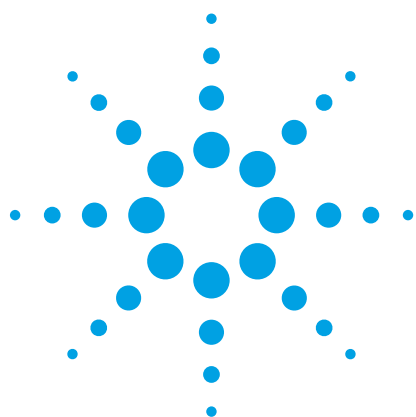


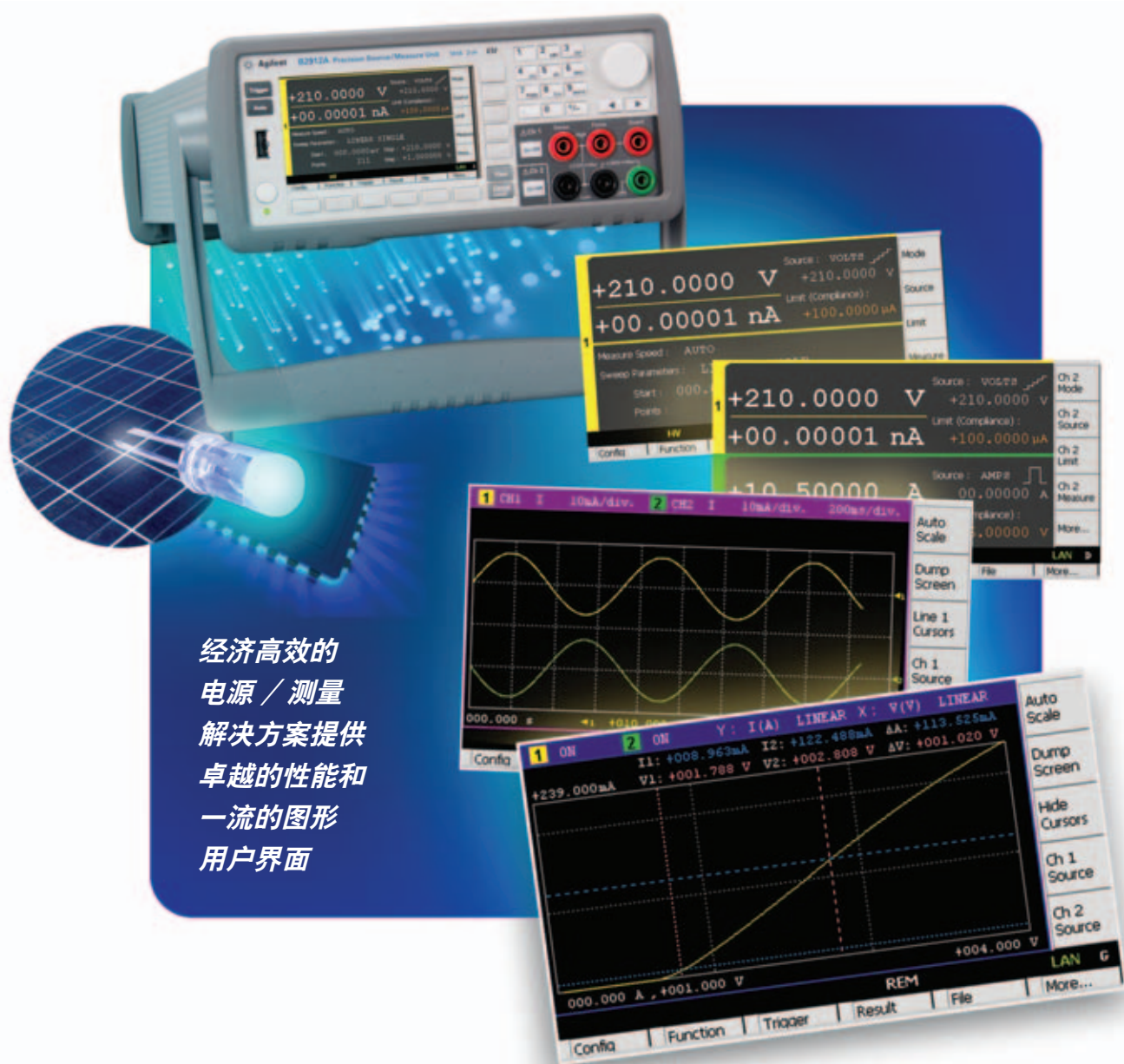


Agilent B2900A 系列 精密型电源 / 测量单元

单通道 / 双通道

210V、3A 直流 / 10.5A 脉冲

10fA/100nV 分辨率

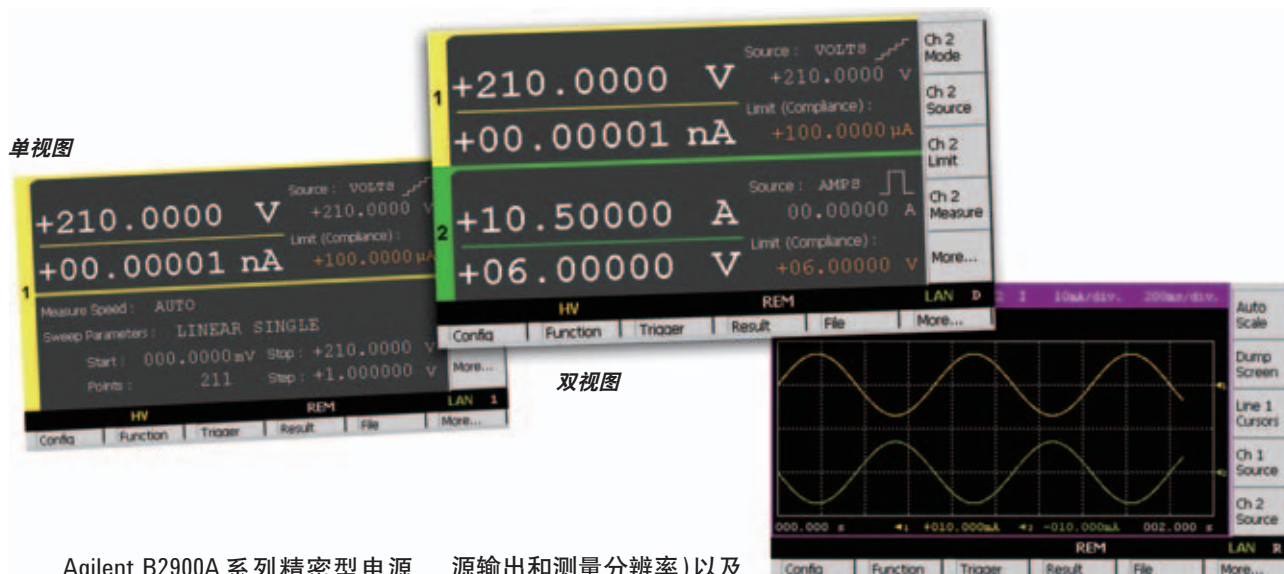


经济高效的
电源 / 测量
解决方案提供
卓越的性能和
一流的图形
用户界面



Agilent Technologies

创新的SMU提供卓越性能和快速的测量结果



Agilent B2900A 系列精密型电源 / 测量单元作为结构紧凑、经济高效的台式电源 / 测量单元 (SMU)，能够输出和测量电压和电流。这些功能使 B2900A 系列成为各种要求高分辨率和高精度 IV (电流 vs 电压) 测量任务的理想选择。

