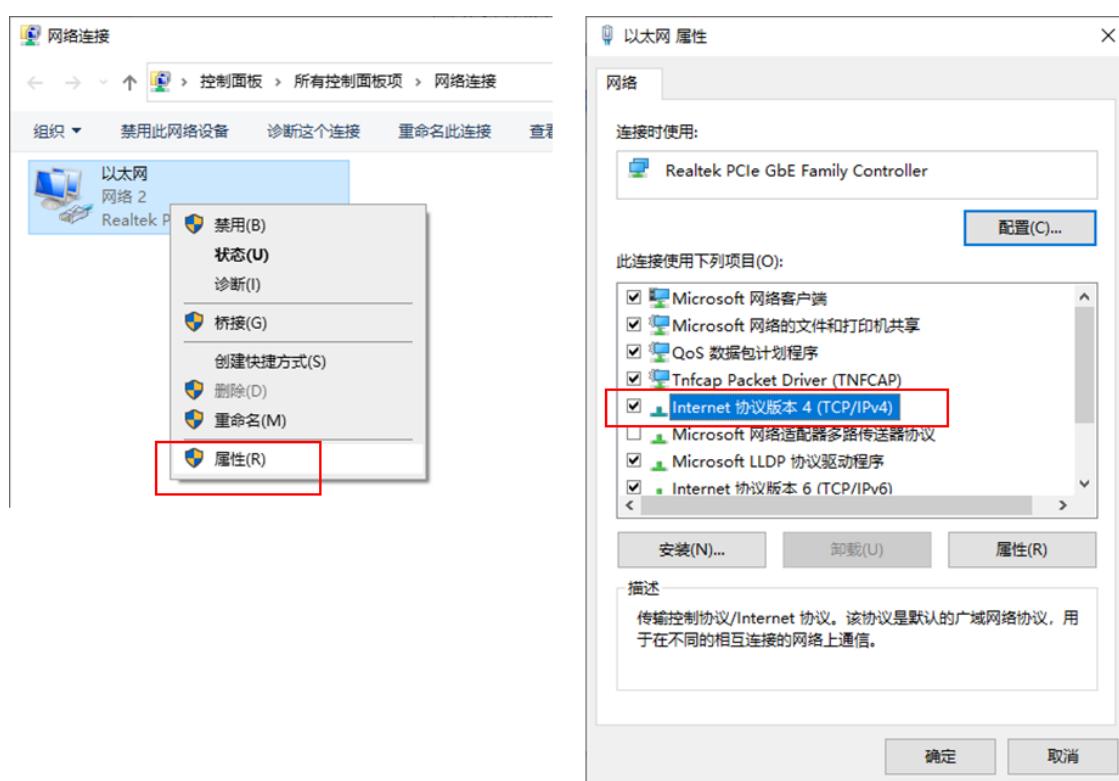
PC 电脑没有接入网络，SPB3000X 与 PC 电脑直接通过网线连接。

首先对电脑进行设置，以下以 Windows10 系统为例：

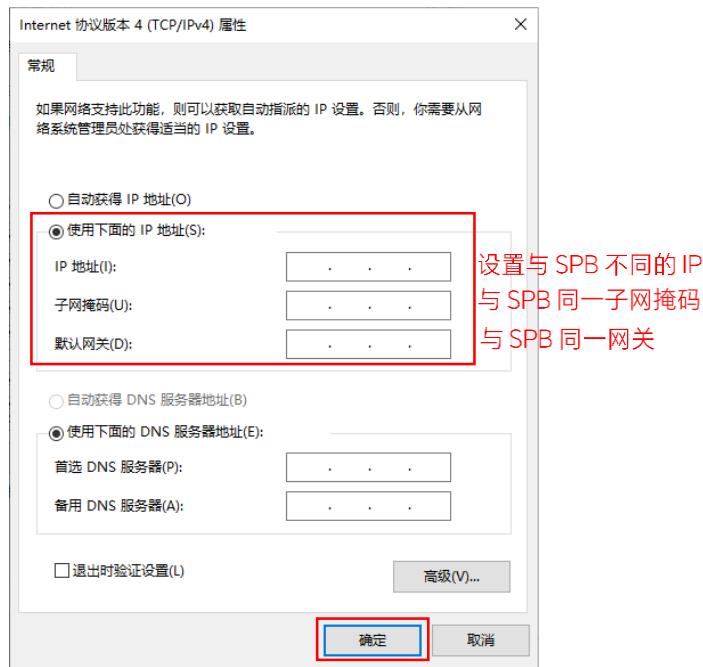
1. 在 Windows 设置中选择“网络和 Internet”，点击高级网络设置中的“更改适配器选项”。



