

FT68200A/AL/E 系列

超大功率电子负载



特点

- 单机功率：4kW~60kW，通过主/从并联，最大功率可扩展至600kW；
- 功率密度6kW/3U；
- 电压范围：150V、600V、1200V、1600V；
- 电流范围：100A/kW(150V)、70A/kW(600V)、40A/kW(1200V)、20A/kW(1600V)；
- 高精度，电压精度为(0.025%+0.025%F.S.)，
电流精度为(0.05%+0.05%F.S.)；
- 多种工作模式：CC、CV、CR、CP、CRD、CPD、CV+CC、CR+CC、CP+CC
操作模式；
- 编程速度50kHz，采样速度500kHz；
- 30kHz动态扫描功能；
- 远程数据传输率可达1kHz，能极大提高通讯接口数据获取能力；
- 瞬时过功率带载功能，瞬间过载能力超过额定功率的两倍以上；
- OCP、OPP、LED模拟、负载效应、电池内阻、电池放电测试功能；
- 时间测量，(Vpk+/-)测量功能；
- 自动测试功能，正弦波带载功能，序列功能，MPPT功能；
- 全面的保护功能：过电压、过电流、过温度、限电流、限功率、反接告警、断电记忆等；
- 外部模拟编程输入与电流监视输出，且具备高压隔离能力；
- TFT彩色液晶显示屏，中英文菜单界面；
- 配备多种通信接口：RS232、RS485、LAN、USB、GPIB(选配)、CAN(选配)、USB-TMC(选配)；
- 支持SCPI与ModBus通讯协议。

简述

FT68200A/AL/E系列大功率可编程直流电子负载，是基于高可靠性及高功率密度进行设计，其功率密度是传统负载的两倍。

FT68200A/AL/E系列有150V、600V、1200V、1600V四种电压范围，单机功率范围从4kW至60kW，单一台电流最大达2400A。其更宽的工作范围，极快的动态频率，有效增加了测试能力和应用范围。全系列产品都具备强大的过载能力，瞬间过功率拉载可达额定功率2倍以上，能有效降低测试成本。

FT68200A/AL/E具备LAN、RS232、RS485、CAN、GPIB、USB等多种通讯接口以及模拟量接口，既支持SCPI也支持ModBus通讯协议，为系统集成应用提供了极大便利。

应用领域

- 动力电池、铅酸电池、燃料电池的放电测试；
- BMS与电池保护装置测试；
- 直流充电桩、充电模块、车载充电机、A/D电源转换器及其它电力电子功率器件的测试；
- 大功率开关电源、UPS电源、通信电源、服务器电源的测试；
- 太阳能电池阵列、工业电机的虚拟负载测试。

超高功率密度

FT68200A/AL/E系列采用高功率密度设计，体积仅为传统电子负载的一半，重量比传统负载少三分之一。



VS

普通电子负载



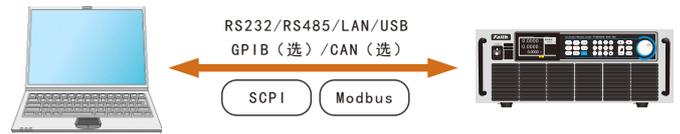
1kHz数据传输

FT68200A/AL/E系列能为用户提供高达1kHz的数据传输量，即每秒1000个电压、电流数据点，以便实现波形绘制与动态数据分析等功能。在系统集成应用中，上位机通过此功能可免去示波器与高速电流采集硬件，直接获取大量测试数据，降低成本。



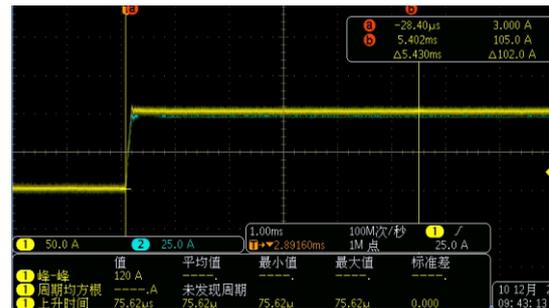
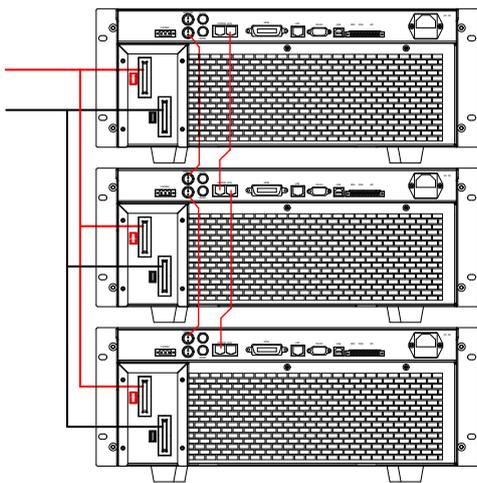
多接口与多协议