Agilent B2900A 系列 SMU 以较低的价格提供最佳的性能。该系列产品具有广泛的电压 ($\pm 210\text{V}$) 和电流 ($\pm 3\text{A}$ 直流和 $\pm 10.5\text{A}$ 脉冲) 输出能力、出色的精度 (最小 $10\text{fA}/100\text{nV}$ 电

源输出和测量分辨率) 以及彩色 LCD 图形用户界面 (GUI)。

另外，使用若干基于任务的显示模式可极大地提高测试、调试和表征效率。

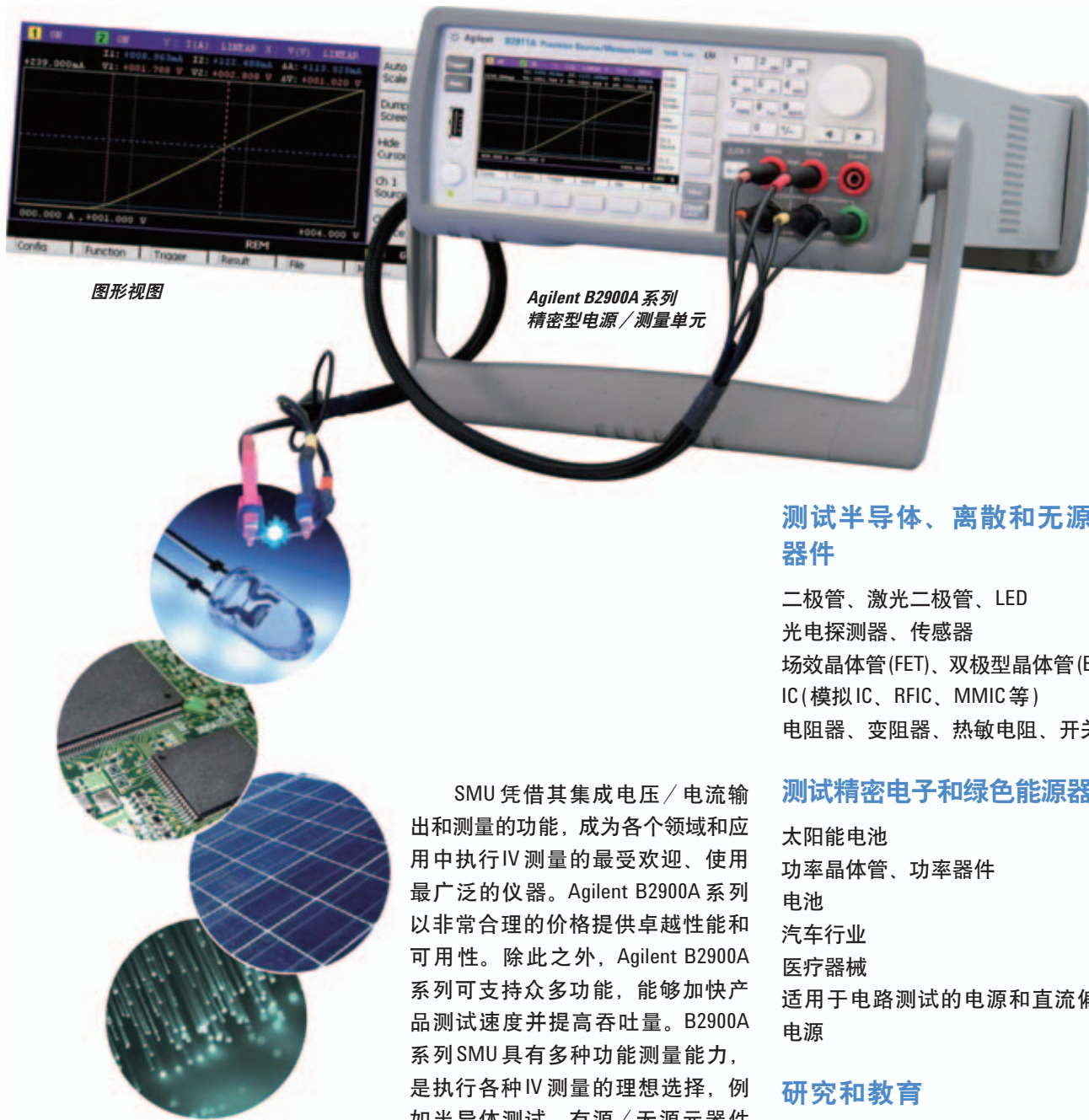
Agilent B2900A 系列提供无与伦比的测量吞吐率并支持传统 SMU SCPI 命令，可轻松进行测试代码的过渡。这些功能在集成 SMU 至产品测试系统中，将提高效率并降低拥有成本。

滚动视图

Agilent B2900A 系列有四个型号：B2901A、B2902A、B2911A 和 B2912A，区别在于它们的特性 (所显示的数字位数、测量分辨率、最小时间间隔、所支持的显示模式等) 以及它们所包含的 SMU 通道数 (一个或两个)。这样用户可以灵活地选择满足自身测试需要的合适价位 / 性能产品。

特性	优势
综合的 4 象限电源和测量能力	使用单个仪器无需手动改变任何连接即可轻松、精确地测量电流和电压
测量范围: $\pm 210\text{V}$ 、 $\pm 3\text{A}$ (直流)、 $\pm 10.5\text{A}$ (脉冲)	单个 SMU 产品即可完成高电压和高电流测量, 考虑到了更好的标准化并简化库存和服务支持。
电源和测量分辨率最小为 10fA 和 100nV	使用低成本的台式 SMU 即可执行低电平测量, 而在此之前仅能使用价格更昂贵的半导体器件分析仪。
易于操作的前面板 GUI 具有 4.3 英寸彩色 LCD 显示屏, 可支持图形和数字显示模式	在前面板上可以快速、轻松地执行测量并显示数据, 因此极大加快了交互式测试、表征和调试操作的速度。
10 微秒数字化能力	除了直流表征之外, 还可捕获低频率现象。
基于 PC 的免费控制软件	无需进行编程即可使用电脑进行远程测量。
支持传统和默认的 SCPI 命令	传统的 SCPI 命令可以兼容旧式的 SMU 代码 (例如 Keithley 2400 系列), 减少代码的转化工作。默认的 SCPI 命令支持先进的 B2900A 系列特性。
外形小巧的 USB2.0、LAN、GPIB 和数字 I/O 接口	轻松集成至机架堆叠式系统中。

最佳 SMU 解决方案适用于广泛的 IV 测量



图形视图

Agilent B2900A 系列
精密型电源/测量单元

测试半导体、离散和无源元器件

二极管、激光二极管、LED
光电探测器、传感器
场效应晶体管 (FET)、双极型晶体管 (BJT)
IC (模拟 IC、RFIC、MMIC 等)
电阻器、变阻器、热敏电阻、开关

测试精密电子和绿色能源器件

太阳能电池
功率晶体管、功率器件
电池
汽车行业
医疗器械
适用于电路测试的电源和直流偏置电源

研究和教育

新材料研究分析
纳米器件表征 (例如 CNT)
巨磁阻 (GMR)
有机元器件
任何精密电压/电流源和测量

SMU 凭借其集成电压/电流输出和测量的功能,成为各个领域和应用中执行 IV 测量的最受欢迎、使用最广泛的仪器。Agilent B2900A 系列以非常合理的价格提供卓越性能和可用性。除此之外,Agilent B2900A 系列可支持众多功能,能够加快产品测试速度并提高吞吐量。B2900A 系列 SMU 具有多种功能测量能力,是执行各种 IV 测量的理想选择,例如半导体测试、有源/无源元器件测试、通用电子器件和材料表征。

