

# FT6800系列

超大功率电子负载



## 特点

- 级联功能：多个负载间以主从模式级联操作。FT6800系列负载单台功率2.6kW-72kW。最高电压1200V并支持4台负载主从同步并联，以扩大功率；
- 0.05%精确度，0.1mA/0.1mV分辨率，20kHz动态频率控制；
- 快速调用、OCP/OVP测试、自动测试功能，操作方便灵活；
- 模拟工况：复现实际负载波形，实验室重现实际带载；
- 动力电池和超级电容测试功能的一键测试；
- 针对燃料电池测试的专用版本（选）；
- 完善的对内保护（保护负载）和对外保护（保护被测设备）设计；
- 模拟控制及模拟输出：用0~10V控制负载工作，把工作状态转换成0~10V；
- 提供多种远程通讯接口：RS232、USB、LAN、GPIB（选）；
- 提供SCPI与ModBus-RTU两种协议；
- 中文简体、繁体、英文三种的操作界面和软件界面。

## 应用

FT6800系列负载主要应用于：动力电池、BMS与电池保护板、充电桩、充电桩模块、车载充电机、大功率开关电源、通讯电源、电力电源、机车电源、超级电容、电流器件（继电器、保险丝、连接器）等的测试。近年特别又成为充电桩、充电机、动力电池，包括燃料电池等领域的标杆测试产品。

## 低电压特性与可操作范围

FT6800系列负载在操作范围内的满载情况下的低电压操作设计，适合用于测试DC/DC转换器、燃料电池及其他低电压-高电流的设备。

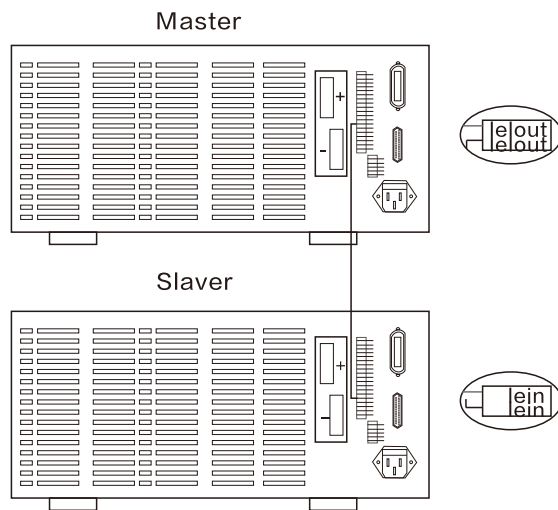
## 简述

- 电压：120V/500V/800V/1000V/1200V
- 功率：0~72kW

FT6800是一款精心设计，历经锤炼的超级明星产品，产品系列2009年面世，是当时市场上最早的超大功率电子负载，目前产品已经经历了20多次重大升级改版改款，是市场上广泛使用的主流大功率电子负载产品。FT6800众多的市场存量，使其历经了众多的沉淀和完善。其所有功率单元都采用闭环控制设计，具有超强的抗自激能力，最大程度的适应各类电源。其所有功率单元都有快速熔断保护设计，最大程度保证功率单元烧毁时，整机的持续工作能力。所有功率单元都留有75%的冗余。所有这些超级的稳定性、可靠性、实用性设计、使其在业内声名显赫。

## 级联

FT6800系列负载的级联功能，实现多台负载的并联使用，扩大负载的功率范围。从机自动复制主机的带载参数，自动均流。使用者不必购买更大功率的负载而实现测试，降低测试成本。级联方式如图所示。



## 过载保护点测试

FT6800系列负载本身提供了OCP测试，自动寻找过流保护点并记录IMAX，PMAx使用动态的脉冲模式测试保护点的保护时间。配合软件进行OCP/OVP/OPP测试，获取V/I曲线。并且可以测试保护点的稳定性。

