

产品综述 Product Overview

1765系列程控直流电源主要用于储能设备系统的测量分析和自动测试系统的加电测试。作为一种双象限直流电源，将电源输出和功率吸收的功能完全集成到单一系统中，可实现电源与负载功能的无缝转换，解决双向能源系统和器件的跨象限快速充放电的测试难题；作为一种高性能电源系统，可为系统测试提供高精度、低噪声的电源供电，满足高速、复杂的自动测试需求。

1765程控直流电源共含有5种高性能电源整机和1种功率耗散器，具有高达80V、100A和1000W的双象限电流输出和吸收能力。电源具备出色的速度、精度和高级编程能力，同时具备多种保护和快速编程能力，可以提升系统开发的便捷性，并显著降低测试风险。电源具有先进的测量性能，可进行精确的电压、电流、功率、电量和能量测量，是双向和再生能源系统和器件在研制、生产、检验和维护等阶段必备的仪器。

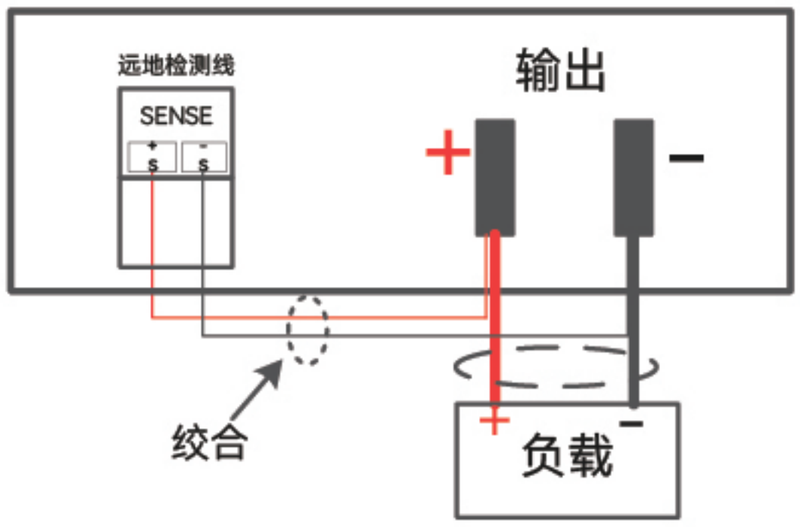
产品特点 Features

- 适合研发、设计验证和制造中的ATE系统。
- 尺寸小：1U机箱空间中实现1kW高性能输出。
- 双象限系统：跨象限无缝切换，适用于电池快速充放电，搭配功率耗散器选件，可以将电流吸收的能力提升到100%。
- 输出电阻编程功能：适应电池仿真测试需求，可以模拟多种电池的工作状态。
- 高性能输出：适应关键性测试的高性能要求。
- 快命令处理时间可提高测试吞吐率。
- 快速CC/CV模式转换，可设置的电压和电流优先模式，避免电压或电流过冲。
- 串联并联输出功能，主从模式支持并联，主动均流，扩展输出能力。
- 存储调用功能。
- 电压、电流、功率、电量和能量测量功能。
- 过压过流等保护功能。
- GPIB、LAN、USB接口功能。
- 强大的智能触发能力，可有效降低测试系统的复杂程度。

