



# SPB3000X 系列

## 源载模拟器

数据手册  
CN01A



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

## SPB3100X SPB3200X SPB3300X

### 特性与优点

- 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  
瞬态响应时间<50us  
低输出纹波/噪声  
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  
动态配置：连续、脉冲、翻转  
内置示波器，用于执行精确的瞬态分析  
支持电池测试功能
- 电池模拟器，支持电池操作模式：电池模拟、仿真、充放电、循环  
支持生成、导入、图形显示用户电池模型  
支持显示被仿真电池的SOC、Voc和Vt的实时变化
- 电池模拟支持导入电池模型，实现对外放电/充电/自动充放电  
电池仿真支持可充电池在充电或放电/一次性电池在放电的过程中生成电池模型  
电池充放电支持对用户电池进行充电或者放电  
电池循环支持创建自定义的充电、休息和放电顺序，循环操作评估电池寿命可靠性
- 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

### 产品综述

SPB3000X 系列源载模拟器，包含 3 类机型，分别为双通道电源 SPB3100X，双通道负载 SPB3200X，电池模拟器 SPB3300X。它们配备了 5 英寸 TFT 触摸屏，拥有友好的人机交互界面和优异的性能指标，具有可编程和实时波形显示功能，带给用户全新的体验。每个通道/模块都具备过压保护、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。机器标配 LAN/USB 通讯接口，产品可通过 Web 网页进行远程控制，前面板与后面板均可连接功率线缆，可广泛应用于多种要求苛刻的测试场所，满足不同的应用场景。

双通道电源 SPB3100X 采用开关电源加线性稳压的策略，具有传统线性电源低噪声输出、快速瞬态响应的特性，同时具备开关电源的宽范围、轻便、体积小、效率高等特性。双通道独立直流输出，具备波形显示和数据记录功能，可以在不同类型的生产和研究中使用。

双通道负载 SPB3200X 是清洁方便的直流电子负载，单个通道可功率吸收高达 300W，双通道独立工作共 600W。具备波形显示记录和示波器视图，能够快速测量、捕获、显示和记录想要的结果。同时具有电池测试的功能，是直流电源、电池、电池模块、太阳能电池板、LED 驱动器和功率转换器等设计验证的理想选择。

电池模拟器 SPB3300X 具有独立电源、独立负载、电池测试和模拟功能。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。还可以通过循环充放电并监测容量等，测试及预测某电池型号的寿命，满足专业测试电池及通用电源和负载的使用需求。

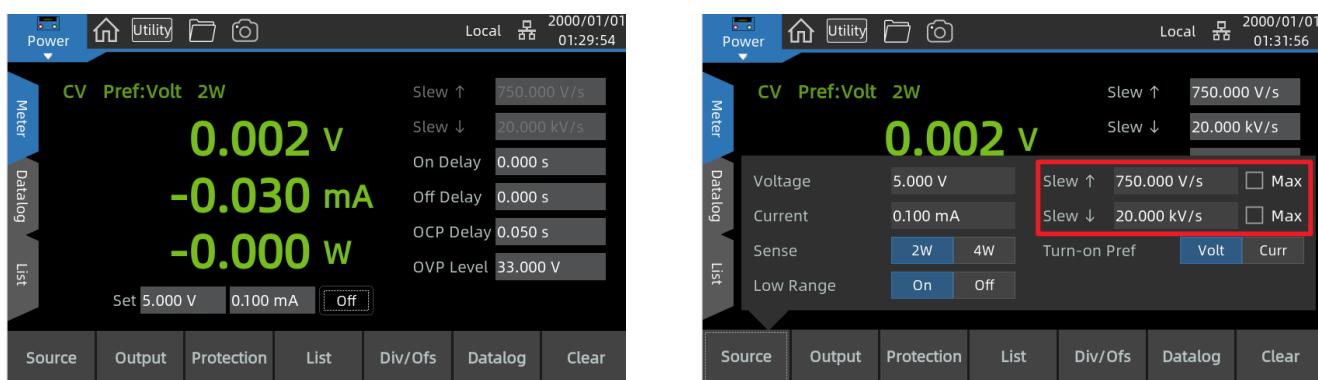
## 功能简介

### 独立工作且性能优异的高精度直流电源：

双通道电源SPB3100X独立工作的单个通道，以及工作在电源模式下的电池模拟器SPB3300X，(以下简称电源部分)，最大输出30V/20A/200W，能够自动切换量程来实现在不同输出电压下提供最大的输出电流，搭配优良的设定和回读精度，确保精确纯净的输出，即使非常小的电压或电流变化，也能够准确模拟，完全满足负载的供电要求。