## 电池测试

- 电池内阻测试
- 电池容量测试

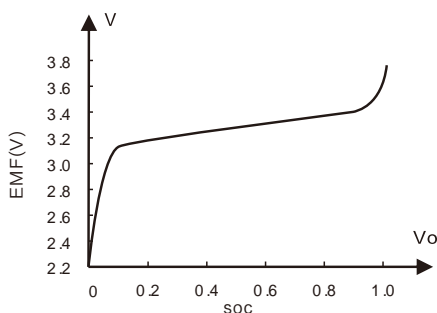
电池内阻和容量是评价电池参数的重要指标。为了方便测试，FT6800系列负载提供了电池测试功能，包括电池内阻测试与电池容量测试。

### 电池内阻测试

FT6800系列负载通过直流放电法（DCR）来进行电池内阻测试。

### 电池容量测试

FT6800系列负载通过直流放电法（DCR）来进行电池容量测试。



电池特征曲线



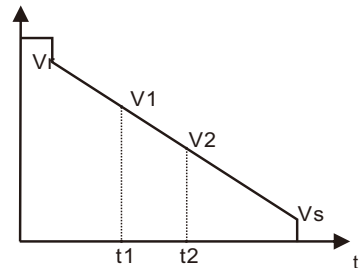
← 电池内阻（图）

电池容量（图） →



## 超级电容测试

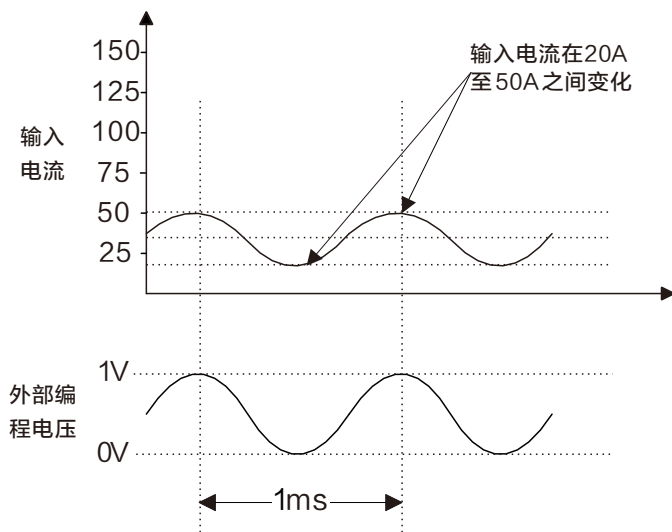
超级电容内阻和容量是评价电容参数的重要指标，为了方便超级电容测试，费思FT6800系列负载提供了超级电容测试功能。本功能可同时测试超级电容的内阻和容量，设定超级电容的放电电流、放电终止点、容量计算起止点即可测试。



电容放电过程

## 外部模拟编程

CC和CV功能可通过一个外部电压信号（直流或交流）进行连续控制。外部模拟编程电压对应于负载电压或电流值与设定值叠加，共同控制负载输入端子的电流或电压值。例如：负载当前为CC模式，量程300A，主值设置为20A，外部编程输入电压为0~1V（峰峰值）、频率1000Hz的交流信号，则负载输入电流变化如图所示。



## 强制放电测试功能

强制放电测试是国家对动力电池测试的新要求，上位机软件配合动力电池PACK测试系统，实现满足国标标准的相关测试项目，在测试总体的电压、电流、内阻、容量、温度等同时监控到被测电池中的每一节的电压、电流、温度变化。

## 定态模式应用

- 恒电流模式：电源负载跳变测试；电池充放电及寿命测试；燃料电池测试；模拟电机带载能力测试；
- 恒电压模式：手机充电器测试；Fold Back电源的电流限制测试；燃料电池测试；电流源测试；
- 恒电阻模式：通信电源的缓开机测试；LED驱动器测试；汽车温度控制器的带载电路测试；
- 恒功率模式：恒功率电源测试；电池容量及电池寿命测试。

## 保护功能

FT6800系列负载提供了过电压 (OV)、过电流 (OC)、过功率 (OP)、过温度 (OT)、电压反相 (rEV)、保护电压 (LV)、缺电压 (Von、Voff) 等全方位的保护功能。另外，用户可以根据需要设置合适的可编程电流与功率限制值；被测设备输出电压上升或下降速度慢时，可开启Von、Voff功能；全方位保护功能，确保了产品的可靠性。

