



FRD 20系列

双向可编程直流电源

产品概述

PRO20系列双向可编程直流电源是爱科第二代模块化双向直流电源产品，精度、动态等关键指标显著提升，采用更先进的技术提高功率密度，体积更小，重量更轻，大幅提升客户端空间利用率及使用灵活度。

PRO20系列产品具备高精度、高动态、高实时性的特点，以强大的软件功能为支撑，可以全面模拟多种电池及光伏板的特性；具有强大的编程功能，通过List、Wave、Step、Advanced四种编程方式模拟不同波形的输出，满足新能源发电、电动汽车汽车、航空电子、电力电子装备等多个行业的产品测试需求。

主要特点

相对爱科传统大功率产品，PRO20系列双向可编程直流电源具备以下特点：

- **全新结构设计：**外观使用最新的工艺技术，提升设备使用寿命，结合整体设计结构，优化风道设计，降低设备噪声；
- **高效率：**采用先进的技术提高效率，设备效率高达95%以上，节约用电成本；减少设备发热量，降低环控要求。
- **高电压：**支持更宽输出范围，最大电压高达2250V，满足新一代光储测试需求。
- **高精度：**通过硬件升级与算法优化，显著提升电流控制的动态性能和稳定性，电流精度达到 $\pm(0.05\% \text{Setting} + 0.05\% \text{F.S.})$ ，适用于对精度要求严苛的测试场景。
- **高功率密度：**功率密度最高达 $256\text{kW}/\text{m}^3$ ，400kW单机宽度仅0.8米，空间利用率提升约43%，重量 $\leq 940\text{kg}$ ，降低约48%，系统集成度更高，模块体积重量更小，现场维护更安全；
- **高可靠：**设备模块故障时，可以根据故障类型，自动切换运行模式，保证设备整体仍能正常工作，提高设备可靠性；
- **易维护：**模块重量减少25%，体积减少33%，现场维护便捷高效；
- **低超调：**显著改善直流源电压的动态超调性能，1ms动态响应时，电压超调 $\leq \pm 5\% \text{F.S.}$ 。
- **低电压纹波：**通过硬件升级与算法优化，电压纹波降低至1V以下。

产品系列

型 号	功率 (kW)	输出电压 (V)	输出电流 (A)	尺寸(mm) 宽×高×深	重量 (kg)
PRO20-D05-2201	±50	20~2250	±100	800×1950×1000	415
PRO20-D10-2202	±100	20~2250	±200	800×1950×1000	490
PRO20-D15-2203	±150	20~2250	±300	800×1950×1000	565
PRO20-D20-2204	±200	20~2250	±400	800×1950×1000	640
PRO20-D25-2205	±250	20~2250	±500	800×1950×1000	715
PRO20-D30-2206	±300	20~2250	±600	800×1950×1000	790
PRO20-D35-2207	±350	20~2250	±700	800×1950×1000	865
PRO20-D40-2208	±400	20~2250	±800	800×1950×1000	940
PRO20-D45-2209	±450	20~2250	±900	1400×1950×1000	1295
PRO20-D50-2210	±500	20~2250	±1000	1400×1950×1000	1370
PRO20-D55-2211	±550	20~2250	±1100	1400×1950×1000	1445
PRO20-D60-2212	±600	20~2250	±1200	1400×1950×1000	1520
PRO20-D65-2213	±650	20~2250	±1300	1400×1950×1000	1595
PRO20-D70-2214	±700	20~2250	±1400	1400×1950×1000	1670
PRO20-D75-2215	±750	20~2250	±1500	1400×1950×1000	1745

注：有多机并联、多排摆放、大功率通风散热定制上出风需求时，具体方案均需提前联系厂家确认技术细节。

选配件名称	型号	功能介绍	尺寸(mm) 宽×高×深
并机组件 注①	PRO-A0001	支持不大于8台电源并联	/
上出风组件 注②	PRO-A0002	将单机柜后出风转换为上出风，使单机柜由前进后出风转换为前进上出风；	600×1950×600

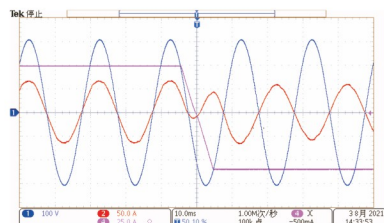
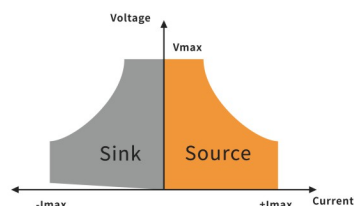
注①：并机组件仅包含电源内部增加部分，不包含并机线缆、铜排等。

