

# FT6110A/R

## 多通道电子负载阵列



### 特点

- 结构紧凑，经济/性价比高，且占用空间小；
- 通道模块化设计体积小，可实现3U/8CH，仅为常规电子负载的1/3；
- 通道间电气隔离，可以单独控制也可以任意并联；
- 功率通道：150W×8CH/300W×4CH；
- 电压范围：0~150V/0~500V；
- 电流范围：0~30A/0~15A；
- 50kHz的动态测试功能，可设置上升/下降斜率；
- 高达500kHz电压、电流采样率；
- 支持电压远、近端功能；
- 电池放电测试功能；
- 负载效应测试功能；
- 电压、电流纹波测试功能；
- 动态扫频功能；
- 序列功能，模拟较复杂负载带载波形；
- 自动测试功能，更适合生产测试，自动判断输出测试结果；
- 方便实用的OCP测试功能；
- 时间测量功能；
- 过电压/过电流/过功率/过温度以及反接检测等保护；
- 提供LAN、RS485远程通讯接口，方便用户多机集成；
- 标准MODBUS通信协议，提供完善的动态链接库，便于二次开发；
- 标配功能完善上位机软件；
- 采用19寸机架式结构设计，便于系统集成安装。

### 简述

FT6110A/R系列多通道电子负载，是一款主要针对电源ATE测试系统使用的高性能、高性价比的产品。在集成应用中可代替小功率单体电子负载，能为系统搭建节约大量空间，并大幅节省成本。

为方便电源ATE测试系统开发，FT6110A/R内置了电压电流纹波测试、动态扫频、负载效应测试、LED驱动测试、OCP测试、斜率设置等专项功能，并提供了完善的DLL开发包。支持支持C#、C++、Delphi、Labview开发语言，方便用户二次开发。

### 应用领域

- 小功率电源、DC转换器、手机充电器、3C用电池、BMS等小功率电源产品的生产、老化与品检；
- 汽车线束、连接器、保险丝、继电器、中央电器盒等产品测试；
- 电池pack、BMS保护板均衡放电、电动工具生产测试、LED电源板生产检测等相关领域。

### 自动测试功能

自动测试功能单个文件可支持100步测试，每步测试可以设置带载模式、带载值、检测项目、检测项上/下限值、运行时间。运行时间可设置范围为0.1s~86400s。该功能只需完成产品插拔，负载将自动进行测试、判断，测试完成后以PASS或FAIL形式体现。

### 负载效应测试功能

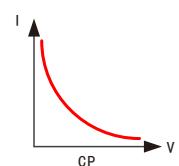
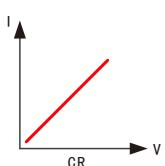
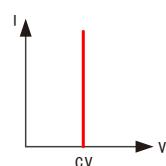
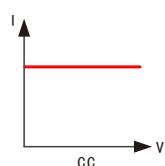
电源类产品在输出载荷变化时会引起输出稳定量的变化称之为负载效应。负载效应测试功能为用户提供多组带载参数，稳定时间设置。测试完成后直接提供负载调整率、电压变化率以及电源直流内阻结果。

### 纹波测试功能

负载支持电压纹波Vpp、电流纹波(Ipp)测量，带宽10Hz~250kHz。在测量带宽范围内，纹波测量精度高，重复性好。纹波一般而言包括工频纹波和开关纹波两个不同频率段，负载纹波测量结果为两种纹波叠加的综合结果。

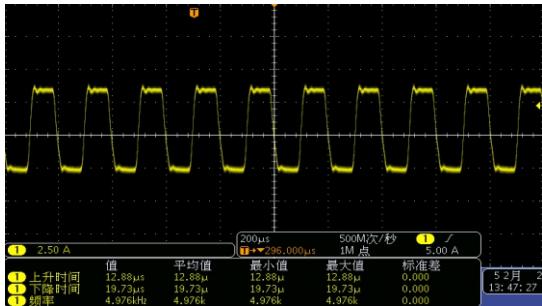
### 定态功能

FT6110A/R系列电子负载具有恒电流、恒电压、恒电阻与恒功率四种测试模式，可满足广泛的测试要求。恒电流和恒电阻模式可用于测试电压源在不同负载情况下，输出电压是否维持稳定输出。对于电池充电器和适配器而言，恒电压模式可改变充电器和适配器的输出电压以检验输出电流是否正确。