电源部分整合了开关电源与线性电源的优势，既有开关电源的高效率及宽电压输入特性，又能保证较低的输出噪声及较快的响应速度。电源部分有着可设值的电压升降斜率，支持快速地从一个输出电压达到另一个输出电压。电源部分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 μA，满足电池涓流充电等各种工作台应用的需求。

电源部分通过编辑单步的设置值、持续时间，List 功能可以生成多种复杂的序列，以满足复杂的测试需求。在本机支持 512 步序列编辑，也可以通过 USB 导入 List 序列文件进行多步运行。通过面板操作，即可实现 8 组内置 LIST 列表输出控制，提供用户简洁的电源编程能力。

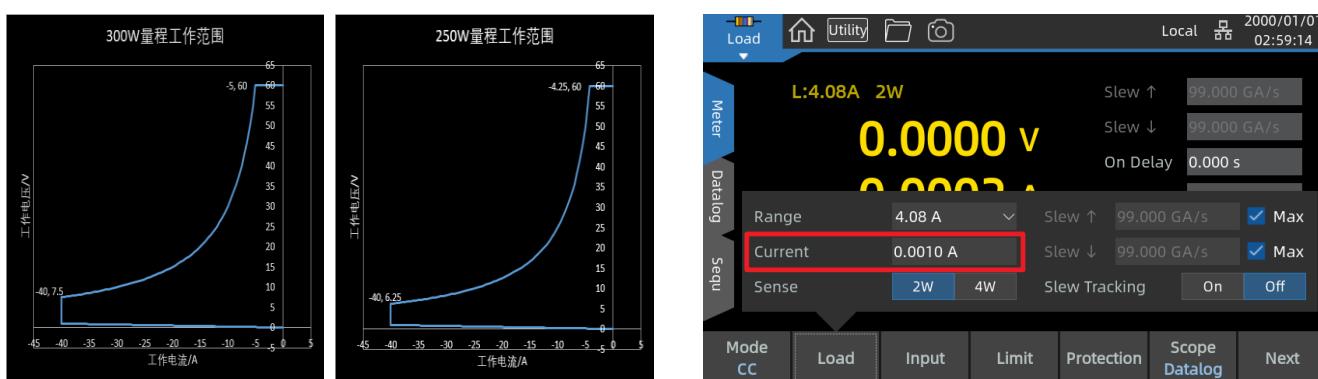


### 独立工作且性能优异的高精度电子负载

双通道负载SPB3200X独立工作的单个通道，以及工作在负载模式下的电池模拟器SPB3300X，(以下简称负载部分)，最大功率吸收300W/250W，支持恒电流模式(CC)、恒电压模式(CV)、恒电子模式(CR)、恒功率模式(CP)。在恒定电压的模式下达到电流设定限值后还可自动切换为恒电流模式，当电流值下降后自动恢复为恒定电压模式。每种模式下都有两到三个量程，能提高精度及做好限制保护。