注②：单机柜800mm宽选择一个上出风组件，单机柜1400mm宽选择两个上出风组件。

产品优势

■ 自动源载

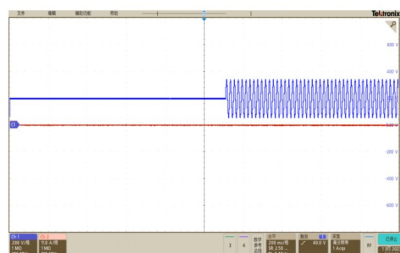
自动“源”“载”：PRO20全系列均具备双向直流源和回馈式负载功能，两象限运行能力，在线自动平滑快速无缝切换，即自动“源”“载”转化功能，二者状态转换没有延迟、有效避免电压或电流过冲。



自动功率:PRO20 全系列无论“源”“载”条件时均具备能够在低电压时输出大电流或高电压时输出小电流的恒功率特性。

■ 函数发生器功能

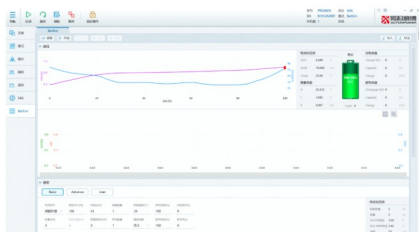
PRO20全系列可在直流输出上叠加正弦波、三角波、脉冲波、方波等；预期波形输出波形的频率分辨率为0.01，最高可输出10kHz；预期输出波形的直流分量值，分辨率为0.001；满足被试品进行直流电压纹波适应性测试。



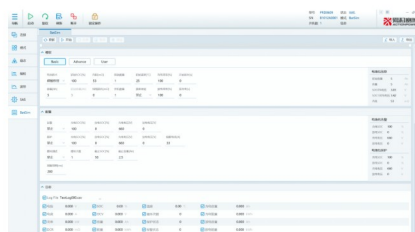
DC200V叠加AC100V正弦波

■ 电池模拟

可模拟锰酸锂、钴酸锂、磷酸铁锂、镍氢电池、三元锂、钛酸锂、铅酸电池等多种电池包输出特性、充放电特性；可设置串并联数量、温度、SOC、内阻、单体电池容量等参数；开放1阶、2阶、3阶RC电池模型，可自定义电池参数；从而全面模拟电池包的特性。



电池模拟状态界面

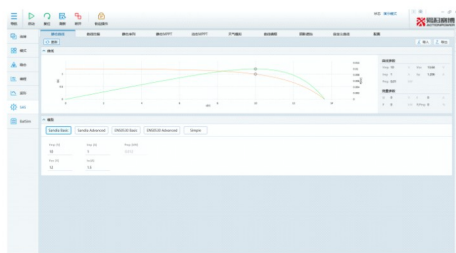


电池模拟参数设置界面

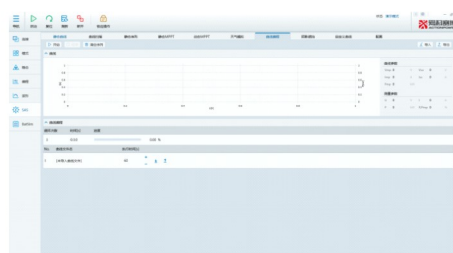
■ SAS模式

SAS太阳能电池模拟器功能，可以精确的模拟太阳能电池板输出I-V特性曲线，内置EN50530、Sandia、CGC/GF004、CGC/GF035等标准中的SAS模型，用于测试光伏逆变器静态、动态MPPT。设备自带的SAS功能仅支持简单曲线操作，与标准相关的MPPT效率，需要配合“可编程电源虚拟终端”软件，可实现光伏行业完备的测试功能。

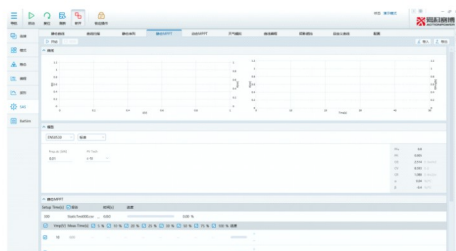
其高精度的测量与控制系统能更准确地测试出太阳能逆变器最大跟踪效率。可设置Voc、Isc等参数模拟I-V曲线，支持模拟多种电池板类型，具备阴影遮挡及自定义编辑曲线功能。内建曲线多达4096点，精确地模拟I-V曲线。具有日志与报告生成功能，记录曲线变化过程。