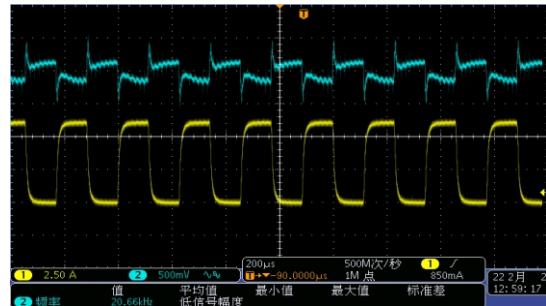
## 动态功能

FT6110A/R系列电子负载提供可编程的动态测试功能。动态模式用于模拟各种带载突变及异常情况，适用于测试电源的动态特性。最高频率可达50kHz，支持连续、脉冲、翻转、上升斜率、下降斜率、量程切换参数设置。



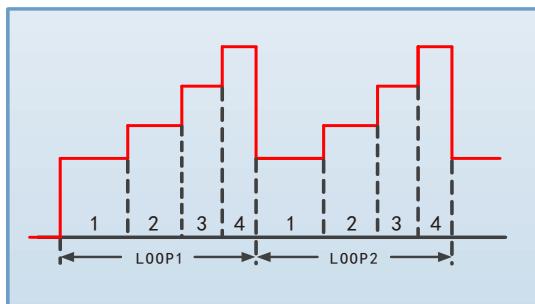
## 动态扫频功能

动态扫频功能可手动或自动连续调节带载频率，最高频率可达50kHz。该测试功能可捕获到电源类待测物在最恶劣情况下的最大( $V_{p+}$ )、最小( $V_{p-}$ )电压峰值。



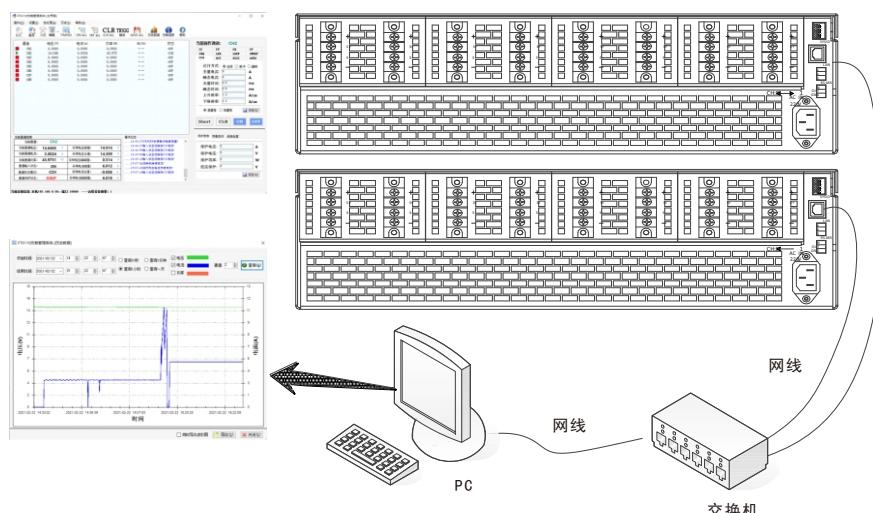
## 序列功能

FT6110A/R系列电子负载提供序列测试功能，允许用户编辑10个序列测试文件，文件可链接，可重复运行。每个测试文件支持20个测试步骤。每个测试步骤中，用户可设置带载模式、带载主值、单步时间。单步时间可设置范围为0.001s~86400s。