FT68200A/AL/E系列配备多种通讯接口，同时支持SCPI与Modbus两种通讯协议。用户可以根据需求在菜单中进行配置，这样使得系统集成更加灵活。



级联

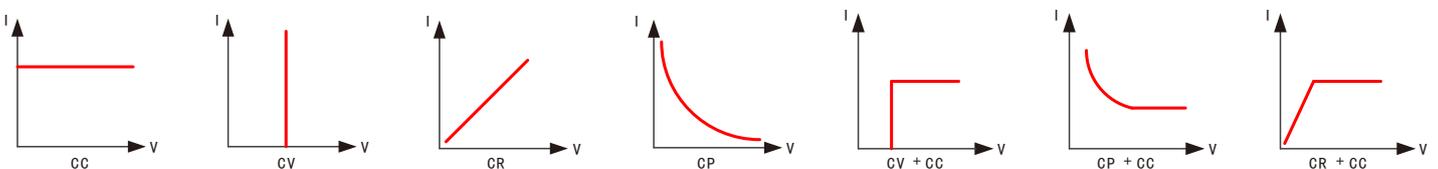
FT68200A/AL/E系列的级联功能，支持高达10台负载的并机使用，扩展电子负载的功率使用范围。级联时，每个负载自主均流，从机自动复制主机的带载参数。单机也可独立使用，功率配置更灵活。



两台主从级联带载时，电流波形完全重合

多种工作模式

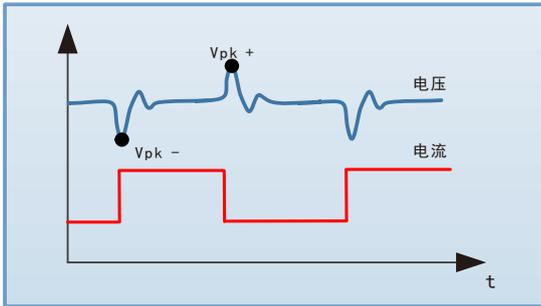
FT68200A/AL/E系列具有恒电流、恒电压、恒电阻、恒功率四种基本工作模式，能满足广泛的测试需求。同时又具备CV+CC、CR+CC、CP+CC多种复合操作模式功能。用户可以根据自己的测试需求，设置电流限制值，避免在测试过程中出现过流损坏测试产品的情况出现。其中CV+CC模式可以应用于模拟电池充电特性，测试充电桩以及车载充电机等类似产品。CR+CC模式可模拟电源电压电流限制及精度测试。



电子负载

30kHz动态扫频, Vpk+/-捕获

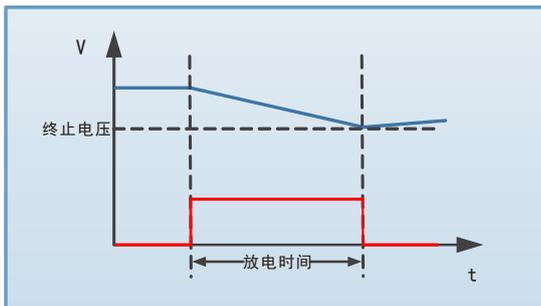
FT68200A/AL/E系列具有动态扫频功能, 最高可设置频率30kHz。测试时通过调整电流加载频率, 捕捉和记录被测电源在整个过程中的峰值电压Vpk+、谷值电压Vpk-及发生频率点。能有效测试各类电源在不同频率下的动态响应。



电池测试

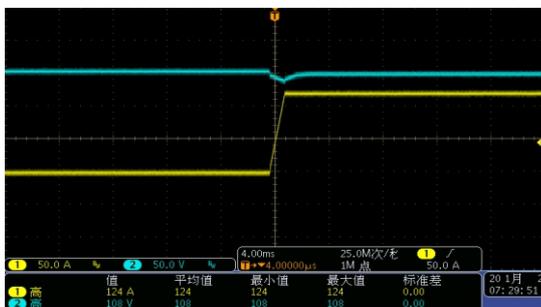
FT68200A/AL/E系列电子负载具有电池测试功能。提供了定电流、定电阻、定功率三种放电模式, 可自行设定放电截止条件: 截止电压、截止时间及截止电量, 三者任一条件满足, 放电停止。放电过程中, 将记录放电电量与放电时间。