## 动态（瞬态）功能

动态功能是指电子负载在同一功能下不同值之间切换。FT6800系列负载动态测试功能提供了连续、翻转和脉冲三种模式，动态频率最高可达20kHz，且可设置斜率和脉宽，其中电流最大斜率可达60A/us。此功能常用来测试电源的动态特性、电池保护板的保护特性、电池脉冲充电等。



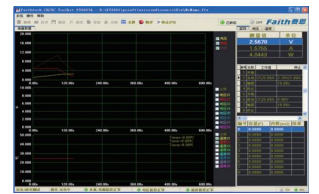
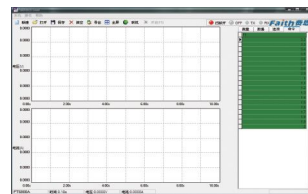
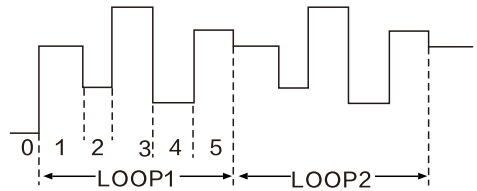
序列测试 (图) ➤

◀ 动态（瞬态）电流 (图)



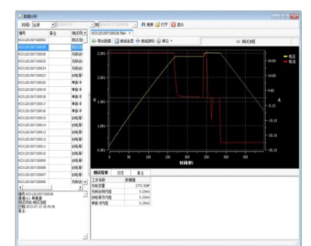
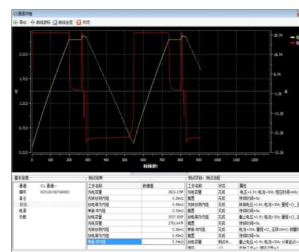
## 序列功能

用户可以自行编辑一个负载的测试序列，以模拟负载输入端的各种变化。序列测试CC、CV、CP及CR四种模式。电子负载最多可以存储20个序列文件，每个文件最多可执行50步，单步最长时间可设置为90000s，适合长时间带载测试。同时，用户还可以设置序列的循环次数与切换方式。



## 燃料电池测试功能

负载在0.7V时电流控制能够达到1000A以上；  
负载电流带载范围广，短路内阻低；  
负载具有sence功能，补偿线损，电流控制精度高；  
定态带载电流斜率可设置，范围为：1A/s~1000A/s；  
系统有通讯控制功能，各种IO模拟量控制；  
能够测试并记录放电过程中的内阻及内阻变化曲线，U/I变化曲线。



## 短路功能

• 延迟和切换  
延迟：短路键按多长时间就短路多长时间，松开就不短路。适合调试或者研发使用，不会因为忘记恢复等等导致的误操作而烧被测设备。  
切换：适合稳定性或者长时间短路测试。按短路键，负载就一直短路，等待再按一次，才停止短路。

## 电脑图形化操作软件FaithLoad

费思提供了一款具有虚拟仪器功能的功能性软件，可以导出测试数据、生成图像、打印报告，软件以图像和数据实时显示的方式，更直观和便于对比。

显示方式：全部显示（多次测试或者长时间显示），示波器模式（单次测试图像及参数）；

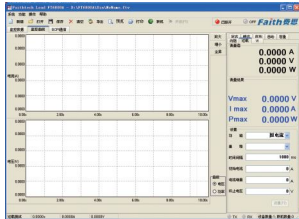
序列测试：提供20个序列文件，每个文件最长执行50步的序列测试功能；

自动测试：完成电源的自动品质判定；

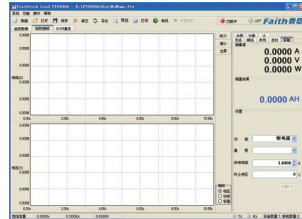
基本测试：功能性测试、动态测试、老化及加速老化、带载能力测试；

过载测试：完成电源的带载能力测试，并且生成图像，OCP、OVP、OPP测试；

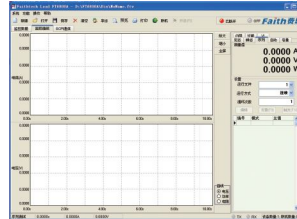
电池模拟测试：模拟电池的充放电测试。



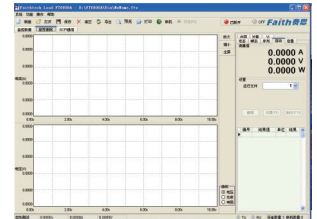
过载测试



电池模拟测试



序列测试



自动测试

## 订购信息

FT68001A: FT6800用电脑图形化操作软件FaithLoad;