B2900A 系列具有非常广泛的应用范围,从研发和教育到工业发展、产品测试和自动化制造。此外,无论是作为独立使用的仪器还是作为系统单元,B2900A 系列均能够发挥同样出色的作用。

关于应用文献,请访问安捷伦官方网站。更多信息,请访问:
www.agilent.com.cn/find/B2900A

综合的电源和测量功能, 简化了复杂的 IV 测量任务

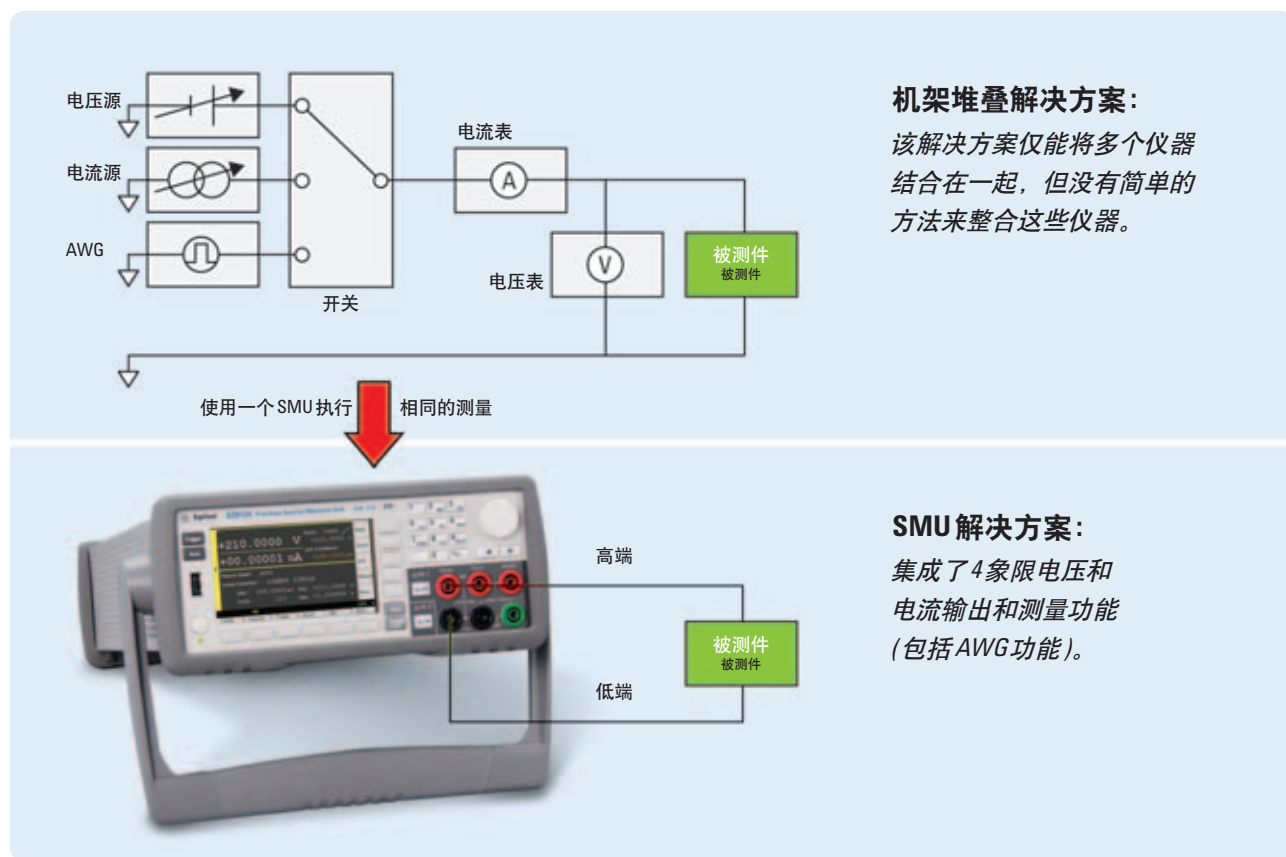
Agilent B2900A 系列降低测量复杂性

使用电压/电流源、任意波形发生器(AWG)、开关和电压/电流表等传统仪器来执行IV测量, 既复杂又耗时费力。这些传统仪器要求工作人员具备较深的测量技术和仪器知识, 否则无法完成精确的测量。

Agilent B2900A SMU 将各种不同的电源和测量功能集成在一台结构紧凑的综合仪器之中。该仪器无缝集成了4象限精密电压/电流源、电子负载、精确的电压/电流表、脉冲发生器和任意波形发生器(AWG)。

B2900A SMU 具有强大的综合电源和测量功能, 用户无需改变连接或使用其他额外设备即可执行从直流到低频交流范围内的各种测量。此外, 双通道型号可以用于测试有三个端子的器件(只要一个端子连接至电路公共端)。

如需了解更多使用SMU进行IV测量的优点, 请参考本手册后面“概览: 为何使用SMU?”章节。



机架堆叠解决方案:

该解决方案仅能将多个仪器结合在一起, 但没有简单的方法来整合这些仪器。

SMU 解决方案:

集成了4象限电压和电流输出和测量功能(包括AWG功能)。

宽广的电压和电流测量范围, 适用于测试各种器件

使用一台仪器即可测试高达 210V 和 3A (直流) 或 10.5A (脉冲)

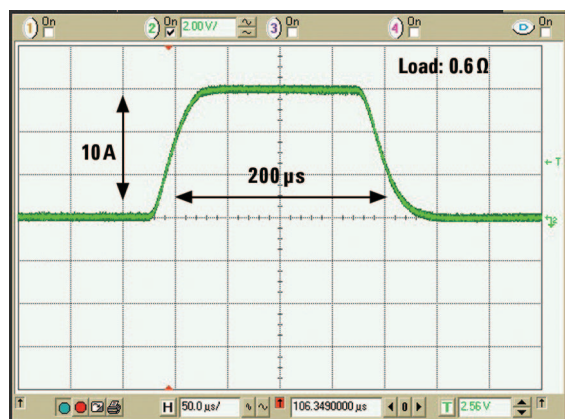
B2900A SMU 可以输出并测量 $\pm 210\text{V}$ 电压和 $\pm 3\text{A}$ (直流) 或 $\pm 10.5\text{A}$ (脉冲) 电流。一台仪器所具备的多种功能不仅使您可以进行标准化而且将服务支持成本降至最低。由于双通道型号的两个通道可以完全独立地进行操作, 所以单通道和双通道型号均具备上述功能。