FT68200A/AL/E系列通过直流放电法 (DCR) 进行电池内阻和容量测试。



瞬时过功率加载功能

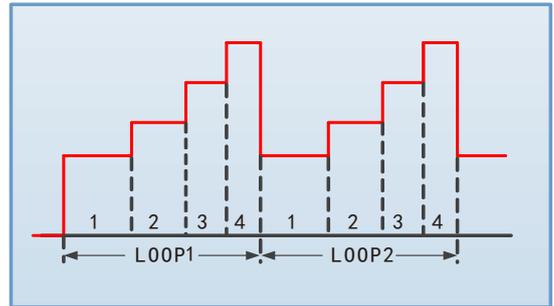
FT68200A/AL/E系列电子负载具有瞬时2倍以上超过额定功率加载能力。在模拟直流电机启动特性, 电源瞬时过载特性, 动力电池的瞬时高倍率放电特性, 功率型电力电子器件瞬时带载能力等瞬时大功率加载测试中, 可极大地节约成本。



FT68206E-150-600额定6kW, 瞬间带载12kW

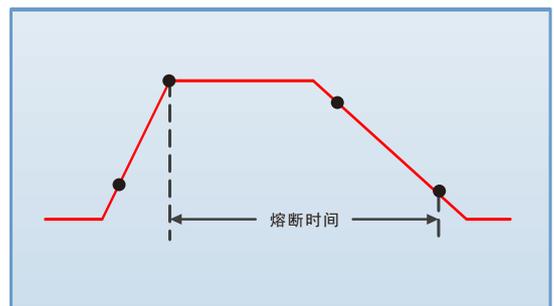
序列功能

FT68200A/AL/E系列电子负载提供了序列测试功能, 最多可编辑20个测试文件, 每个100步。支持CC、CV、CR、CP等多种模式下的负载时序变化, 并同时支持文件链接等序列编辑功能。最多可完成2000步 (可定制5000步) 的时序编辑, 单步时间范围为: 0.1ms~99999s。



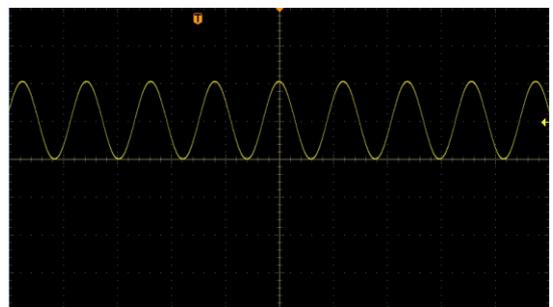
时间测量

FT68200A/AL/E系列电子负载具有时间测量功能。通过捕获外部开关量信号, 结合开关量信号和电压电流信号可以测试系统的响应和动作时间、脉冲电流的脉冲宽度等。其主要用于测量电源的开关机时间、保持时间、上升沿下降沿时间, 以及保险丝熔断时间与断路器响应时间等。



正弦波动态带载

FT68200A/AL/E系列具备正弦波带载电流功能, 可应用于燃料电池的阻抗分析测试。

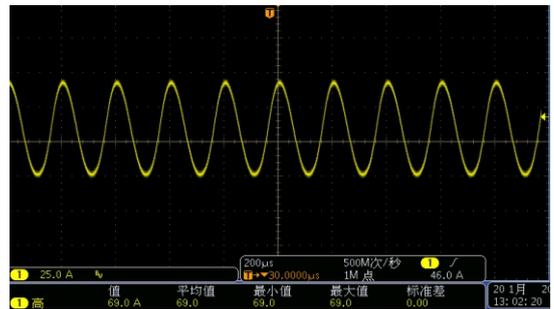


外部模拟编程

FT68200A/AL/E系列具备外部模拟编程功能。其他设备可通过一个外部电压信号（直流或交流）对负载进行连续控制。0~10V的外部电压信号，对应0~100%满量程带载电流。此功能还可以用于各种复杂带载波形测试。