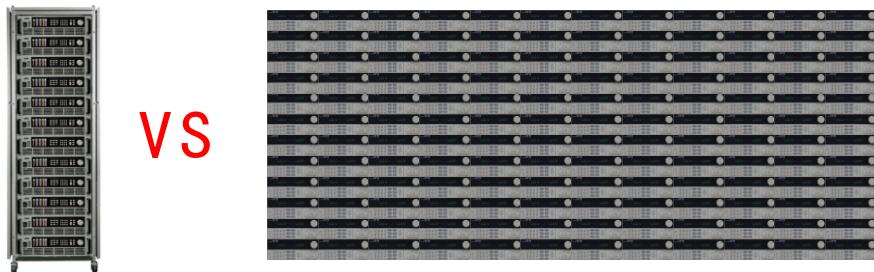
## 应用编程

FT6110A/R提供LAN或RS485接口进行多机集成，可以非常方便地集成到测试系统中。通讯采用标准的Modbus协议并提供详细《编程手册》和DLL开发包，支持C#、C++、Delphi、Labview开发语言，方便二次开发。为方便用户调试，产品随机附带一款Demo软件，可对负载系统进行所有功能操作、波形显示及数据保存等功能。该软件系统操作简便，使用者可轻易上手。

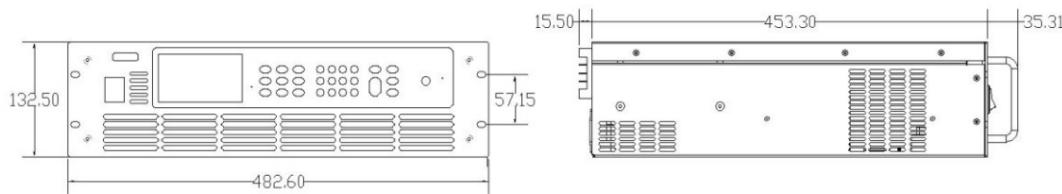


## 3U/8CH超高集成度

FT6110A/R系列采用超高集成度的设计，单机3U可集成8个电子负载通道，比传统的电子负载体积减小三分之二，大大压缩了集成系统的空间。每通道间电气隔离，相互独立，可单独控制。



## 尺寸图



FT6110A/R机箱尺寸图

## 订购信息

型号	规格	备注
FT6110	FT6110系列专用机箱	单台最大功率为1200W。同一主机内，A/R系列模块型号不能混配。
FT6111A	电子负载模块 150V/30A/150W, 2通道	
FT6112A	电子负载模块 150V/30A/300W, 1通道	A系列
FT6113A	电子负载模块 500V/15A/300W, 1通道	
FT6111R	电子负载模块 150V/30A/150W, 2通道	
FT6112R	电子负载模块 150V/30A/300W, 1通道	R系列
FT6113R	电子负载模块 500V/15A/300W, 1通道	