负载部分通过多个负载单元并联且监控限制各自控制电平的方式，保证了大功率高精度的同时做到了精确又快速的响应，实现脉冲等动态负载，满足各种工作台应用的需求。

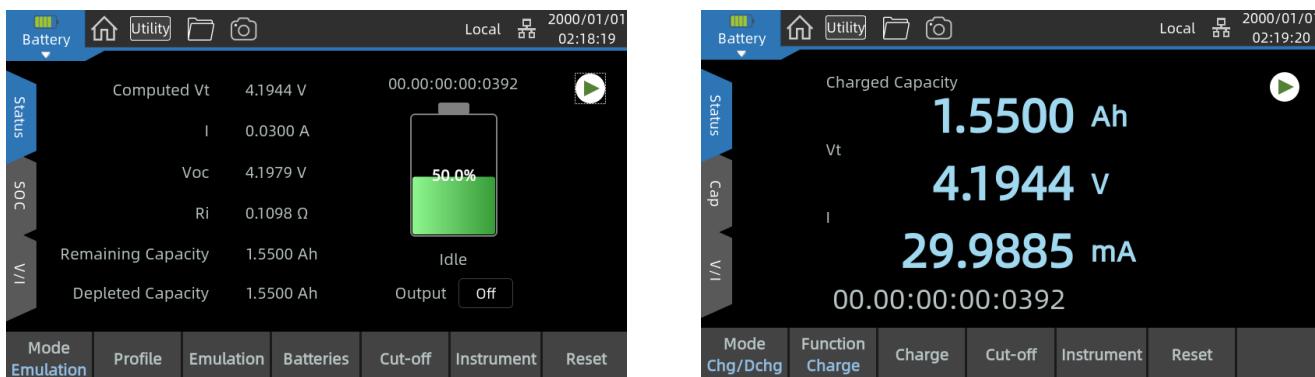
负载部分的的电池测试功能为用户提供了一种简化高效的解决方案，适用于各种电池测试应用。内部集成的测试系统简化了测试过程，同时确保了精度和安全性。通过基于电压、容量或定时器的可定制截止条件，用户可以根据自己的特定需求量身定制测试，防止过度放电和电池损坏。



## 电池分析与模拟仿真器

电池模拟器SPB3300X可以对电池进行动态或静态的充放电测试；可以建立工作流程对电池进行循环测试；也可以通过充放电过程对电池进行特性分析，利用脉冲变化和算法统计来分析出电池的开路电压、容量、内部阻抗等特性，并将分析过程导出为CSV文件用于进一步分析；可将外部导入的电池模型数据或设备仿真时生成的CSV文件当做电池模拟功能的输入文件，通过配置模拟电池的相关参数，可使模拟电池快速达到指定的状态，可大量减少电池相关的测试和实验时间。

当运行电池相关的功能时可以将采样数据和分析数据进行图形化显示，通过图形记录来直观地观察电池或设备的状态和变化趋势；

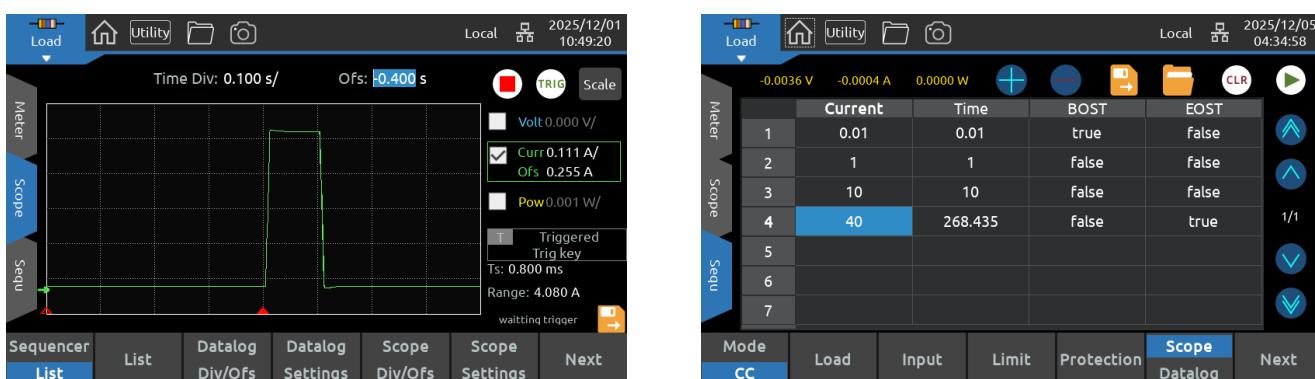


## 图形视图、数据记录及示波器模式

SPB3000X系列源载模拟器的电源部分和负载部分，既有基本的仪表视图，也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。图形视图的记录是实时的，在数据记录或示波器模式下显示，通过对重要参数的实时测量和显示，提高了效率和监控能力。

SPB3000X系列源载模拟器的电源部分和负载部分，能开启数据记录模式，设定需要的时长与点数，可选按键、数字IO或者远程触发后开始，把测试过程中的电压、电流、功率等数据记录下来，可生成CSV格式的文件导出进行详细分析。

SPB3000X系列源载模拟器的负载部分，还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。与数据记录模式一样，支持垂直和时基上的缩放及偏移，支持自动刻度。触发源可以是电压值、电流值、触发按键、开关键、数字IO或者远程控制。可以设置触发电平。模式可以是自动、触发、单次。还可以选择上升沿或者下降沿。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。