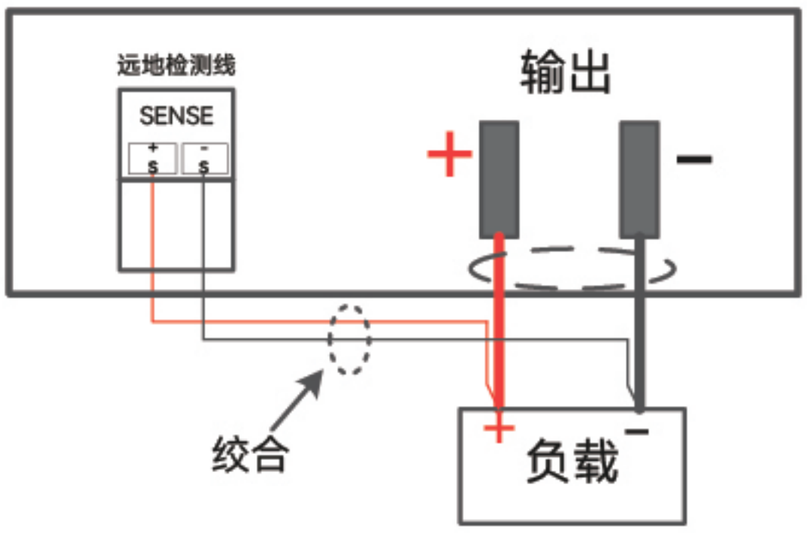
● 本地/远地检测

选用本地检测，电源的反馈取自输出连接器上的输出端子，这种方法忽略了负载线压降的损失，限制了电源的调整能力，负载引线越长、电阻越大，终端负载调整能力就越差，适用于对负载调整率要求不高的场合。选用远地检测，电源的反馈直接取自负载，电源电压的输出自动补偿负载引线的影响，使负载上的电压保持不变。

本地检测和远地检测连接见示意图。



本地检测示意图



远地检测示意图

说明:

1) 选用远地检测时, 如果负载电压为额定值, 电源实际输出电压可能会超出其最大输出范围, 从而导致保护电路动作或者出现输出失调状态。

2) 选用远地检测时, 通过检测线在电源输出上拾取的噪声将影响负载调整率。为尽量减小噪声影响, 应使用屏蔽双绞线将电源的检测线接到c负载的电压检测端, 屏蔽层的一端接至电源输出连接器的接地端子上, 另一端悬空。**(不要使用屏蔽层作为检测线!)**

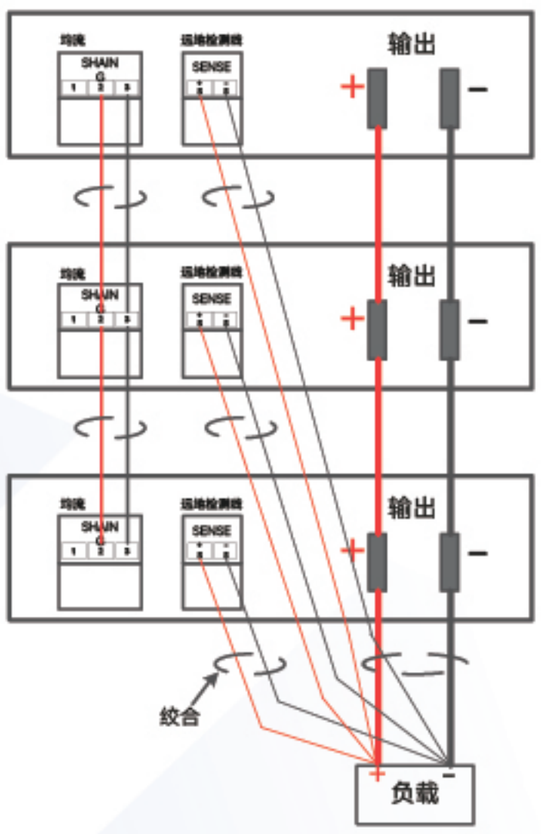
● 并联输出

采用两台或多台电源并联可拓展电流输出范围。电源不需使用电流共享功能就可以并联运行, 但是输出电流无法平均共享, 并且可能无法在所有电源上保持运行恒压模式, 因而建议使用电流共享方式并联。下图显示了3个电源采用电流共享并联的连接方法。

