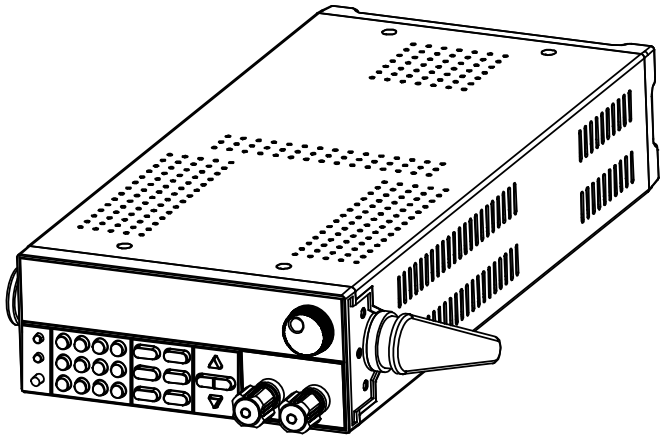
直流可编程电子负载

IT8500G+系列 用户手册



型号：IT8511G+/IT8512G+/IT8512BG+
/IT8513G+/IT8513BG+/IT8513CG+
版本号：3.1

声明

© Itech Electronic, Co., Ltd. 2023
根据国际版权法，未经 Itech Electronic, Co., Ltd. 事先允许和书面同意，不得以任何形式（包括电子存储和检索或翻译为其他国家或地区语言）复制本手册中的任何内容。

手册部件号

IT8500G+-402225

版本

第3版，2023年02月02日发布

Itech Electronic, Co., Ltd.

商标声明

Pentium是 Intel Corporation在美国的注册商标。

Microsoft、Visual Studio、Windows 和 MS Windows是 Microsoft Corporation 在美国和 /或其他国家 /地区的商标。

担保

本文档中包含的材料 “按现状 ”提供，在将来版本中如有更改，恕不另行通知。此外，在适用法律允许的最大范围内，**ITECH** 不承诺与本手册及其包含的任何信息相关的任何明示或暗含的保证，包括但不限于对适销和适用于某种特定用途的暗含保证。 **ITECH** 对提供、使用或应用本文档及其包含的任何信息所引起的错误或偶发或间接损失概不负责。如 **ITECH** 与用户之间存在其他书面协议含有与本文档材料中所包含条款冲突的保证条款，以其他书面协议中的条款为准。

技术许可

本文档中描述的硬件和 / 或软件仅在得到许可的情况下提供并且只能根据许可进行使用或复制。

限制性权限声明

美国政府限制性权限。授权美国政府使用的软件和技术数据权限仅包括那些定制提供给最终用户的权限。ITECH 在软件和技术数据中提供本定制商业许可时遵循 FAR 12.211（技术数据）和 12.212（计算机软件）以及用于国防的 DFARS 252.227-7015（技术数据－商业制品）和 DFARS 227.7202-3（商业计算机软件或计算机软件文档中的权限）。

安全声明

小心

小心标志表示有危险。它要求在执行操作步骤时必须加以注意，如果不正确地执行或不遵守操作步骤，则可能导致产品损坏或重要数据丢失。在没有完全理解指定的条件且不满足这些条件的情况下，请勿继续执行小心标志所指示的任何不当操作。

警告

“警告 ”标志表示有危险。它要求在执行操作步骤时必须加以注意，如果不正确地执行操作或不遵守操作步骤，则可能导致人身伤亡。在没有完全理解指定的条件且不满足这些条件的情况下，请勿继续执行 “警告 ”标志所指示的任何不当操作。

说明

“说明”标志表示有提示，它要求在执行操作步骤时需要参考，给操作员提供窍门或信息补充。

认证与质量保证

IT8500G+系列电子负载完全达到手册中所标称的各项技术指标。

保固服务

ITECH 公司对本产品的材料及制造，自出货日期起提供一年的质量保固服务（保固服务除以下保固限制内容）。

本产品若需保固服务或修理，请将产品送回 ITECH 公司指定的维修单位。

- 若需要送回 ITECH 公司作保固服务的产品，顾客须预付寄送到 ITECH 维修部的单程运费，ITECH 公司将负责支付回程运费。
- 若从其它国家送回 ITECH 公司做保固服务，则所有运费、关税及其它税赋均须由顾客负担。

保证限制

保固服务不适用于因以下情况所造成的损坏：

- 顾客自行安装的电路造成的损坏，或顾客使用自己的产品造成的瑕疵；
- 顾客自行修改或维修过的产品；
- 顾客自行安装的电路造成的损坏或在指定的环境外操作本产品造成的损坏；
- 产品型号或机身序列号被改动、删除、移除或无法辨认；
- 由于事故造成的损坏，包括但不限于雷击、进水、火灾、滥用或疏忽。