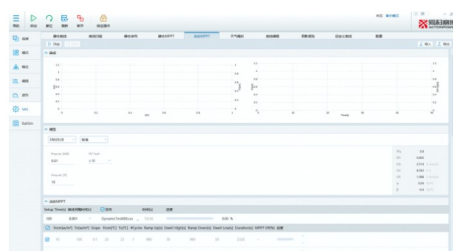
静态曲线



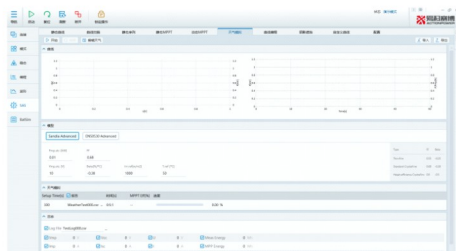
曲线编程



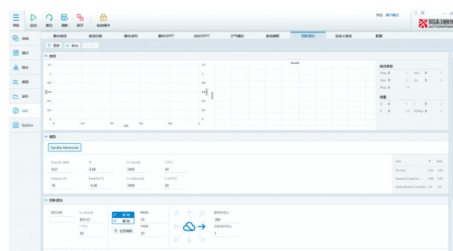
静态MPPT



动态MPPT



天气模拟

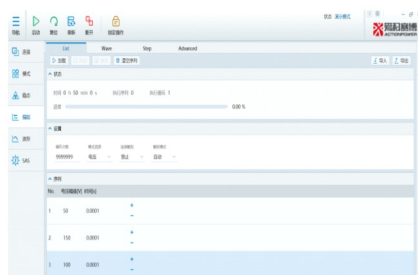


阴影遮挡

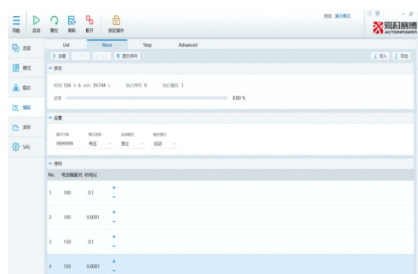
产品功能

函数编程

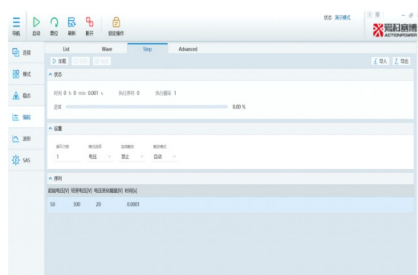
PRO20 除了具备传统的List、Wave、Step、Advanced等编程功能，还支持函数编辑、正弦波、脉冲波、三角波、自定义波等编程功能，满足产品研发测试、法规测试认证、产线测试、质检等各个环节个性化需求。