1kHz正弦波

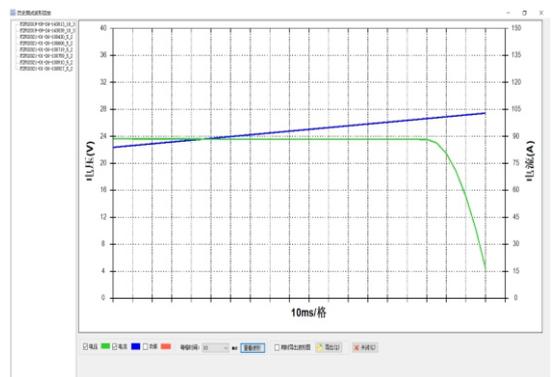
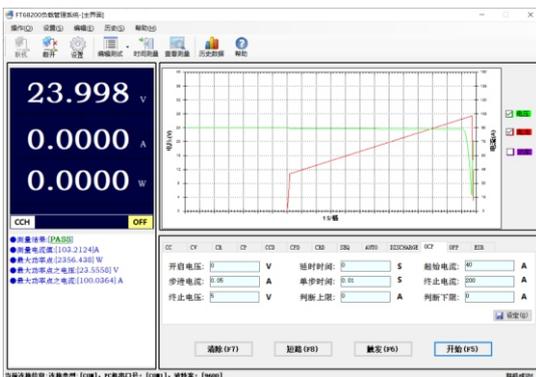
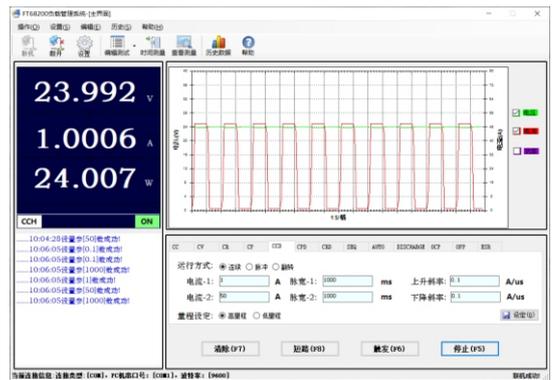
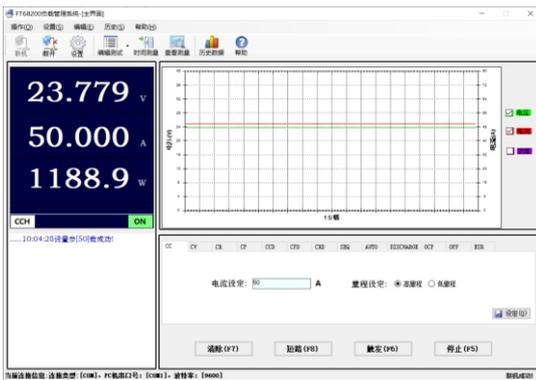