MD220-100: 交流负载整流器选件, 80-260Vac/100A, 单相输入;

MD220-50: 交流负载整流器选件, 80-260Vac/50A, 单相输入;

FT68001B: FT6800用GPIB接口选件;

MD380-100: 交流负载整流器选件, 190-450Vac/100A, 三相输入;

MD380-200: 交流负载整流器选件, 190-450Vac/200A, 三相输入;

型号	规格	型号	规格	型号	规格
FT6803A	2.6kW/300A/120V	FT68024B	24kW/600A/500V	FT68048D	48kW/720A/1kV
FT6804A	2.6kW/100A/500V	FT68024C	24kW/480A/800V	FT68048E	48kW/540A/1.2kV
FT6805A	4kW/300A/120V	FT68024D	24kW/480A/1kV	FT68052A	52kW/1.2kA/120V
FT6806A	4kW/100A/500V	FT68024E	24kW/360A/1.2kV	FT68052B	52kW/1kA/500V
FT6807A	5.2kW/600A/120V	FT68028A	28kW/1kA/120V	FT68052C	52kW/720A/800V
FT6808A	5.2kW/200A/500V	FT68028B	28kW/700A/500V	FT68052D	52kW/720A/1kV
FT6809A	5.2kW/60A/800V	FT68028C	28kW/560A/800V	FT68052E	52kW/540A/1.2kV
FT6810A	8kW/600A/120V	FT68028D	28kW/560A/1kV	FT68060A	60kW/1.4kA/120V
FT6811A	8kW/200A/500V	FT68028E	28kW/420A/1.2kV	FT68060B	60kW/1kA/500V
FT6812A	8kW/160A/800V	FT68032A	32kW/1kA/120V	FT68060C	60kW/720A/800V
FT6813A	8kW/160A/1000V	FT68032B	32kW/800A/500V	FT68060D	60kW/720A/1kV
FT6814A	12kW/600A/120V	FT68032C	32kW/640A/800V	FT68060E	60kW/540A/1.2kV
FT6815A	12kW/300A/500V	FT68032D	32kW/640A/1kV	FT68066A	66kW/1.6kA/120V
FT6817A	12kW/240A/800V	FT68032E	32kW/480A/1.2kV	FT68066B	66kW/1.2kA/500V
FT6818A	12kW/240A/1kV	FT68036A	36kW/1kA/120V	FT68066C	66kW/800A/800V
FT6819A	12kW/180A/1.2kV	FT68036B	36kW/800A/500V	FT68066D	66kW/800A/1kV
FT68016A	16kW/900A/120V	FT68036C	36kW/640A/800V	FT68066E	66kW/600A/1.2kV
FT68016B	16kW/400A/500V	FT68036D	36kW/640A/1kV	FT68072A	72kW/1.6kA/500V
FT68016C	16kW/320A/800V	FT68036E	36kW/480A/1.2kV	FT68072B	72kW/1.2kA/800V
FT68016D	16kW/320A/1kV	FT68042A	42kW/1.2kA/120V	FT68072C	72kW/800A/800V
FT68016E	16kW/240A/1.2kV	FT68042B	42kW/800A/500V	FT68072D	72kW/800A/1kV
FT68020A	20kW/900A/120V	FT68042C	42kW/640A/800V	FT68072E	72kW/600A/1.2kV
FT68020B	20kW/500A/500V	FT68042D	42kW/640A/1kV		
FT68020C	20kW/400A/800V	FT68042E	42kW/480A/1.2kV		
FT68020D	20kW/400A/1kV	FT68048A	48kW/1.2kA/120V		
FT68020E	20kW/300A/1.2kV	FT68048B	48kW/900A/500V		
FT68024A	24kW/900A/120V	FT68048C	48kW/720A/800V		