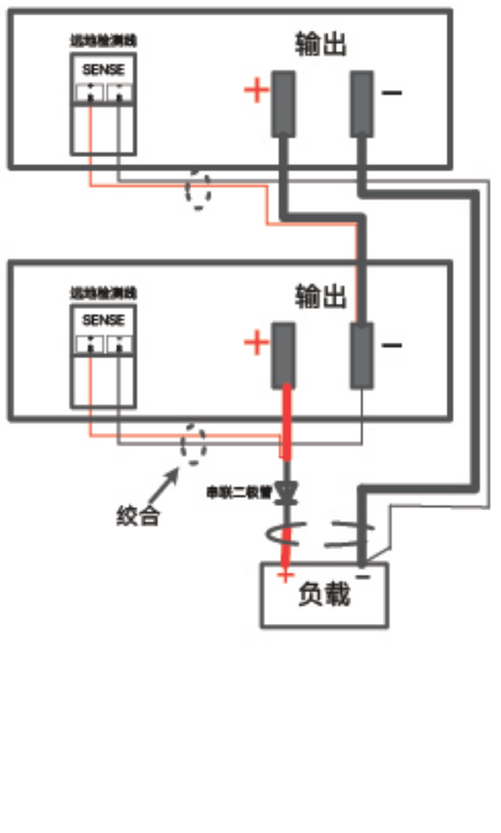
● 串联输出

采用两台或多台电源串联可拓展电压输出范围。但应注意负载电流不应超过每台电源电流输出范围。下图显示了两个电源串联的连接方法。

当电源串联时, 请勿使用功率耗散器。如果电源用于输入电流, 则不允许串联连接!



电源并联示意图



电源串联示意图

典型应用 Typical Applications

● 用于电池快速无缝充放电的测试应用

电池是现代电子工具的重要部件, 应用范围广阔, 但它也有缺陷: 不能像超级电容器那样快速充电, 性能会随时间而降低。所以说电池快充技术的发展是势在必行的。在这之中, 电池的快速无缝充放电是一大重点。随着电池技术的不断进步, 电池的应用领域也越来越广泛, 如消费类电子、工业电动工具、电动汽车等等。卫星、混合动力电动汽车 (HEV) 、不间断电源 (UPS) 、绿色能源、以及大功率电池系统, 它们依赖于双向的、可再生的能源系统和器件储蓄能量, 并且在需要的时候, 它们又能提供持续的供电。这些系统和器件包括: 充电式电池组, 超级电容器, 电动机-发电机系统, 双向DC/DC转换器, 电池管理系统 (BMS) , 制动能源回收系统。在实际的应用中, 电池的一个重要的性能就是充放电切换的速度, 能不能无缝切换充放电已经成为了一个电池是否功能强大的一个重要指标。

这些系统和器件通常工作在几百瓦甚至上千瓦的功率范围。在进行研发和生产过程中的测试需要有大功率的电源和负载, 为这些被测件提供功率输入, 并且吸收它们释放出来的能量。使用单独的电源供电, 再使用负载吸收被测件释放的能量, 这种方式无法实现电源和负载功能的连续转换。此外, 必须在系统中使用大功率的导通二极管、开关、继电器等, 系统非常复杂, 可靠性和可重复性往往无法达到要求。因此, 只有将电源输出和功率吸收的功能完全集成到单一仪器或系统中, 而且可以实现源与负载功能的无缝转换, 才能克服这些缺陷。使用1765程控直流电源克服了系统不能工作在电压死区的问题, 解决了工作电压不连续的情况, 能够在输出电流和吸收电流之间进行快速连续的无缝切换, 可实现电池快速无缝充放电的测试需求。

● 用于锂电池组的高精度复杂测试

锂电池组作为系统的重要部件，其性能的好坏直接影响整个系统的指标和可靠性，因而，在其研制、生产和检测过程中，需要对其输出和充放电等电特性进行精确快速的检测，还要进行多种状态下电池组容量和循环寿命的测试以及电池特性的维护激活，这些测试过程均需要使用大功率的直流电源来完成。

随着应用领域的扩展，锂电池组的种类和指标参数也不断增加，对大功率的直流电源的要求也越来越高。锂电池组的电性能测试主要包括静态参数测试和动态性能检测。静态参数测量可完成充放电检测、容量检测和电池组合容量测试，由于充电电压、电流的精度和纹波电压对电池的容量影响极大，因此要求直流电源的电压电流输出范围宽、输出功率大、控制精度高，纹波噪声低，以获得精确测试结果。动态性能检测包括电池高倍率充电测试、快速充放电测试，因此要求直流电源具有快速的上升和下降时间，以满足各种大功率高速测试的需求。常规的大功率电源的瞬态响应时间过长，高速测试状态会产生电压和电流过冲，严重影响测量准确度和可靠性。1765程控直流电源具有优异的纹波噪声指标和快速瞬态响应能力，可满足锂电池组的宽范围、高精度和快速动态响应能力的测试需求。