5kHz正弦波

电子负载

电脑图形化操作软件

FT68200A/AL/E系列提供了一款具有虚拟仪器功能的上位机软件，可以实时读取测试数据、生成图像、导出报表、打印报告等，方便客户使用。



订购信息

产品系列	功率等级	150V	600V	1200V	1600V	高度	
A系列	4kW	FT68204A-150-400	FT68204A-600-280	FT68204A-1200-160	--	4U	
	5kW	FT68205A-150-500	FT68205A-600-350	FT68205A-1200-200	--	4U	
	6kW	FT68206A-150-600	FT68206A-600-420	FT68206A-1200-240	--	4U	
	8kW	FT68208A-150-800	FT68208A-600-560	FT68208A-1200-320	--	7U	
	10kW	FT68210A-150-1000	FT68210A-600-700	FT68210A-1200-400	--	7U	
	12kW	FT68212A-150-1200	FT68212A-600-840	FT68212A-1200-480	--	7U	
	18kW	FT68218A-150-1800	FT68218A-600-1260	FT68218A-1200-720	--	11U	
	24kW	FT68224A-150-2400	FT68224A-600-1680	FT68224A-1200-960	FT68224A-1600-480	14U	
	30kW	FT68230A-150-2400	FT68230A-600-2100	FT68230A-1200-1200	FT68230A-1600-600	20U	
	36kW	FT68236A-150-2400	FT68236A-600-2400	FT68236A-1200-1440	FT68236A-1600-720	20U	
	42kW	FT68242A-150-2400	FT68242A-600-2400	FT68242A-1200-1680	FT68242A-1600-840	26U	
	48kW	FT68248A-150-2400	FT68248A-600-2400	FT68248A-1200-1920	FT68248A-1600-960	26U	
	54kW	FT68254A-150-2400	FT68254A-600-2400	FT68254A-1200-2160	FT68254A-1600-1080	32U	
	60kW	FT68260A-150-2400	FT68260A-600-2400	FT68260A-1200-2400	FT68260A-1600-1200	32U	
	AL系列	4kW	FT68204AL-150-240	FT68204AL-600-160	FT68204AL-1200-80	--	4U
		5kW	FT68205AL-150-300	FT68205AL-600-200	FT68205AL-1200-100	--	4U
6kW		FT68206AL-150-360	FT68206AL-600-240	FT68206AL-1200-120	--	4U	
8kW		FT68208AL-150-480	FT68208AL-600-320	FT68208AL-1200-160	--	7U	
10kW		FT68210AL-150-600	FT68210AL-600-400	FT68210AL-1200-200	--	7U	
12kW		FT68212AL-150-720	FT68212AL-600-480	FT68212AL-1200-240	--	7U	
18kW		FT68218AL-150-1080	FT68218AL-600-720	FT68218AL-1200-360	--	11U	
24kW		FT68224AL-150-1440	FT68224AL-600-960	FT68224AL-1200-480	--	14U	
30kW		FT68230AL-150-1800	FT68230AL-600-1200	FT68230AL-1200-600	--	20U	
36kW		FT68236AL-150-2160	FT68236AL-600-1440	FT68236AL-1200-720	--	20U	
42kW		--	FT68242AL-600-1680	FT68242AL-1200-840	--	26U	
48kW		--	FT68248AL-600-1920	FT68248AL-1200-960	--	26U	
54kW		--	FT68254AL-600-2160	FT68254AL-1200-1080	--	32U	
60kW		--	--	FT68260AL-1200-1200	--	32U	
E系列		4kW	FT68204E-150-400	FT68204E-600-280	FT68204E-1200-80	--	4U
		5kW	FT68205E-150-500	FT68205E-600-350	FT68205E-1200-100	--	4U
	6kW	FT68206E-150-600	FT68206E-600-420	FT68206E-1200-120	--	4U	
	8kW	FT68208E-150-800	FT68208E-600-560	FT68208E-1200-160	--	7U	
	10kW	FT68210E-150-1000	FT68210E-600-700	FT68210E-1200-200	--	7U	
	12kW	FT68212E-150-1200	FT68212E-600-840	FT68212E-1200-240	--	7U	
	18kW	FT68218E-150-1800	FT68218E-600-1260	FT68218E-1200-360	--	11U	
	24kW	FT68224E-150-2400	FT68224E-600-1680	FT68224E-1200-480	FT68224E-1500-480	14U	
	30kW	FT68230E-150-2400	FT68230E-600-2100	FT68230E-1200-600	FT68230E-1500-600	20U	
	36kW	FT68236E-150-2400	FT68236E-600-2400	FT68236E-1200-720	FT68236E-1500-720	20U	
	42kW	FT68242E-150-2400	FT68242E-600-2400	FT68242E-1200-840	FT68242E-1500-840	26U	
	48kW	FT68248E-150-2400	FT68248E-600-2400	FT68248E-1200-960	FT68248E-1500-960	26U	
	54kW	FT68254E-150-2400	FT68254E-600-2400	FT68254E-1200-1080	FT68254E-1500-1080	32U	
	60kW	FT68260E-150-2400	FT68260E-600-2400	FT68260E-1200-1200	FT68260E-1500-1200	32U	

* 高度不含脚轮尺寸，更大功率接受定制

选购信息

名称	型号或规格	说明
GPiB适配卡	FT68201B	工厂出货前安装
CAN适配卡	FT68201C	工厂出货前安装
USB-TMC选件	FT68201M	工厂出货前安装
并机套件	PC010-682	

*选配测试线缆等可选件，相关规格、型号详见本手册《可选附件》章节。

规格表-1 FT68200A/AL/E系列型号众多, 只列出部分型号参照

6kW机型:

型号	FT68206A/E-150-600		FT68206A/E-600-420		FT68206A/E-1200-120	
电压*3	150V		600V		1200V	
电流	600A		420A		120A	
功率*2	6,000W		6,000W		6,000W	
满电流最低操作电压	1.5V/600A		14V/420A		20V/120A	
恒电流模式						
量程	0-60A	0-600A	0-42A	0-420A	0-12A	0-120A
分辨率	1mA	10mA	0.7mA	7mA	0.2mA	2mA
精度	0.05%+0.05%F.S.		0.05%+0.05%F.S.		0.05%+0.05%F.S.	
恒电压模式						
量程	0-30V	0-150V	0-120V	0-600V	0-240V	0-1200V
分辨率	0.5mV	2.5mV	2mV	10mV	4mV	20mV
精度	0.025%+0.025%F.S.		0.025%+0.025%F.S.		0.025%+0.025%F.S.	
恒功率模式*4						
量程	0-6,000W		0-6,000W		0-6,000W	
分辨率	100mW		100mW		100mW	
精度	0.2%+0.2%F.S.		0.2%+0.2%F.S.		0.2%+0.2%F.S.	
恒电阻模式*4						
量程(Ω)	0.009~50	0.09~250	0.05~286	0.53~1429	0.375Ω~2000	3.75~10000
精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.2%IF.S.		Vin/Rset*(0.2%)+0.2%IF.S.		Vin/Rset*(0.2%)+0.2%IF.S.	
斜率						
电流斜率(A/us)	0.001~0.6	0.01~6	0.0001~0.4	0.001~4	0.0001~0.12	0.001~1.2
电流测量						
量程	0-60A	0-600A	0-42A	0-420A	0-12A	0-120A
分辨率	1mA	10mA	0.7mA	7mA	0.2mA	2mA
精度	0.05%+0.05%F.S.		0.05%+0.05%F.S.		0.05%+0.05%F.S.	
电压测量						
量程	0-30V	0-150V	0-120V	0-600V	0-240V	0-1200V
分辨率	0.5mV	2.5mV	2mV	10mV	4mV	20mV
精度	0.025%+0.025%F.S.		0.025%+0.025%F.S.		0.025%+0.025%F.S.	
其他规格						
AC电压	220VAC ±10%, 50~60Hz, 360VA					
操作温度	0~40°C					
满功率操作温度	0~25°C					
重量	40Kg					
尺寸	432mm(W)*177mm(H)*665mm(D)					

规格表-2 FT68200A/AL/E系列型号众多，只列出部分型号参照

12kW机型:

型号	FT68212A/E-150-1200		FT68212A/E-600-840		FT68212A/E-1200-240	
电压*3	150V		600V		1200V	
电流	1200A		840A		240A	
功率*2	12,000W		12,000W		12,000W	
满电流最低操作电压	1.5V/1200A		14V/840A		20V/240A	
恒电流模式						
量程	0-120A	0-1200A	0-84A	0-840A	0-24A	0-240A
分辨率	2mA	20mA	1.4mA	14mA	0.4mA	4mA
精度	0.05%+0.05%F.S.		0.05%+0.05%F.S.		0.05%+0.05%F.S.	
恒电压模式						
量程	0-30V	0-150V	0-120V	0-600V	0-240V	0-1200V
分辨率	0.5mV	2.5mV	2mV	10mV	4mV	20mV
精度	0.025%+0.025%F.S.		0.025%+0.025%F.S.		0.025%+0.025%F.S.	
恒功率模式*4						
量程	0 - 12,000W		0 - 12,000W		0 - 12,000W	
分辨率	200mW		200mW		200mW	
精度	0.2%+0.2% F.S.		0.2%+0.2% F.S.		0.2%+0.2% F.S.	
恒电阻模式*4						
量程(Ω)	0.005~250	0.05~125	0.027~143	0.27~714	0.186~1000	1.86~5000
精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.2%IF.S.		Vin/Rset*(0.2%)+0.2%IF.S.		Vin/Rset*(0.2%)+0.2%IF.S.	
斜率						
电流斜率(A/us)	0.001~1.2	0.01~12	0.0001~0.8	0.001~8	0.0001~0.24	0.001~2.4
电流测量						
量程	0-120A	0-1200A	0-84A	0-840A	0-24A	0-240A
分辨率	2mA	20mA	1.4mA	14mA	0.4mA	4mA
精度	0.05%+0.05%F.S.		0.05%+0.05%F.S.		0.05%+0.05%F.S.	
电压测量						
量程	0-30V	0-150V	0-120V	0-600V	0-240V	0-1200V
分辨率	0.5mV	2.5mV	2mV	10mV	4mV	20mV
精度	0.025%+0.025%F.S.		0.025%+0.025%F.S.		0.025%+0.025%F.S.	
其他规格						
AC 电压	220VAC ±10%，50~60Hz，720VA					
操作温度	0~40℃					
满功率操作温度	0~25℃					
重量	72Kg					
尺寸	432mm(W)*385mm(H)*715mm(D) (含脚轮)					