综合的扫描和任意波形测量功能

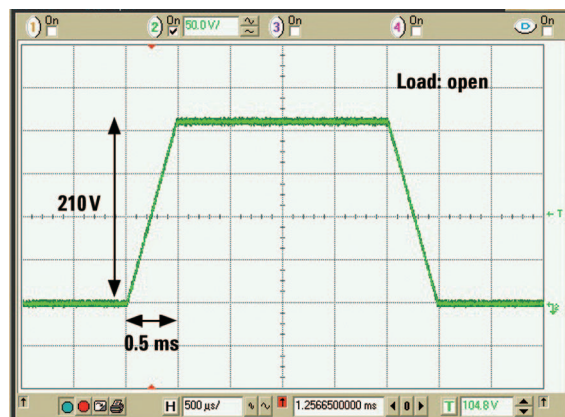
Agilent B2900A 系列产品所具备的功能不仅能执行简单的直流和脉冲测量, 还可以执行更多其他测量。B2900A SMU 具有内置的扫描功能, 可以支持全部标准扫描参数, 例如线性和对数模式、单向/双向扫描功能以及恒定和脉冲扫描操作。B2900A GUI 完全支持扫描测量功能, 因此可以执行扫描测量并在仪器的前面板上迅速显示出来。当然, 用户使用 SCPI 命令远程控制 B2900A SMU 同样可以执行相同的扫描测量。

此综合扫描功能提高了效率并减少了测量设置时间。

除了这些常用的扫描功能之外, Agilent B2900A 系列也支持任意波形生成功能 (AWG) 和列表扫描功能。AWG 和列表扫描功能允许您创建多达 2500 步进的波形以获得最大灵活性; 您可以使用熟悉的可兼容数据输入格式的电子表格, 指定任意形状的波形。对那些响应变化很大程度上取决于外加电压或电流的器件进行表征时, AWG 和列表扫描功能将发挥重要作用, 这些功能使您能够对感兴趣的区域灵活地进行“放大”。

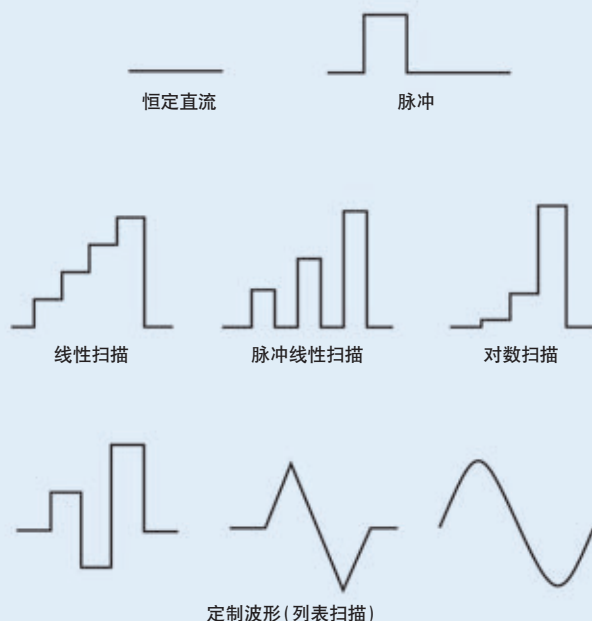


您可以生成高达 10.5 安培的电流脉冲, 有助于将器件自热效应降至最低。



您可在 0.5 毫秒内将电压升至 200V, 这对测量高功率元器件非常有用。

内置功能提供灵活波形生成功能



无与伦比的台式SMU测量性能

电源和测量分辨率最小为10fA和100nV

Agilent B2900A 系列包括四个不同的型号，主要区别在于所含通道数(一个或两个)不同以及测量和输出分辨率不同。B2901A(单通道)和B2902A(双通道)版本具有100fA和100nV测量分辨率和1pA和1 μ V输出分辨率。B2911A(单通道)和B2912A(双通道)精密版本具有10fA和100nV的测量和输出分辨率。Agilent B2900A系列的所有型号均支持常用的香蕉插座类型的输入，以便进行经济高效和灵活的连接，可用于1nA以下的低电流测量；香蕉插座至三轴适配器现已可用。

轻松捕获瞬变现象

Agilent B2900A 系列支持高速采样测量功能，能够捕获并显示低频瞬变现象。Agilent B2901A和B2902A支持20 μ s(50,000点/秒)采样率；Agilent B2911A和B2912A支持10 μ s(100,000点/秒)采样率。当然，所能达到的最大采样率取决于许多因素，包括信号电平、环境噪声以及所需要的分辨率。

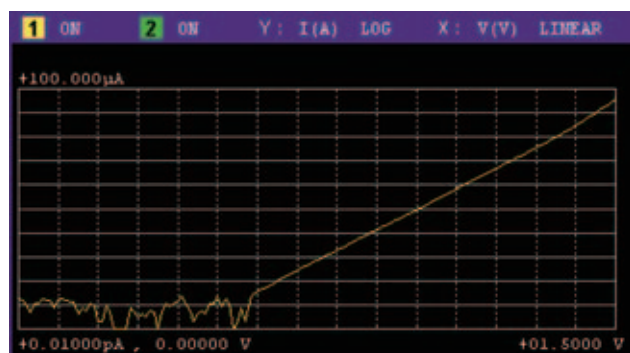
4线测量功能确保精确测量小电阻

在测量小电阻时，电缆固有电阻会产生严重的测量误差。为了解决上述问题，Agilent B2900A 系列支

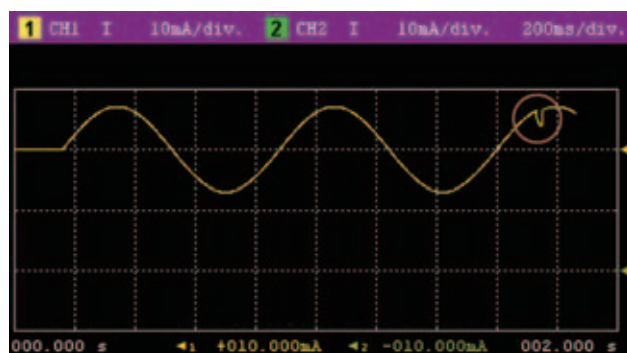
持4线(即远程传感或Kelvin连接)测量功能。在4线测量组合中，两个连接器用于输出电流，另外两个连接器用于测量电压。由于测量电压的连接器没有电流经过，所以它们能够精确地测出被测件的实际电压。

测量大电容负载且不会引起振荡

大电容负载有时会引起SMU的振荡。为了解决上述问题，B2900A系列支持高电容测量模式。高电容模式能够测量大电容负载且无需担心引起SMU振荡。



您可以直接在 B2900A 前面板上执行并显示精确的低电流测量。



滚动视图模式可使您捕获低频率瞬变现象。

超快的吞吐率, 更低的测试成本

一流的测量吞吐率

Agilent B2900A 系列不仅是卓越的研发工具而且还非常适合用于产品测试。即使在非常短的积分时间内, 它也可以达到卓越的精度和重复性。B2900A 系列在全部的同类 SMU 产品中具有最快的测量速度。

程序存储器和迹线缓冲区功能可提高吞吐率

为了减少总线通信时间, B2900A 系列支持程序存储器功能, 允许 SCPI 命令的长字符串能够存储在仪器中。通过通信总线送出单个命令就可执行这些代码序列, 极大地改善了频繁执行命令字符串的吞吐率。

此外, B2900A 系列支持迹线缓冲区功能, 可以存储高达 100,000 个数据点。这样可以一次性地下载多个测量结果, 从而减少了数据传送时间并提高了整体吞吐率。

SCPI 命令提供兼容性和通用性

程控设备标准命令 (SCPI) 是一个常见的易于理解的仪器控制协议。Agilent B2900A 系列支持两种 SCPI 命令集: 传统型和默认型, 可以同时提供代码兼容性和灵活性。传统命令集可大量兼容过去用于 SMU 的命令 (例如 Keithley 2400 命令), 从而减少了代码的转换工作。默认命令集支持 Agilent B2900A 系列的先进特性, 可以充分利用其性能和功能。