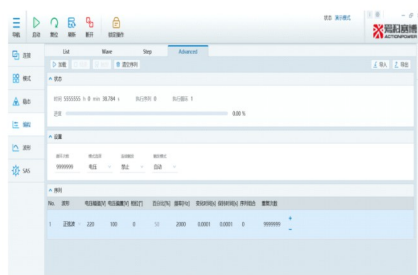
List编程界面



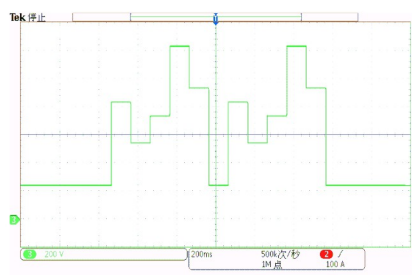
Wave编程界面



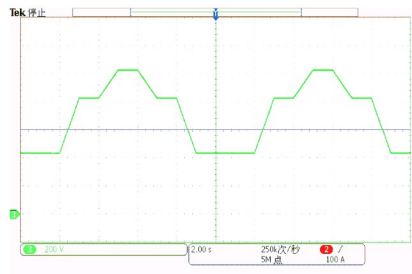
Step编程界面



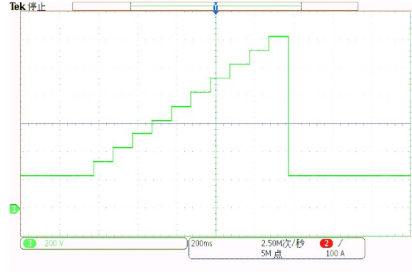
叠加2000Hz正弦波编程界面



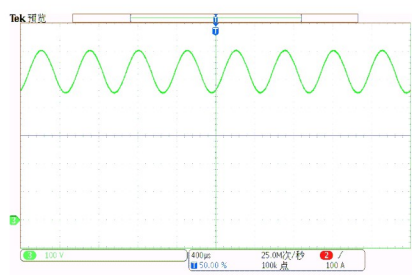
编程波形示例



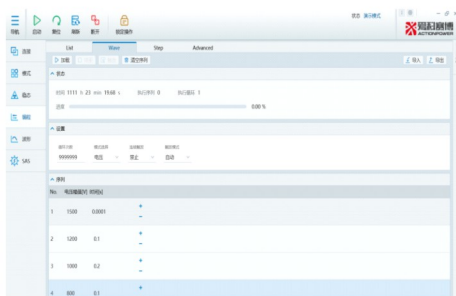
编程波形示例



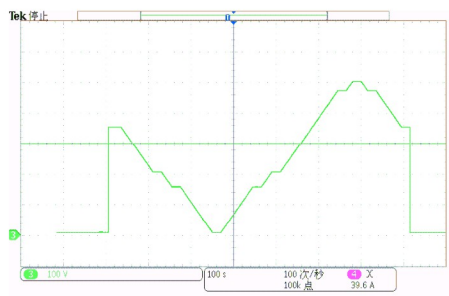
编程波形示例



编程波形示例



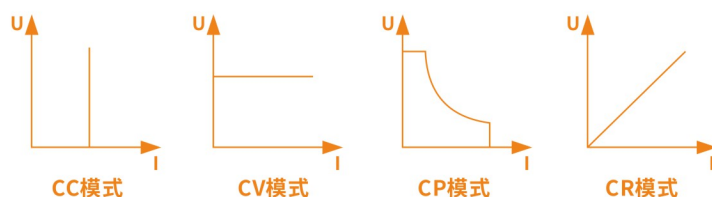
VW80300 EHV-03高压循环编程界面



编程波形示例

多种输出模式

电源提供四种输出工作模式：CC恒流模式、CV恒压模式、CP恒功率模式、CR恒阻模式。

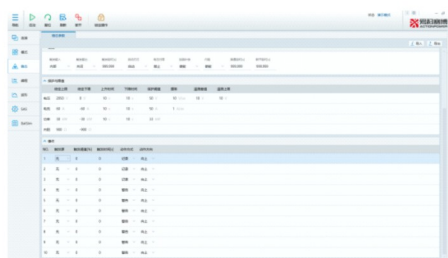


并联：同电压等级设备可多台并机

PRO20系列产品同电压等级设备可多台并机，采用高速光纤通讯技术，具备强抗干扰、无延迟等特点。技术指标与单机相当，为客户带来多工位、多容量、多电压等级的测试场景重构，大大提高了客户测试效率。

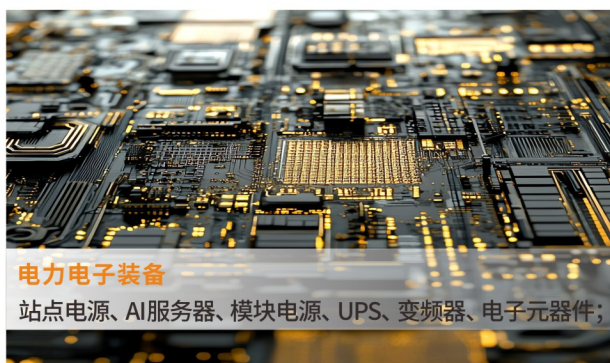
完善的保护机制

电源具有多重保护机制，具有输出OC、OV、OP保护功能，输出保护值可设置，确保电源及负载使用的安全性。故障查询对电源的故障信息进行完全记录，记录信息高达200条，提供故障查询指令，便于二次集成对电源故障的追踪和维护。