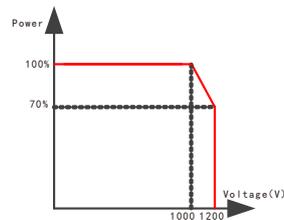
规格表-3 FT68200A/AL/E系列型号众多，只列出部分型号参照

24kW机型:

型号	FT68224A/E-150-2400		FT68224A/E-600-1680		FT68224AL-1200-480		FT68224A/E-1600-480	
电压*3	150V		600V		1200V		1600V	
电流	2400A		1680A		480A		480A	
功率*2	24,000W		24,000W		24,000W		24,000W	
满电流最低操作电压	1.5V/2400A		8V/1680A		20V/480A		30V/480A	
恒电流模式								
量程	0-240A	0-2400A	0-168A	0-1680A	0-48A	0-480A	0-48A	0-480A
分辨率	4mA	40mA	2.8mA	28mA	0.8mA	8mA	0.8mA	8mA
精度	0.05%+0.05%F.S.		0.05%+0.05%F.S.		0.05%+0.05%F.S.		0.05%+0.05%F.S.	
恒电压模式								
量程	0-30V	0-150V	0-120V	0-600V	0-240V	0-1200V	0-320V	0-1600V
分辨率	0.5mV	2.5mV	2mV	10mV	4mV	20mV	5.3mV	27mV
精度	0.025%+0.025%F.S.		0.025%+0.025%F.S.		0.025%+0.025%F.S.		0.025%+0.025%F.S.	
恒功率模式*4								
量程	0-24,000W		0-24,000W		0-24,000W		0-24,000W	
分辨率	400mW		400mW		400mW		400mW	
精度	0.2%+0.2%F.S.		0.2%+0.2%F.S.		0.2%+0.2%F.S.		0.2%+0.2%F.S.	
恒电阻模式*4								
量程(Ω)	0.002~13	0.02~63	0.013~71	0.13~357	0.093~500	0.93~2500	0.125~666	1.25~3330
精度	Vin/Rset*(0.2%)+0.2%I.F.S.							
斜率								
电流斜率(A/us)	0.001~2.4	0.001~24	0.001~1.6	0.001~16	0.001~0.48	0.001~4.8	0.001~0.48	0.001~4.8
电流测量								
量程	0-240A	0-2400A	0-168A	0-1680A	0-72A	0-720A	0-72A	0-720A
分辨率	4mA	40mA	2.8mA	28mA	1.2mA	12mA	1.2mA	12mA
精度	0.05%+0.05%F.S.		0.05%+0.05%F.S.		0.05%+0.05%F.S.		0.05%+0.05%F.S.	
电压测量								
量程	0-30V	0-150V	0-120V	0-600V	0-240V	0-1200V	0-320V	0-1600V
分辨率	0.5mV	2.5mV	2mV	10mV	4mV	20mV	5.3mV	27mV
精度	0.025%+0.025%F.S.		0.025%+0.025%F.S.		0.025%+0.025%F.S.		0.025%+0.025%F.S.	
其他规格								
AC电压	220VAC ± 10%，50~60Hz，1420VA							
操作温度	0~40℃							
满功率操作温度	0~25℃							
重量	156kg							
尺寸	432mm(W)*695mm(H)*714mm(D)(含脚轮)							

*所有规格如有变更，恕不另行通知。

- *1. 上述精度参数为25±5℃温度范围内测得。
- *2. 额定功率规格为环境温度25℃条件下允许。
- *3. 如果工作电压超过额定电压1.05倍，将对器件造成永久性损坏。
- *4. 电压、电流的输入值不得小于5%F.S.。
- *5. 对于电压等级为1200V机型，其额定输入功率与输入电压的关系曲线右图所示：