## 技术规格

除非特别说明，所有规格均需要在以下条件时才能保证满足：

- 产品在校正有效期内
- 在环境温度 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 范围内，且仪器连续工作30分钟以上

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	

### 电源部分的规格和精度

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 $\mu$ V	
电流 (前面板)		1 mA	
电流 (远程)		450 $\mu$ A	
回读精度 $\pm$ (%输出值+补偿值)		SPB3132X	SPB3332X
电压		0.025% + 1.5 mV	
电流 <sup>1</sup>	低, 0.1 A	0.035% + 10 $\mu$ A	
	中, 2 A	0.03% + 300 $\mu$ A	
	高, 20 A	0.05% + 250 $\mu$ A	
回读分辨率		SPB3132X	SPB3332X
电压 (前面板)		1 mV	
电压 (远程)		500 $\mu$ V	
电流 (前面板) <sup>1</sup>	低, 0.1 A	1 $\mu$ A	
	中, 2 A	1 mA	
	高, 20 A	1 mA	

电流 (远程) <sup>1</sup>	低, 0.1 A	1 $\mu$ A
	中, 2 A	100 $\mu$ A
	高, 20 A	300 $\mu$ A
编程/回读温度系数 (%输出值+补偿值)	SPB3132X	SPB3332X
电压编程	0.01%/°C + 0.6 mV/°C	
电流编程	0.01%/°C + 0.2 mA/°C	
电压回读	0.01%/°C + 0.04 mV/°C	
电流回读	0.01%/°C + 0.2mA/°C	
负载和线性调整率 (%输出值+补偿值)	SPB3132X	SPB3332X
电压	0.01% + 2 mV	
电流	0.01% + 250 $\mu$ A	
纹波和噪声	SPB3132X	SPB3332X
电压Vpp (20 Hz to 20 MHz)	< 20 mVpp	
电压Vrms (20 Hz to 20 MHz)	< 2 mVrms	
电流Arms (20 Hz to 20 MHz)	< 3 mA rms	
负载瞬态恢复时间 <sup>2</sup>	SPB3132X	SPB3332X
电压稳定带	20 mV	
时间	< 50 $\mu$ s	
保护特性	SPB3132X	SPB3332X
过压保护编程精度	0.2% + 0.4 V	
过流保护编程精度	0.2% + 0.4 A	
过压保护响应时间	< 5 ms	
过流保护响应时间	< 5 ms	
过功率保护响应时间	< 55 ms	
上升/下降时间	SPB3132X	SPB3332X
满载上升	< 50 ms	
空载上升	< 50 ms	
满载下降	< 30 ms	
空载下降	< 100 ms	
指令响应时间	SPB3132X	SPB3332X
指令响应时间	< 10 ms	
远端补偿 (线损的最大电压值)	SPB3132X	SPB3332X
远端补偿 (线损的最大电压值)	0.7 V	

1. 电流测量范围默认设置为“高”或“中”；“低”电流测量范围可根据需要手动启用或禁用。
2. 从50%负载变化到100%满载，以及从100%满载变化到50%负载后，在稳定带内恢复的时间。

## 负载部分的规格和精度

编程精度 $\pm$ (%输出值+补偿值)		SPB3264X	SPB3332X
恒流模式	低, 4 A	0.05% + 820 $\mu$ 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 <sup>3</sup>	低, 0.08~30 $\Omega$	0.1% + 160 mS	
	中, 10~1250 $\Omega$	0.1% + 16 mS	
	高, 100~4000 $\Omega$	0.1% + 1.8 mS	
恒功率模式	低	低, 0.02~7 W	低, 0.02~5 W
		0.08% + 18 mW	
	中	中, 0.3~30 W	中, 0.15~30 W
		0.08% + 150 mW	
	高	高, 2~300 W	高, 1.5~250 W
		0.08% + 1.5 W	
编程分辨率		SPB3264X	SPB3332X
恒流模式	低, 4 A	10 $\mu$ A	
	高, 40 A	100 $\mu$ A	
恒压模式	低, 15 V	16 $\mu$ V	
	高, 60 V	60 $\mu$ V	
恒阻模式 <sup>3</sup>	低, 0.08~30 $\Omega$	785 nS	
	中, 10~1250 $\Omega$	785 nS	
	高, 100~4000 $\Omega$	78.6 nS	
恒功率模式	低	低, 0.02~7 W	低, 0.02~5 W
		839 $\mu$ W	
	中	中, 0.3~30 W	中, 0.15~30 W
		839 $\mu$ W	
	高	高, 2~300 W	高, 1.5~250 W
		8.39 mW	
回读精度 $\pm$ (%输出值+补偿值)		SPB3264X	SPB3332X
恒流模式	低, 4 A	0.05% + 820 $\mu$ 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	
恒功率模式	低	低, 0.02~7 W	低, 0.02~5 W
		0.08% + 18 mW	