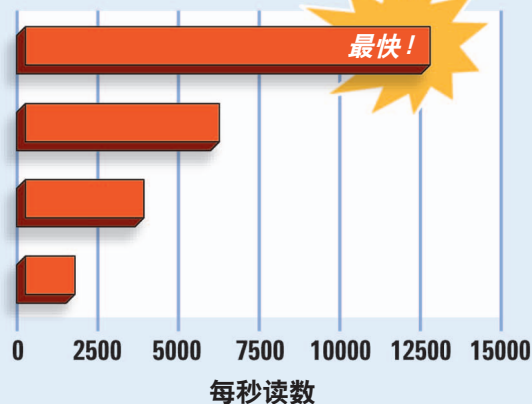
每秒最大扫描操作读数速率
(50 Hz 时, 电源 / 测量至 GPIB)

Agilent B2900A 系列 SMU

传统系统 SMU-A

传统系统 SMU-B

传统台式 SMU-C



创新的 GUI 和 4.3 英寸彩色 LCD 显示屏能够进行快捷的台式测试

B2900A 前面板具有许多特性，可以快速轻松地进行交互式使用，其中包括 4.3 英寸彩色 LCD 显示屏、USB2.0 存储 I/O 端口、辅助按键、

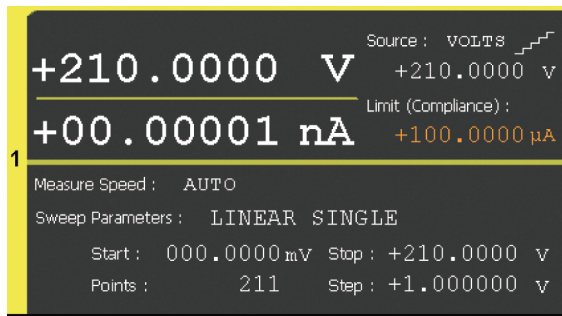
字母数字键盘和旋钮。4.3 英寸彩色 LCD 显示屏支持图形和数字视图模式，可以快速地进行测试设置并检查测试结果。USB2.0 存储端口可轻

松实现数据存储和移植。创新的图形用户界面，例如单视图、双视图、图形视图、滚动视图和缩放，可显著提高台式测试、调试和表征的可用性和效率。



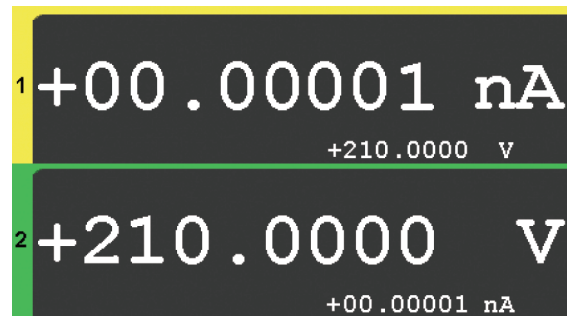
双视图:

双通道单元产品 (B2902A 和 B2912A) 双视图中，可同时显示通道 1 和通道 2 上的设置和测量结果；您可以看到下面任意两个测量数值，其精度到达 6 位：电压、电流、电阻或功率。



单视图:

单视图可提供适用于所选通道的基本 / 先进测量与显示设置。如同双视图所示，您可以查看下面任意两个测量值，其精度达到 $6\frac{1}{2}$ 位数：电压、电流、电阻或功率。但是，单一模式还可以设置其他项目，例如积分时间、脉冲参数和扫描条件。



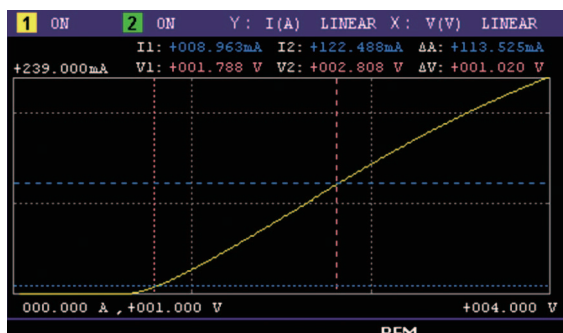
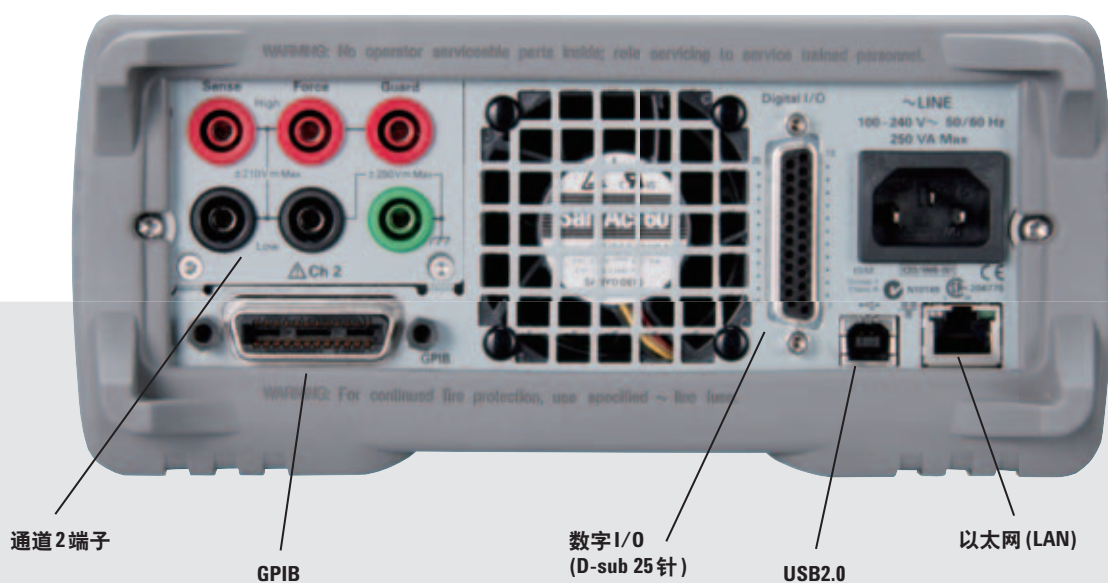
缩放:

缩放功能显示了被测参数在放大后的图像，这样即使仪器置于机架上或在您距离仪器较远时，也能够轻松观看读数。缩放功能可以用于单模式和双模式中。

调试和表征

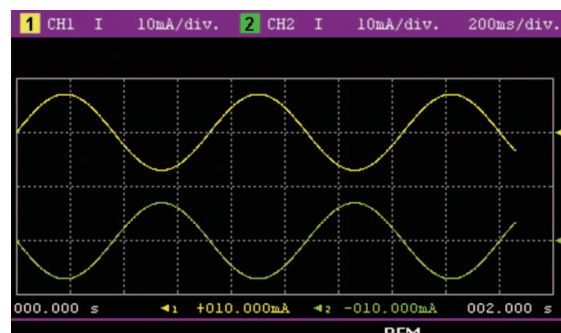
B2900A 后面板提供了远程控制接口(GPIB、USB2.0 和以太网)以及 D-sub 25 针数字 I/O 端口(用于内部 /

外部触发信号、处理控制和互锁功能)。这些接口可轻松配置由多仪器组成的系统解决方案。



图形视图:

图形视图将测量结果显示多达两个通道的XY图形中(例如 I-V 和 I-t/V-t 曲线)。这对于快速台式器件表征非常有用(尤其在执行扫描测量时)。该图形可以保存为 JPEG 文件,存储于附加的 USB 存储设备中。



滚动视图:

滚动视图显示的 I-t 或 V-t 曲线类似于纸带记录器所绘制的曲线图。可显示高达 1000 个捕获数据,并随测量进程而不断更新。滚动视图仅适用于 B2911A 和 B2912A 型号中,对监测低频现象非常有用。

灵活方便的远程应用选项

选择适合您需要的最佳方法

Agilent B2900A 系列提供了三种便捷方法来远程控制仪器: Agilent B2900A 快速 I/V 测量软件、LXI 浏览器控制和即用型仪器驱动程序。

基于 PC 的免费软件使您无需编程

Agilent B2900A 系列免费提供了基于 PC 的快速 I/V 测量软件。该软件使快速设置和执行 IV 测量变得轻松简单, 无需编程即以图表形式显示测量数据。凭借快速 IV 测量软件, 您可以控制多达 4 个 SMU, 成为台式表征 4 端子器件 (例如 MOSFET) 的理想选择。

轻松的浏览器控制

Agilent B2900A 系列具有一个内置的网站服务器, 您可以使用浏览器对其进行控制。您无需使用任何特定软件即可便捷地通过外部电脑连接至仪器上, 键入 B2900A 仪器的 IP 地址, 即可进行交互式测量。

即用型仪器驱动程序简化了编程

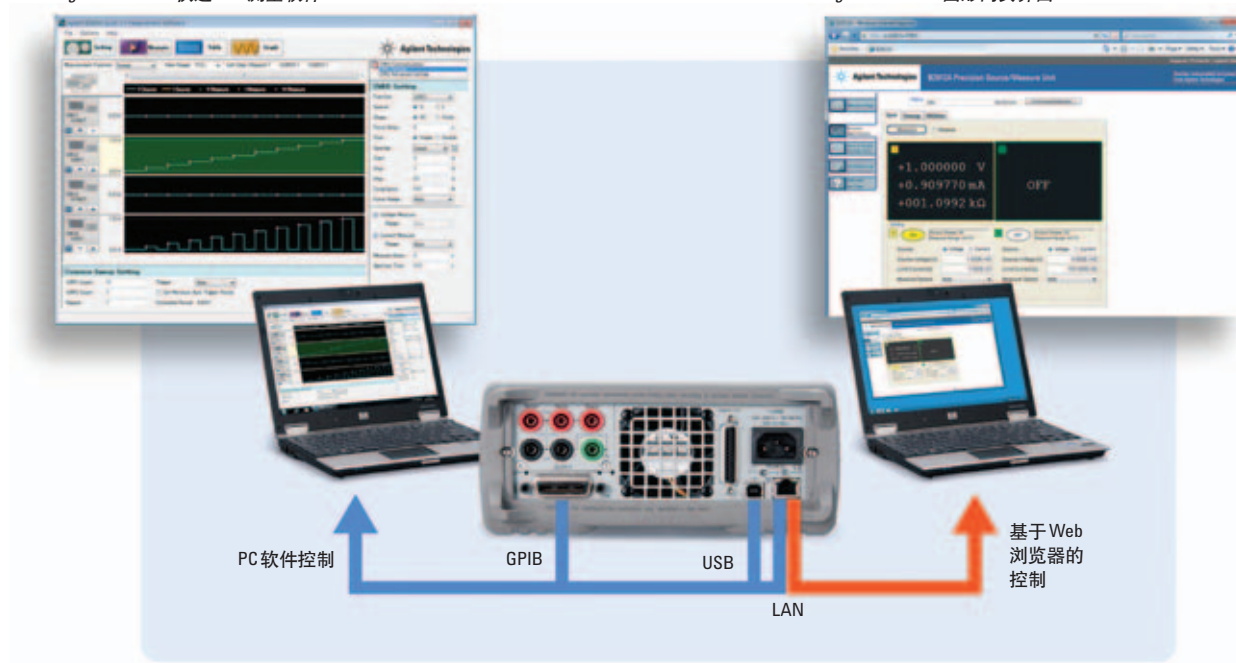
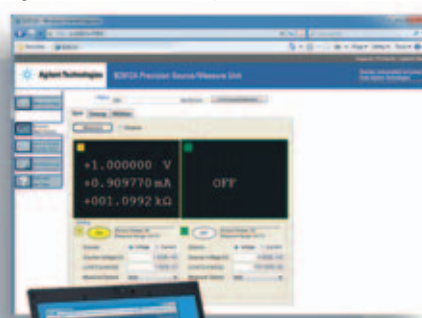
为了满足用户自己定制软件的需求, 适用于 Agilent B2900A 系列的 IVI-C 和 IVI-COM 驱动程序现已提供。此外, 美国国家仪器有限公司的 LabView 驱动程序可从 NI.COM 上下载。

	编程环境
安捷伦科技公司	VEE
Microsoft® Visual Studio®	Visual C++®
	Visual C#®
	Visual Basic®
美国国家仪器有限公司	LabView
	LabWindows

Agilent B2900A 快速 I/V 测量软件



Agilent B2900A 图形网页界面

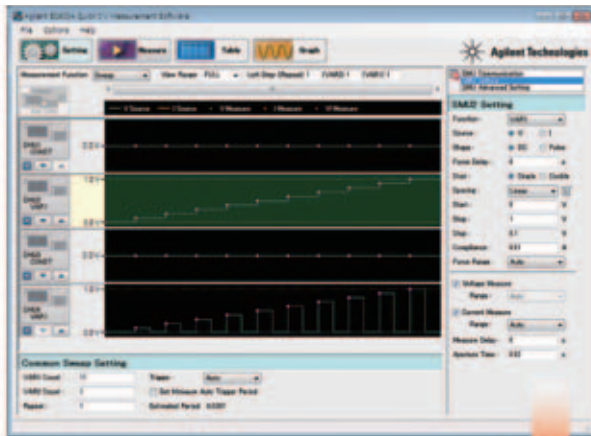


快速 I/V 测量软件可在 PC 上进行快速方便的测量

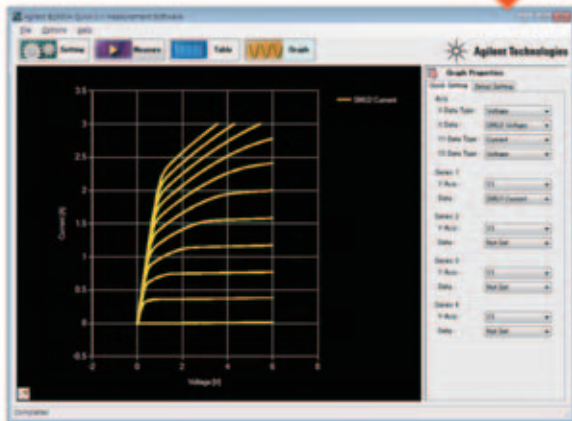
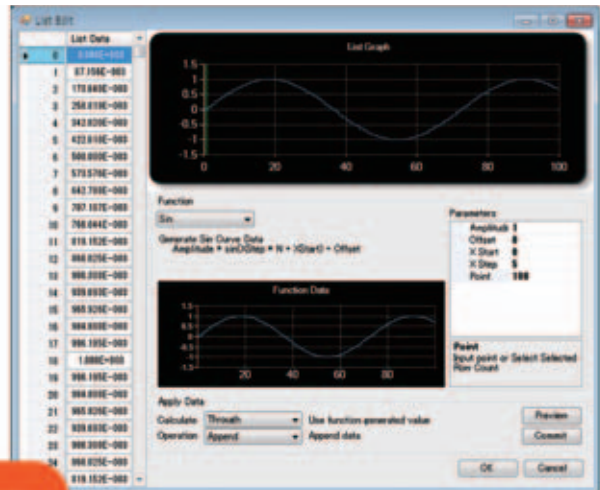
B2900A 系列产品免费提供 Agilent B2900A 快速 I/V 测量软件，可在基于 Windows 的电脑上轻松完成测量设置并执行测量。该软件具