电子负载

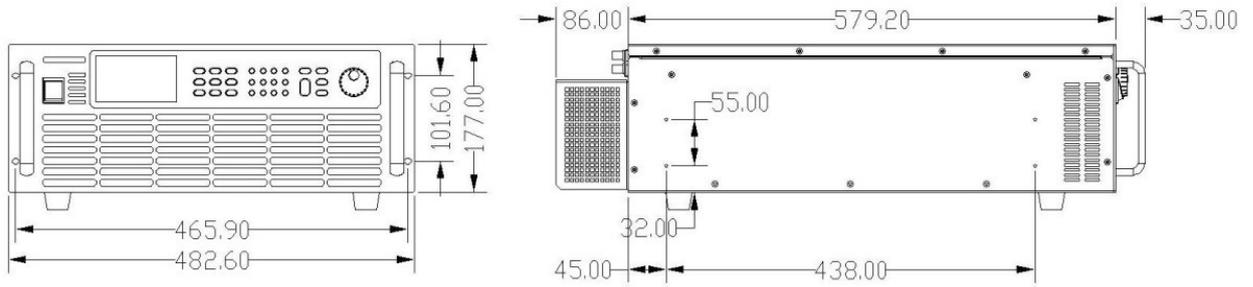
A/AL/E功能配置列表

功能列表	A	AL	E
恒流 (CCH/CCL)	✓	✓	✓
恒压 (CVH/CVL)	✓	✓	✓
恒阻 (CR)	✓	✓	✓
恒功率 (CP)	✓	✓	✓
动态电流 (CCDH/CCDL)	✓	✓	✓
动态电阻 (CRD)	✓	✓	x
动态功率 (CPD)	✓	✓	x
序列 (SEQ)	✓	✓	✓
自动 (Auto)	✓	✓	✓
过流 (OCP)	✓	✓	✓
过功率 (OPP)	✓	✓	✓
放电 (DISCHARGE)	✓	✓	✓
负载效应 (LOEF)	✓	✓	✓
内阻 (DCIR)	✓	✓	✓
LED模拟 (LED)	✓	✓	x
动态扫频 (SWEEP)	✓	✓	✓
MPPT	✓	✓	x
恒流+恒压 (CC+CV)	✓	✓	x
恒阻+恒压 (CR+CV)	✓	✓	x
恒压+恒流 (CV+CC)	✓	✓	x
恒阻+恒流 (CR+CC)	✓	✓	x
恒功率+恒流 (CP+CC)	✓	✓	x
保存&调用	✓	✓	✓
远端补偿	✓	✓	✓
恒压速度	✓	✓	✓
模拟编程	✓	✓	✓
外部控制	✓	✓	✓
模拟短路	✓	✓	✓
定时带载	✓	✓	✓
VON/VOFF	✓	✓	✓
限制设定	✓	✓	✓
硬件限制	✓	✓	✓
时间测量	✓	✓	✓
Vpk+/-	✓	✓	✓
数据传输	1kHz/s	1kHz/s	1kHz/s
并机	✓	✓	✓
通讯	RS232/RS485/LAN/USB (GPIB, CAN选配)		

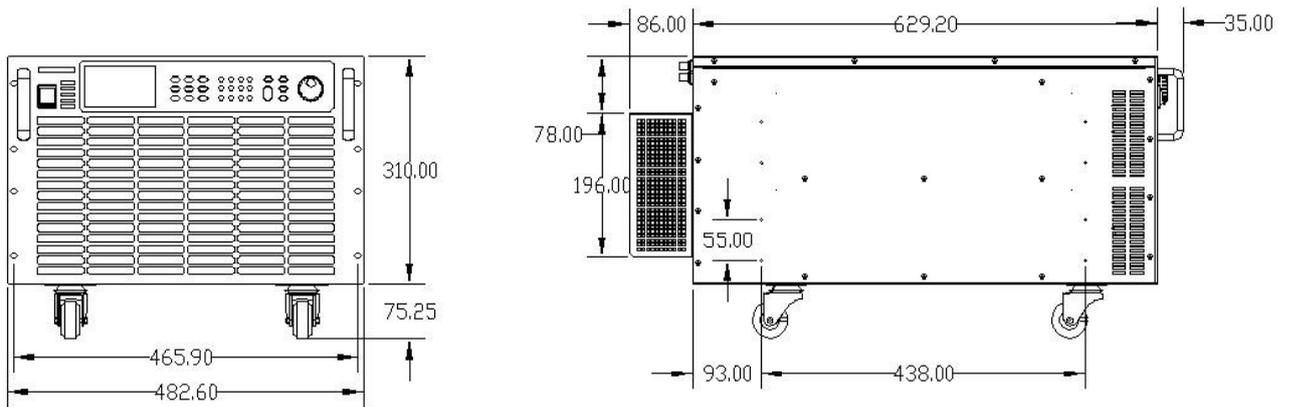
*所有规格如有变更，恕不另行通知。

尺寸图

4U机型 (4kW、6kW) 尺寸图



7U机型 (8kW~12kW) 尺寸图



14U机型 (20kW~24kW) 尺寸图