	中	中, 0.3~30 W	中, 0.15~30 W
		0.08% + 150 mW	
	高	高, 2~300 W	高, 1.5~250 W
		0.08% + 1.2 W	
回读分辨率		SPB3264X	SPB3332X
电流	低, 4 A	153 $\mu$ A	
	高, 40 A	1.53 mA	
电压	低, 15 V	963 $\mu$ V	
	高, 60 V	3.86 mV	
编程/回读温度系数 (%输出值+补偿值)		SPB3264X	SPB3332X
恒流模式	低, 4 A	0.009%/ $^{\circ}$ C + 16 $\mu$ A/ $^{\circ}$ C	
	高, 40 A	0.008%/ $^{\circ}$ C + 200 $\mu$ A/ $^{\circ}$ C	
恒压模式	低, 15 V	0.006%/ $^{\circ}$ C + 110 $\mu$ V/ $^{\circ}$ C	
	高, 60 V	0.006%/ $^{\circ}$ C + 600 $\mu$ V/ $^{\circ}$ C	
恒阻模式 <sup>3</sup>	低, 0.08~30 $\Omega$	0.01%/ $^{\circ}$ C + 3 mS/ $^{\circ}$ C	
	中, 10~1250 $\Omega$	0.01%/ $^{\circ}$ C + 250 $\mu$ S/ $^{\circ}$ C	
	高, 100~4000 $\Omega$	0.01%/ $^{\circ}$ C + 25 $\mu$ S/ $^{\circ}$ C	
恒功率模式	低	低, 0.02~7 W	低, 0.02~5 W
		0.012%/ $^{\circ}$ C + 1mW/ $^{\circ}$ C	0.015%/ $^{\circ}$ C + 1 mW/ $^{\circ}$ C
	中	中, 0.3~30 W	中, 0.15~30 W
		0.012%/ $^{\circ}$ C + 5mW/ $^{\circ}$ C	0.015%/ $^{\circ}$ C + 3 mW/ $^{\circ}$ C
	高	高, 2~300 W	高, 1.5~250 W
		0.012%/ $^{\circ}$ C + 40mW/ $^{\circ}$ C	0.015%/ $^{\circ}$ C + 30 mW/ $^{\circ}$ C
满量程电流和全动态的典型最小工作电压		SPB3264X	SPB3332X
电流	低, 4 A	0.1 V	
	高, 40 A	1.0 V	
纹波和噪声 (20Hz~20MHz)		SPB3264X	SPB3332X
电流(rms)	4 A / 40 A	< 6 mArms	
电压(rms)	15 V / 60 V	< 10 mVrms	
可编程短路/开路		SPB3264X	SPB3332X
短路阻抗	4 A / 40 A	25 m $\Omega$	
开路阻抗		235 k $\Omega$	
保护特性		SPB3264X	SPB3332X
固定过流保护点	低, 4 A	4.35 A $\pm$ 25 mA	
	高, 40 A	42 A $\pm$ 250 mA	