2. 鼠标右键点击“以太网”，选择“属性”，弹出窗口双击“Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4) ”。



3. 选中“使用下面的 IP 地址”，进行 IP 地址、子网掩码和默认网关的设置，设置完成后点击“确定”。



4. PC 电脑设置完成。

SPB3000X 设置：

参考前面章节 LAN 设置，将 SPB3000X 手动设置成与 PC 电脑子网掩码和默认网关相同，设置不同的 IP 地址。至此 PC 电脑和 SPB3000X 设置完成，可打开网页进行远程控制。

连接方式二：

SPB3000X 与 PC 电脑接入了同一网络，在 LAN 设置界面，将 DHCP 设置“ON”，SPB3000X 可自动获取 IP 或手动更改要连接的 IP 地址。

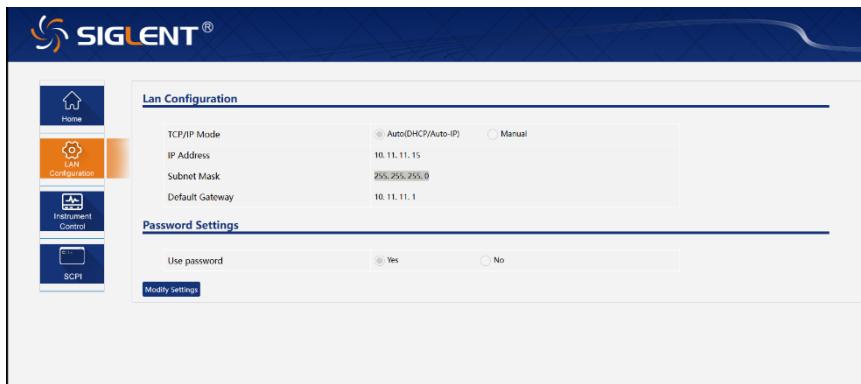
11.3.2 Web 使用

以上任一方式获取到 SPB3000X 的 IP 地址后，在 PC 端打开谷歌浏览器，在输入栏直接输入 IP 地址，即可进入 Web 远程控制界面。

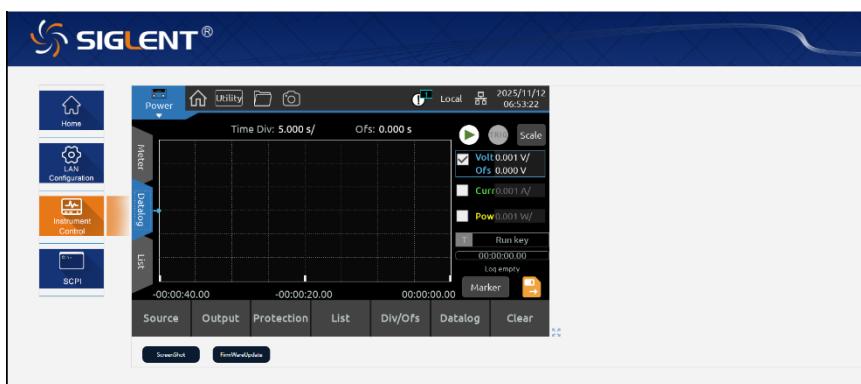
1. 点击左侧栏的“Home”可以查看设备信息，包括机器型号、序列号、Mac 地址、IP 地址及软件版本等。