技术规范 Technical Specifications

● 战术指标

交流电源		尺寸	
交流输入电压范围	100Vac~242Vac	宽度×高度×深度（不包含前把手）	电源主机: 435mm×44.5mm×655mm 功率耗散器: 435mm×44.5mm×508mm
频率范围	50Hz±5%/60Hz±5%		
交流输入电流值	15Arms (Max)	宽度×高度×深度（包含前把手）	电源主机: 435mm×44.5mm×683mm 功率耗散器: 435mm×44.5mm×536mm
最大输入功率	2000VA		
重量			
净重 (Max)	电源主机: 10.5kg; 功率耗散器: 8.5kg		

注1: 在110V电网下，整机输出功率降额为700W输出。

● 高性能电源技术指标

指标参数		1765A (9V)	1765B (20V)	1765C (40V)	1765D (60V)	1765E (80V)
额定输出						
功率		900W	1000W	1000W	1000W	1000W
电压		0V~9V	0V~20V	0V~40V	0V~60V	0V~80V
电流		0A~100A	0A~50A	0A~25A	0A~16.7A	0A~12.5A
吸收电流	无耗散器	-10A	-5A	-2.5A	-1.67A	-1.25A
吸收电流	带耗散器	-100A	-50A	-25A	-16.7A	-12.5A
编程范围						
电压		0.009V~9.18V	0.02V~20.4V	0.04V~40.8V	0.06V~61.2V	0.08V~81.6V
吸收电流	无耗散器	-10.2A~102A	-5.1A~51A	-2.55A~25.5A	-1.7A~17A	-1.275A~12.75A
吸收电流	带耗散器	-102A~102A	-51A~51A	-25.5A~25.5A	-17A~17A	-12.75A~12.75A
电阻		0Ω~0.1Ω	0Ω~0.4Ω	0Ω~1.6Ω	0Ω~3.4Ω	0Ω~6.4Ω
源效应						
电压		1mV	1mV	1mV	1mV	1mV
电流		1mA	1mA	1mA	1mA	1mA
负载效应						
电压		0.5mV	0.75mV	1.5mV	2mV	2mV
电流		8mA	3mA	1mA	1mA	0.8mA

指标参数	1765A (9V)	1765B (20V)	1765C (40V)	1765D (60V)	1765E (80V)
输出纹波/噪声 (峰峰值使用阻性负载, 测试带宽20Hz~20MHz)					
电压有效值	1mV	1mV	1mV	1mV	1mV
电压峰峰值	9mV	9mV	9mV	9mV	9mV
电流有效值	15mA	15mA	15mA	15mA	15mA
编程分辨率					
电压	0.84mV	1.7mV	3.5mV	5mV	6.7mV
电流	30mA	15mA	8mA	5mA	4mA
电阻	0.8μΩ	3.4μΩ	13μΩ	30μΩ	54μΩ
编程准确度(23℃±5℃)					
电压	0.03%+1.5mV	0.03%+3mV	0.03%+6mV	0.03%+9mV	0.03%+12mV
电流	0.1%+30mA	0.1%+15mA	0.1%+8mA	0.1%+5mA	0.1%+4mA
电阻	0.12%+1.6mΩ×A	0.12%+3.2mΩ×A	0.1%+6.4mΩ×A	0.1%+8.8mΩ×A	0.1%+12.8mΩ×A
回读准确度(23℃±5℃)					
电压	0.03%+1.5mV	0.03%+3mV	0.03%+6mV	0.03%+9mV	0.03%+12mV
电流	0.1%+30mA	0.1%+15mA	0.1%+8mA	0.1%+5mA	0.1%+4mA
过压保护					
最大值	10.8V	24V	48V	72V	96V
准确度	0.03%+1.5mV	0.03%+3mV	0.03%+6mV	0.03%+9mV	0.03%+12mV
瞬态响应					
瞬态响应时间	≤100μs				
偏离电压幅度	150mV	150mV	150mV	150mV	200mV
电压上/下编程时间	≤3ms				
电流向上编程时间	≤2.5ms				
功率因数	≥0.99				

订货信息 Ordering Information

● 主机

1765A/B/C/D/E程控直流电源

● 标配

序号	名称	数量	说明
1	电源线组件	1	标准三芯电源线
2	用户手册	1	电子档
3	产品合格证	1	贴在产品表面

● 选件

序号	选件编号	选件名称	功能	备注
1	1765-001	功率耗散器	实现1kW的功率吸收能力	