可编程过流保护点	低, 4 A	0.2% + 50 mA		
	高, 40 A	0.2% + 80 mA		
固定过压保护点	低, 15 V	16.5 V ± 85 mV		
	高, 60 V	66 V ± 600mV		
固定过功率保护点	低	低, 0.02~7 W	低, 0.02~5 W	
		7.7 W	5.5 W	
	中	中, 0.3~30 W	中, 0.15~30 W	
		33 W	27.5 W	
	高	高, 2~300 W	高, 1.5~250 W	
		330 W	275 W	
保护响应时间		SPB3264X	SPB3332X	
抑制输入		< 5 μs		
耦合故障输出		< 10 μs		
最小可编程操作点		SPB3264X	SPB3332X	
恒流模式	低, 4 A	1 mA		
	高, 40 A	10 mA		
恒压模式	低, 15 V	5 mV		
	高, 60 V	20 mV		
恒阻模式 <sup>3</sup>	低, 0.08~30 Ω	0.08 Ω		
	中, 10~1250 Ω	10 Ω		
	高, 100~4000 Ω	100 Ω		
恒功率模式	低	低, 0.02~7 W	低, 0.02~5 W	
		0.02 W	0.02 W	
	中	中, 0.3~30 W	中, 0.15~30 W	
		0.3 W	0.15 W	
	高	高, 2~300 W	高, 1.5~250 W	
		2 W	1.5 W	
最大可编程功率操作点		SPB3264X	SPB3332X	
恒流模式	低, 4 A	4.08 A		
	高, 40 A	40.8 A		
恒压模式	低, 15 V	15.3 V		
	高, 60 V	61.2 V		
恒阻模式 <sup>3</sup>	低, 0.08~30 Ω	30 Ω		
	中, 10~1250 Ω	1250 Ω		
	高, 100~4000 Ω	4000 Ω		
恒功率模式	低	低, 0.02~7 W	低, 0.02~5 W	
		7.14 W	5.1 W	

	中	中, 0.3~30 W	中, 0.15~30 W
		30.6 W	25.5 W
	高	高, 2~300 W	高, 1.5~250 W
		306 W	255 W
斜率 <sup>4</sup>		SPB3264X	SPB3332X
恒流模式	低, 4 A	80 kA/s	
	高, 40 A	2.5 MA/s	
恒压模式	低, 15 V	70 kV/s	
	高, 60 V	310 kV/s	
示波器测量精度 (%输出值+补偿值)		SPB3264X	SPB3332X
恒流模式	低, 4 A	0.04% + 3 mA	
	高, 40 A	0.04% + 10 mA	
恒压模式	低, 15 V	0.02% + 15 mV	
	高, 60 V	0.02% + 40 mV	
指令响应时间		SPB3264X	SPB3332X
指令响应时间		< 10 ms	

3. 不适用于电流设定值<满量程电流的0.05%，最小电压=0.5V。  
 4. 斜率的典型最大转换速率为变化范围内的10%至90%或90%至10%跟时间差的比值。

## 其他规格

环境条件	
工作环境	室内使用, 安装类别II (交流输入), 污染程度2
工作温度范围	0~40 °C
存储温度范围	-40~70 °C
相对湿度	温度高达40°C时相对湿度高达85% (非冷凝)
海拔	2000米
电磁兼容性	符合EMC指令 (2014/30/EU) IEC 61326-1:2012/EN 61326-1:2013 组别 1 等级 A
安全性	UL 61010-1 3rd edition, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12, IEC 61010-1:2010 3rd edition
噪声声明	操作员位置的声压L <sub>p</sub> <65 dB (A), 旁观者位置的声压L <sub>p</sub> <70 dB (A)
交流输入	100 VAC to 240 VAC, 50/60Hz
接口信息	
	Host USB *2
	Device USB *1
	10/100 LAN *1
	数字I/O *1

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		
遥感功能			
	输入可以保持每根负载引线高达5伏的压降。		
	负载引线压降降低了负载处的最大可用电压。		
重量和尺寸	SPB3132X	SPB3264X	SPB3332X
重量, kg	8.36	8.36	8.36
总尺寸, mm (宽x高x深)	152 * 219.79 * 479.71		
机身尺寸 (不含底座、把手), mm (宽x高x深)	133.29 * 219.79 * 479.71		

## 订购信息

产品说明	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	2CH output	2CH input	1CH output or input
规格	30V/20A/200W 30V/20A/200W	60V/40A/300W 60V/40A/300W	30V/20A/200W or 60V/40A/250W

标配附件	SPB3132X	SPB3264X	SPB3332X
USB数据线	1	1	1
快速指南/检验证书	1	1	1
后输出连接端子	2	2	1
Sense连接端子	2	2	1
数字IO连接端子	1	1	1
电源线	1	1	1
测试线	2	2	1
前输出保护壳	2	2	1
选配附件	SPB3132X	SPB3264X	SPB3332X
USB-GPIB适配器		USB-GPIB	

## 保修期

主机保修三年。



## 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](http://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。