## 规格参数

电子负载

通道型号	FT6111A		FT6112A		FT6113A		FT6111R		FT6112R		FT6113R		
单机通道数	4, 6, 8		2, 3, 4		2, 3, 4		4, 6, 8		2, 3, 4		2, 3, 4		
电压	150V		150V		500V		150V		150V		500V		
电流	30A		30A		15A		30A		30A		15A		
功率	150W		300W		300W		150W		300W		300W		
满电流最小操作电压	1. 6V@30A		1V@30A		5V@15A		1. 6V@30A		1V@30A		5V@15A		
恒电流													
量程	3A	30A	3A	30A	3A	15A	3A	30A	3A	30A	3A	15A	
分辨率	1mA	10mA	1mA	10mA	1mA	10mA	1mA	1mA	1mA	1mA	1mA	1mA	
精度	0. 1%+0. 25%F. S.						0. 05%+0. 1% F.S	0. 05%+0. 05% F.S	0. 05%+0. 1% F.S	0. 05%+0. 05% F.S	0. 05%+0. 1% F.S	0. 05%+0. 05% F.S	
恒电压													
量程	30V	150V	30V	150V	100V	500V	30V	150V	30V	150V	100V	500V	
分辨率	7. 5mV	37. 5mV	7. 5mV	37. 5mV	25mV	125mV	1mV	10mV	1mV	10mV	10mV	10mV	
精度	0. 1%+0. 1%F. S.						0. 025%+0. 025%F. S						
恒电阻													
量程	0. 05Ω~5kΩ		0. 05Ω~5kΩ		0. 35Ω~15kΩ		0. 05Ω~5kΩ		0. 05Ω~5kΩ		0. 35Ω~15kΩ		
精度	0. 5%+0. 002R		0. 5%+0. 002R		0. 5%+0. 02R		0. 5%+0. 002R		0. 5%+0. 002R		0. 5%+0. 02R		
恒功率													
量程	150W		300W		300W		150W		300W		300W		
精度	0. 1%+0. 15%		0. 1%+0. 15%		0. 1%+0. 15%		0. 1%+0. 15%		0. 1%+0. 15%		0. 1%+0. 15%		
动态功能													
T1&T2	10us~60s		10us~60s		10us~60s		10us~60s		10us~60s		10us~60s		
分辨率	2us		2us		2us		2us		2us		2us		
精度	1us+20ppm		1us+20ppm		1us+20ppm		1us+20ppm		1us+20ppm		1us+20ppm		
斜率	0. 6A/ms~1A/us		0. 6A/ms~2A/us		0. 6A/ms~0. 8A/us		0. 6A/ms~1A/us		0. 6A/ms~2A/us		0. 6A/ms~0. 8A/us		
电流测量													
量程	3A	30A	3A	30A	3A	15A	3A	30A	3A	30A	3A	15A	
分辨率	1mA	10mA	1mA	10mA	1mA	10mA	1mA	1mA	1mA	1mA	1mA	1mA	
精度	0. 1%+0. 25%F. S.						0. 05%+0. 1% F.S	0. 05%+0. 05% F.S	0. 05%+0. 1% F.S	0. 05%+0. 05% F.S	0. 05%+0. 1% F.S	0. 05%+0. 05% F.S	
电压测量													
量程	30V	150V	30V	150V	100V	500V	30V	150V	30V	150V	100V	500V	
分辨率	7. 5mV	37. 5mV	7. 5mV	37. 5mV	25mV	125mV	0. 5mV	2. 5mV	0. 5mV	2. 5mV	2mV	8. 5mV	
精度	0. 1%+0. 1%F. S.						0. 025%+0. 025%F. S						
纹波测量													
范围	*	*	*	*	*	*	*	30V	150V	30V	150V	100V	
带宽	*	*	*	*	*	*	*	10Hz~250kHz		10Hz~250kHz		10Hz~250kHz	
精度	*	*	*	*	*	*	*	0. 03%+2mV	0. 03%+10mV	0. 03%+2mV	0. 03%+10mV	0. 03%+6mV	0. 03%+30mV

## A系列与R系列负载功能对比表

功能和特点	FT6110A	FT6110R
最大通道数	8	8
工作模式	CC, CV, CR, CP	CC, CV, CR, CP
采样率	250kHz	500kHz
采样分辨率	12Bits	16Bits
采样精度	电压: 0.1%+0.1%F. S. 电流: 0.1%+0.25%F. S.	电压: 0.025%+0.025%F. S. 电流: 0.05%+0.05%F. S.
程控分辨率	12Bits	16Bits
程控精度	电压: 0.1%+0.1%F. S. 电流: 0.1%+0.25%F. S.	电压: 0.025%+0.025%F. S. 电流: 0.05%+0.05%F. S.
CC瞬态功能	50kHz	50kHz
斜率控制	可设置	可设置
模拟短路测试功能	✓	✓
Von功能	✓	✓
电压补偿功能	✓	✓
电池放电测试功能	✓	✓
负载效应测试功能	✗	✓
纹波测试功能	✗	✓
动态扫频功能	✗	✓
OCP测试功能	✓	✓
时间测量功能	✗	✓
自动测试功能	✓	✓
序列功能	✓	✓
保护功能	OCP, OVP, OPP, OTP, RV, LVP	OCP, OVP, OTP, OPP, RV, LVP
通讯接口	LAN, RS485	LAN, RS485
通讯协议	MODBUS	MODBUS
外部 I/O输入 /输出	✓	✓
DLL开发包	✓	✓
应用系统软件	✓	✓