## 规格参数

FT6800系列型号众多，只列出部分型号参照(一)

型号	FT6803A		FT6804A		FT6805A		FT6806A	
电压	120V		500V		120V		500V	
电流	300A		100A		300A		100A	
功率	2600W		2600W		4000W		4000W	
最小可操作电压	2V/300A		4.5V/100A		2V/300A		4.5V/100A	
恒电流模式								
量程	0-30A	0-300A	0-10A	0-100A	0-30A	0-300A	0-10A	0-100A
分辨率	0.5mA	5mA	0.2mA	2mA	0.6mA	6mA	0.2mA	2mA
精度	0.1%+0.15%F.S				0.05%+0.1%F.S			
恒电压模式								
量程	0-12V	0-120V	0-50V	0-500V	0-12V	0-120V	0-50V	0-500V
分辨率	0.2mV	2mV	1mV	10mV	0.2mV	2mV	1mV	10mV
精度	0.05%+0.05%F.S.							
恒功率模式								
量程	0-2600W		0-2600W		0-4000W		0-4000W	
分辨率	50mW		50mW		70mW		70mW	
精度	0.5%+1%F.S.		0.5%+1%F.S.		0.2%+0.3%F.S.		0.2%+0.3%F.S.	
恒电阻模式								
量程	0.004~40Ω	0.08~640Ω	0.05~500Ω	1~8000Ω	0.004~40Ω	0.08~640Ω	0.05~500Ω	1~8000Ω
精度	0.01%+0.075S	0.01%+0.005S	0.01%+0.0062S	0.01%+0.0004S	0.01%+0.083S	0.01%+0.0052S	0.01%+0.025S	0.01%+420uS
分辨率	16bits							
斜率								
电流斜率量程	5-300A/ms	300-15000A/ms	1-100A/ms	100-5000A/ms	5-300A/ms	300-15000A/ms	1-100A/ms	100-5000A/ms
电压斜率量程	1.0-50V/ms	50-500V/ms	4.0-200V/ms	200-2000V/ms	1.0-50V/ms	50-500V/ms	4.0-200V/ms	200-2000V/ms
功率斜率量程	5-300A/ms	300-15000A/ms	1-100A/ms	100-5000A/ms	5-300A/ms	300-15000A/ms	1-100A/ms	100-5000A/ms
电阻斜率量程	5-300A/ms	300-15000A/ms	1-100A/ms	100-5000A/ms	5-300A/ms	300-15000A/ms	1-100A/ms	100-5000A/ms
精度	(1±35%)*设定值							
电压测量								
量程	0-12V	0-120V	0-50V	0-500V	0-12V	0-120V	0-50V	0-500V
精度	0.025%+0.025%F.S.							
电流测量								
量程	0-30A	0-300A	0-10A	0-100A	0-30A	0-300A	0-10A	0-100A
精度	0.1%+0.15%F.S.	0.1%+0.1%F.S.	0.1%+0.15%F.S.				0.05%+0.1%F.S.	
功率测量								
量程	0-2600W		0-2600W		0-4000W		0-4000W	
精度	0.2%+0.3%F.S							
瞬态测量								
T1&T2	0.025-60ms	1-60000ms	0.025-60ms	1-60000ms	0.025-60ms	1-60000ms	0.025-60ms	1-60000ms
分辨率	1us	1ms	1us	1ms	1us	1ms	1us	1ms
精度	1us+100ppm	1ms+100ppm	1us+100ppm	1ms+100ppm	1us+100ppm	1ms+100ppm	1us+100ppm	1ms+100ppm
尺寸	440(W)×200(H)×630(D)		440(W)×200(H)×630(D)		440(W)×200(H)×630(D)		440(W)×200(H)×630(D)	
温度规格	保护温度85° C, 操作温度0~40° C, 满功率操作温度0~25° C							