故障记录界面

应用领域



产品外观



参考外观

技术参数

指标项目	技术参数
交流输入	
电压范围	304Vac~456Vac
频率	47Hz~63Hz
接线方式	3ph+PE
效率	>95%
功率因数	≥0.99
电压参数	
编程精度	± (0.05%Setting+0.05%F.S.)
编程分辨率	±0.1V
显示精度	± (0.05%Reading+0.05%F.S.)
显示分辨率	±0.01V
源调整率	± 0.05%F.S.@10%变化
载调整率	± 0.05%F.S.
远端补偿	Max.Voltage and 2%F.S.±1V
上升时间	≤ 1ms(10~90%)F.S.
动态超调	± 5%F.S.
恢复时间	1.5ms内恢复至稳态 ±0.75%F.S. 范围内, 50%至 100% or或100% 至 50% 负载变化
纹波电压 (RMS)	1V
电压摆率变化范围 (空载)	1000V/ms
电压摆率变化范围 (满载)	500V/ms
电流参数	
编程精度	± (0.05%Setting+0.05%F.S.)
编程分辨率	± 0.01A
显示精度	± (0.05%Reading+0.05%F.S.)
显示分辨率	± 0.001A
源调整率	± 0.1%F.S.
载调整率	± 0.1%F.S.
上升时间(10~90%)F.S.	≤1ms
切换时间(-90~90%)F.S.	≤2ms
电流摆率	输出电流*0.003A/us
功率参数	
编程精度	± (0.1%Setting+0.1%F.S.)
编程分辨率	± 1W
显示精度	± (0.1%Reading+0.1%F.S.)
显示分辨率	± 1W

技术规格表

指标项目	技术参数
电阻参数	
范围	详见使用手册
编程精度	$\pm (0.1\% \text{Setting} + 0.2\% \text{ F.S.})$ @额定电流的3%以上
编程分辨率	0.01 Ω
显示精度	$\pm (0.1\% \text{Setting} + 0.2\% \text{ F.S.})$ @额定电流的3%以上
显示分辨率	0.01 Ω
测量参数	
电压精度	$\pm (0.05\% \text{Setting} + 0.05\% \text{ F.S.})$
电压分辨率(V)	0.01
电流精度	$\pm (0.05\% \text{Setting} + 0.05\% \text{ F.S.})$
电流分辨率(A)	0.01
功率精度	$\pm (0.1\% \text{Reading} + 0.1\% \text{ F.S.})$
功率分辨率(kW)	0.01
电池模拟	
电池类型	可模拟锰酸锂、钴酸锂、磷酸铁锂、镍氢电池、三元锂、钛酸锂、铅酸电池等不同电池类型；自定义电池类型，开放1阶、2阶、3阶RC电池模型；
设置参数	串联数、并联数、初始SOC、初始温度、内阻、单体容量等参数
接口	支持CSV自定义模型导入
实时性	200 μ S指令更新速率
I-V 曲线	
开路电压设定范围	全电压范围可设
短路电流设定范围	0A~I _e
模拟填充因子范围	0.3~0.95
光伏板类型选择	c-si、Thin-film、自定义
I-V曲线更新率	典型时间1ms，具备曲线在线切换功能
IV曲线标准	EN50530、Sandia、simple
IV曲线功能	静态曲线；曲线扫描；静态序列；静态MPPT；动态MPPT；天气模拟；阴影遮挡；曲线编程；自定义曲线等
曲线设定	1) 可通过Voc、Isc、FF、Pm等参数自定义设置IV曲线；
	2) 动态工作模式考虑温度变化、辐照度等环境影响，并可以连续输出不同环境下的IV曲线；
	3) 内建EN50530/Sandia动态I-V曲线测试程序

技术规格表

指标项目		技术参数
通用可编程		
编程模式		List、Wave、Step、Advanced
编程步数		200步
循环范围		0~9999999次
时间范围		0ms-999s
最小编程时间步长		100us
编辑模式		添加、删除、导入、导出
运行模式		加载、结束、触发
接 口		
通信接口		标配：USB、LAN选配：RS485、CAN
多功能接口		“Anyport” ，详细定义见用户手册
环 境		
工作温度		-10～50（超过35℃功率降额）
存储温度		-20～70
湿度		≤ 80%（无凝露）
海拔		≤2000m
其 它		
保护功能		输入过压/欠压/过频/欠频/缺相保护；
		输出过压/过流/过功率保护，内部过温保护等
操控显示		本地触屏操控，远程上位机操控；
		显示电压、电流、功率，运行趋势图
冷却方式		强制风冷
绝缘	负极-PE	3400VDC
	正极-PE	3400VDC
	输入-PE	3100VDC

驭电 赋能千行百业



爱科赛博 西安公司

西安地址：陕西省西安市高新区润德路3333号

销售热线：029-88887953

销售邮箱：sales@cnaction.com

公司总机：029-85691870、85691871、85691872

公司网址：www.cnaction.com

爱科赛博 苏州公司

苏州地址：江苏省苏州市高新区松花江路590号



爱科赛博官方抖音



爱科赛博官方微信



爱科测试电源微信

2026.05