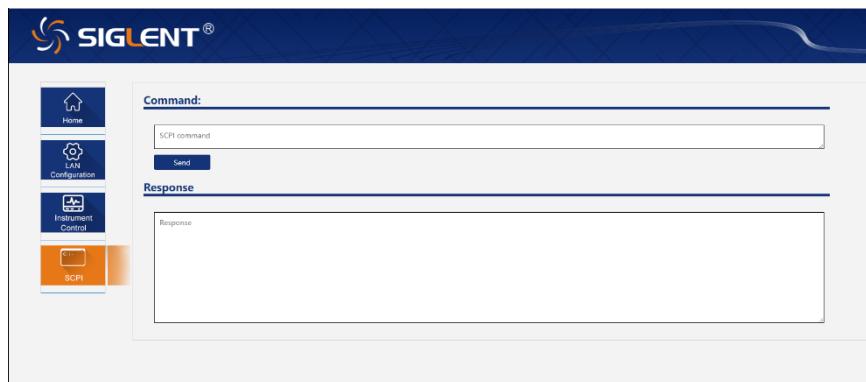
2. 点击左侧栏的“LAN Configuration”可切换到 LAN 配置界面，点击 Modify Settings 可以进行 LAN 配置和密码设置，完成设置后，鼠标点击“Apply”/“Submit”以应用。



3. 点击左侧栏的“Instrument Control”，可以直接控制并操作仪器，下方有截图（ScreenShot）和升级（FirmWareUpdate）功能。



4. 点击左侧栏的“SCPI”，进入远程控制状态，可以发送 SCPI 指令。



12 故障处理

下面列举了源载模拟器在使用过程中可能出现的故障及排除方法。当您遇到这些故障时，请按照相应的步骤进行处理，若不能处理，请及时与 **SIGLENT** 联系。

1. 如果按下源载模拟器开关键，源载模拟器仍黑屏，无任何显示
 - 1) 检查电源接头是否接好；
 - 2) 做完检查，请重启源载模拟器；
 - 3) 如仍无法正常启动本源载模拟器，请与 **SIGLENT** 联系。
2. 按 **ON** 无电压输出
 - 1) 检查电压电流设置是否正确；
 - 2) 使用 Reset Config 恢复初始设置后在重新设置电压电流输出；
 - 3) 如仍无法正常使用本源载模拟器，请与 **SIGLENT** 联系。
3. U 盘不能被识别
 - 1) 检查 U 盘设备是否能正常工作；
 - 2) 检查源载模拟器 USB 接口是否正常工作；
 - 3) 确认使用的为 Flash 型 U 盘，本源载模拟器不支持硬盘型 U 盘设备；
 - 4) 重新拔插 U 盘，或重启源载模拟器并再次插入 U 盘；
 - 5) 如仍无法正常使用 U 盘，请与 **SIGLENT** 联系。

13 联系我们

深圳市鼎阳科技股份有限公司

地址：广东省深圳市宝安区留仙三路安通达科技园 4 & 5 栋

服务热线：400-878-0807

E-mail：market@siglent.com

<http://www.siglent.com>



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, A 股上市公司。

2002 年, 鼎阳科技创始人开始专注于示波器研发, 2005 年成功研制出鼎阳第一款数字示波器。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、精密源表等基础测试测量仪器产品, 是全球极少数能够同时研发、生产、销售数字示波器、信号发生器、频谱分析仪和矢量网络分析仪四大通用电子测试测量仪器主力产品的厂家之一, 国家重点“小巨人”企业。同时也是国内主要竞争对手中极少数同时拥有这四大主力产品并且四大主力产品全线进入高端领域的厂家。公司总部位于深圳, 在马来西亚槟城州设有生产基地, 在美国克利夫兰、德国奥格斯堡、日本东京成立了子公司, 在成都成立了分公司, 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

声明

 是深圳市鼎阳科技股份有限公司的注册商标, 事先未经过允许, 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。