## 规格参数

FT6800系列型号众多，只列出部分型号参照(二)

型号	FT6807A		FT6808A		FT6810A		FT6811A	
电压	120V		500V		120V		500V	
电流	600A		200A		600A		200A	
功率	5200W		5200W		8000W		8000W	
最小可操作电压	2.5V/600A		4.5V/200A		2.5V/600A		4.5V/200A	
恒电流模式								
量程	0-60A	0-600A	0-20A	0-200A	0-60A	0-600A	0-20A	0-200A
分辨率	1mA	10mA	0.4mA	4mA	1mA	10mA	0.4mA	4mA
精度	0.1%+0.15%F.S.; 0.1%+0.1%F.S		0.1%+0.15%F.S.; 0.05%+0.1%F.S		0.1%+0.15%F.S.; 0.1%+0.1%F.S		0.1%+0.15%F.S.; 0.05%+0.1%F.S	
恒电压模式								
量程	0-12V	0-120V	0-50V	0-500V	0-12V	0-120V	0-50V	0-500V
分辨率	0.2mV	2mV	1mV	10mV	0.2mV	2mV	1mV	10mV
精度	0.05%+0.05%F.S.							
恒功率模式								
量程	0-5200W		0-5200W		0-8000W		0-8000W	
分辨率	90mW		90mW		140mW		140mW	
精度	0.2%+0.3%F.S.							
恒电阻模式								
量程	0.002-20Ω	0.04-320Ω	0.025-250Ω	0.5-4000Ω	0.002-20Ω	0.04-320Ω	0.025-250Ω	0.5-4000Ω
精度	0.01%+0.15S	0.01%+0.01S	0.01%+0.12S	0.01%+830uS	0.01%+0.15S	0.01%+0.01S	0.01%+0.012S	0.01%+830uS
分辨率	16bits							
斜率								
电流斜率量程	10-600A/ms	600-30000A/ms	4-200A/ms	200-10000A/ms	10-600A/ms	600-30000A/ms	4-200A/ms	200-10000A/ms
电压斜率量程	1.0-50V/ms	50-500V/ms	4.0-200V/ms	200-2000V/ms	1.0-50V/ms	50-500V/ms	4.0-200V/ms	200-2000V/ms
功率斜率量程	10-600A/ms	600-30000A/ms	4-200A/ms	200-10000A/ms	10-600A/ms	600-30000A/ms	4-200A/ms	200-10000A/ms
电阻斜率量程	10-600A/ms	600-30000A/ms	4-200A/ms	200-10000A/ms	10-600A/ms	600-30000A/ms	4-200A/ms	200-10000A/ms
精度	(1±35%)*设定值							
电压测量								
量程	0-12V	0-120V	0-50V	0-500V	0-12V	0-120V	0-50V	0-500V
精度	0.025%+0.025%F.S.							
电流测量								
量程	0-60A	0-600A	0-20A	0-200A	0-60A	0-600A	0-20A	0-300A
精度	0.1%+0.15%F.S.	0.1%+0.1%F.S.	0.1%+0.15%F.S.	0.05%+0.1%F.S.	0.1%+0.15%F.S.	0.1%+0.1%F.S.	0.1%+0.15%F.S.	0.05%+0.1%F.S.
功率测量								
量程	0-5200W		0-5200W		0-8000W		0-8000W	
精度	0.2%+0.3%F.S.							
瞬态测量								
T1&T2	0.025-60ms	1-60000ms	0.025-60ms	1-60000ms	0.025-60ms	1-60000ms	0.025-60ms	1-60000ms
分辨率	1us	1ms	1us	1ms	1us	1ms	1us	1ms
精度	1us+100ppm	1ms+100ppm	1us+100ppm	1ms+100ppm	1us+100ppm	1ms+100ppm	1us+100ppm	1ms+100ppm
尺寸	440(W)×420(H)×630(D)		440(W)×420(H)×630(D)		440(W)×420(H)×630(D)		440(W)×420(H)×630(D)	
温度规格	保护温度85° C, 操作温度0~40° C, 满功率操作温度0~25° C							