有一个易于操作的图形用户界面，适用于所有 B2900A 接口：LAN、USB 和 GPIB。该软件能够控制多达 4 个 SMU（无论单通道单元产品还是双通道单元产品）。

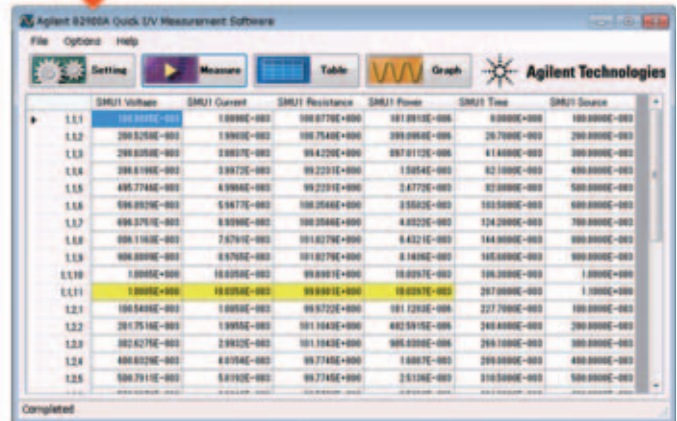
在您着手进行测量之前，设置菜单帮您指定并预览 4 个 SMU 通道上的设置。



列表扫描编辑器允许您创建并预览用 B2900A AWG 功能所生成的电压和电流波形。当然，列表设置数据可以在 Excel 表中前后自由调动。



内置的图形功能可支持基本和先进特性（例如此处所示的系列曲线）。



您可在表格中查看数值测量结果，这些数据可以轻松复制到 Excel 表中以便进一步分析。

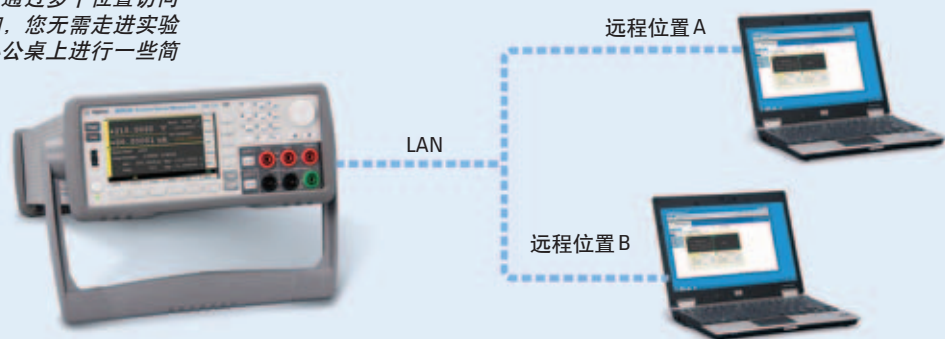
图形网络界面提供方便的基于浏览器的仪器控制

Agilent B2900A 具有一个内置的符合 LXI C 类的网站服务器, 使用开启 Java 的浏览器(例如 Internet Explorer)通过 LAN 对其进行控制。

图形网络界面支持所有的基本测量功能, 例如点测量、扫描测量和脉冲源测量。由于不要求特定的软件, 可即时方便地执行快速测量。



浏览器控制功能使您可以通过多个位置访问 B2900A 测量资源。例如, 您无需走进实验室, 就可以在自己的办公桌上进行一些简单的测量。



实验室中 Agilent B2900A 系列

可用附件能够满足特定的测试需求

使用香蕉插座可轻松连接各种附件

Agilent B2900A 利用便捷、低成本的香蕉插座接线端子，可支持各种电缆、适配器和附件。

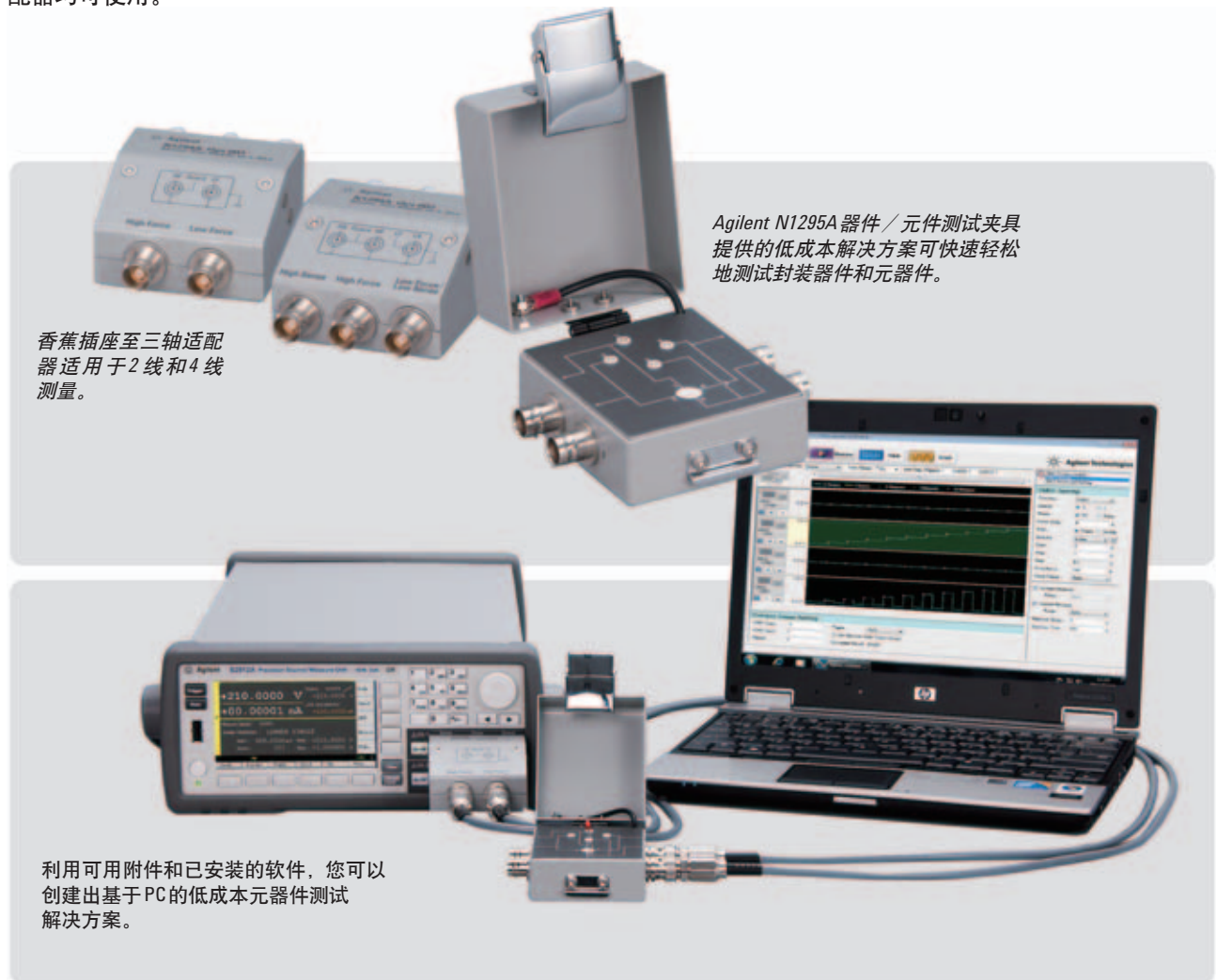
香蕉插座至三轴适配器适用于低电流测量

由于香蕉插座不支持低电流测量(例如1 nA及以下电流的测量)，因此使用香蕉插座至三轴适配器，就能够使用高性能的三轴电缆。这样，可轻松连接基于三轴的测试夹具和晶圆探针。当然，2线和4线三轴适配器均可使用。

测试夹具适用于测试封装器件

Agilent N1295A 器件/元件测试夹具提供的低成本解决方案，可快速轻松地测试封装器件和元器件。它具有4个三轴输入，可支持高达42V和1A的电压和电流测量。

对于更先进的封装测试需求，Agilent 16442B 测试夹具提供了更多功能。它支持更多引脚数的器件、更灵活的连接和互锁功能，可安全用于电压高于42V的测试中。安捷伦可为您提供适配器，以便使用16442B与B2900A数字输出进行互锁。



概览: 为何使用 SMU ?

资源整合减少了测量误差

SMU 是一台将电流源、电压源、电流表、电压表等功能集于一体的仪器(并能够轻松地在这些不同功能之间进行切换)。对于同一测量任务,相对于使用各个独立仪器进行的测量,由于 SMU 将电源和测量电路紧密结合起来,所以可以减少测量误差,达到更好的测量性能。

反馈机制稳定了电压和电流输出

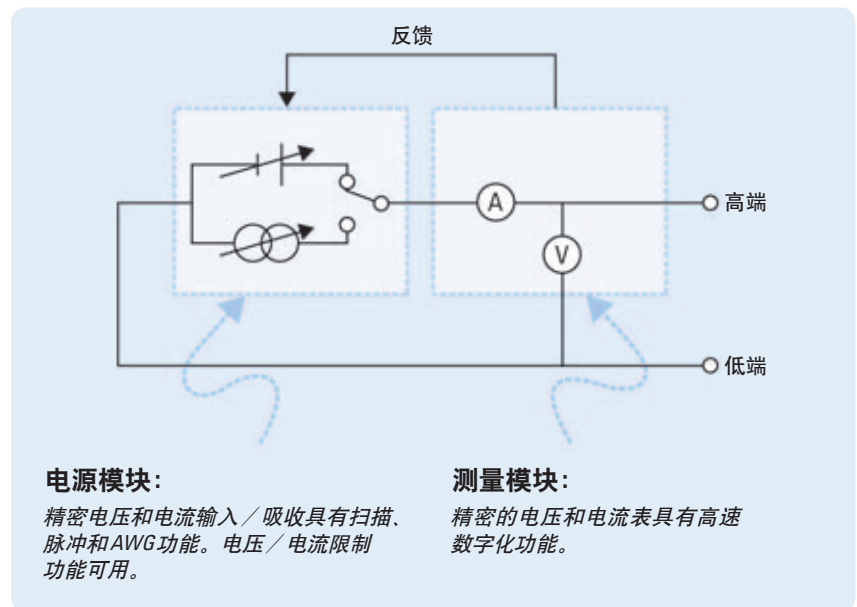
由于 SMU 能够非常精确地测量自身的电流和电压,所以比传统的电源具有众多优势。所有的 SMU 都具有内部反馈环路,可为输出电路提供即时反馈,因此,即时在负载条件突然发生变化,也能够使 SMU 的输出保持精确和稳定。

限制(恒定)特性可以防止器件受损

SMU 同时具有电压和电流限制(恒定)功能,允许用户设置限制,保护设备免受因过压或过流引起的破坏。虽然在到达用户指定的限制值时,SM 通常会继续工作,但是您也可以将其设置为停止,这就如同电源中的过流保护(OCP)和过压保护(OVP)功能一样。

对电源和测量资源进行精确定时控制

由于 SMU 整合了电源/测量资源,相比独立运行的仪器,SMU 可实现更严格的同步性。此外,B2900A 系列提供非常灵活的触发选项,可以不依赖输出电流或电压波形独立地定义测量点。在双通道单元产品中,您可以同步或独立地运行两个通道;在远程控制时,您可以使用一组触发信号一起触发多个单元产品。



Agilent B2900A 系列的结构简图。

选型指南和订货信息

主要技术指标						
			B2901A	B2902A	B2911A	B2912A
通道数			1	2	1	2
最大输出	电压		210 V	210V	210V	210 V
	电流	直流	3.03 A	3.03 A	3.03 A	3.03 A
		脉冲	10.5 A	10.5 A	10.5 A	10.5 A
	功率		31.8 W	31.8W	31.8 W	31.8W
电源	最大位		5½	5½	6½	6½
	最小分辨率	电压	1 μV	1 μV	100 nV	100 nV
		电流	1 pA	1 pA	10 fA	10 fA
测量	最大位		6½	6½	6½	6½
	最小分辨率	电压	100 nV	100 nV	100 nV	100 nV
		电流	100 fA	100 fA	10 fA	10 fA
适用于列表扫描 / AWG 波形的最小可编程间隔			20 μs	20 μs	10 μs	10 μs
适用于数字化的最小触发间隔 (最小采样率)			20 μs (50,000 点 / 秒)	20 μs (50,000 点 / 秒)	10 μs (100,000 点 / 秒)	10 μs (100,000 点 / 秒)
视图模式	单视图		有	有	有	有
	双视图		没有	有	没有	有
	图形视图		有	有	有	有
	滚动视图		没有	没有	有	有
订货信息						
型号	说明					
B2901A	精密电源 / 测量单元, 单通道、100 fA、210 V、3 A 直流 / 10.5 A 脉冲					
B2902A	精密电源 / 测量单元, 双通道、100 fA、210 V、3 A 直流 / 10.5 A 脉冲					
B2911A	精密电源 / 测量单元, 单通道、10 fA、210 V、3 A 直流 / 10.5 A 脉冲					
B2912A	精密电源 / 测量单元, 双通道、10 fA、210 V、3 A 直流 / 10.5 A 脉冲					

选件	
印刷手册 (用户指南)	
ABA	英语
ABJ	日语
AB0	繁体中文
AB2	简体中文
校准	
A6J	ANSI Z540 一致性校准
UK6	提供包含测试数据的商业校准证书
机架安装套件	
1CM	机架安装套件

附件	
香蕉插座至三轴适配器	
N1294A-001	2 线 (非 Kelvin) 连接
N1294A-002	4 线 (Kelvin) 连接
适用于 16442B 的互锁电缆	
N1294A-011	1.5 m
N1294A-012	3.0 m
测试夹具	
N1295A	器件 / 元器件测试夹具