安全标志

⎓	直流电	|	ON（电源合）
~	交流电	○	OFF(电源断)
⎓~	既有直流也有交流电	⊓	电源合闸状态
⏚	保护性接地端子	⊓	电源断开状态
⏚	接地端子	⏚	参考端子
⚠	危险标志	+	正接线柱
⚠	警告标志（请参阅本手册了解具体的“警告”或“小心”信息）	—	负接线柱
⏚	地线连接端标识	-	-

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

安全注意事项

在此仪器操作的各个阶段中，必须遵循以下一般安全预防措施。如果未遵循这些预防措施或本手册其他部分说明的特定警告，则会违反有关仪器的设计、制造和用途方面的安全标准。艾德克斯公司对用户不遵守这些预防措施的行为不承担任何责任。

警告

- IT8500G+系列电子负载支持 110V 或 220V 两种交流输入方式，请务必在开启电源前检查电子负载的交流输入转换开关状态和供电电压相匹配，否则可能烧坏电子负载。
- 请勿使用已损坏的设备。在使用设备之前，请先检查其外壳。检查是否存在裂缝。请勿在含有易爆气体、蒸汽或粉尘的环境中操作本设备。
- 电子负载出厂时提供了一个电源线，您的电子负载应该被连接到带保护接地端的三叉插座。在操作电子负载供应器之前，您应首先确定电子负载接地良好！
- 请始终使用所提供的电缆连接设备。
- 在连接设备之前，请观察设备上的所有标记。
- 使用具有适当额定负载的电线，所有负载电线的容量必须能够承受电源的最大短路输出电流而不会发生过热。如果有多个负载，则每对负载电线都必须能安全承载电源的满载额定短路输出电流。
- 为减少起火和电击风险，请确保市电电源的电压波动不超过工作电压范围的 10%。
- 请勿自行在仪器上安装替代零件，或执行任何未经授权的修改。
- 请勿在可拆卸的封盖被拆除或松动的情况下使用本设备。
- 请仅使用制造商提供的电源适配器以避免发生意外伤害。
- 我们对于使用本产品时可能发生的直接或间接财务损失，不承担责任。
- 本设备用于工业用途，不适用于 IT 电源系统。
- 严禁将本设备使用于生命维持系统或其他任何有安全要求的设备上。

小心

- 若未按照制造商指定的方式使用设备，则可能会破坏该设备提供的保护。
- 请始终使用干布清洁设备外壳。请勿清洁仪器内部。
- 切勿堵塞设备的通风孔。

环境条件

IT8500G+系列电子负载仅允许在室内以及低凝结区域使用，下表显示了本仪器的一般环境要求。IT8500G+系列电子负载风扇转速随散热器温度智能改变，当散热器温度达到 40°C 时，风扇启动，随温度改变而智能调节。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

环境条件	要求
操作温度	0°C～40°C
操作湿度	20%～80%（非冷凝）
存放温度	-20°C～70 °C
海拔高度	操作海拔最高 2000 米
污染度	污染度 2
安装类别	II

说明

为了保证测量精度，建议温机半小时后开始操作。

法规标记

CE	CE 标记表示产品符合所有相关的欧洲法律规定(如果带有年份，则表示批准此设计的年份)。
UKCA	UKCA 标记表示产品符合所有相关的英国法律规定（如果带有年份，则表示批准此设计的年份)。
	此仪器符合 WEEE 指令（2002/96/EC）标记要求，此附加产品标签说明不得将此电器/电子产品丢弃在家庭垃圾中。
	此符号表示在所示的时间段内，危险或有毒物质不会在正常使用中泄漏或造成损害，该产品的使用寿命为十年。在环保使用期限内可以放心使用，超过环保使用期限之后则应进入回收循环系统。

废弃电子电器设备指令（WEEE）

废弃电子电器设备指令（WEEE），2002/96/EC

本产品符合 WEEE 指令（2002/96/EC）的标记要求。此标识表示不能将此电子设备当作一般家庭废弃物处理。

产品类别

按照 WEEE 指令附件 I 中的设备分类，本仪器属于“监测类”产品。

要返回不需要的仪器，请与您最近的 ITECH 销售处联系。

Compliance Information

Complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

- Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2014/30/EU
- Low-Voltage Directive (Safety) 2014/35/EU

Conforms with the following product standards:

EMC Standard

IEC 61326-1:2012/ EN 61326-1:2013 [1][2][3]

Reference Standards

CISPR 11:2015+A1:2016 Ed 6.1
IEC 61000-3-2: 2018 RLV
IEC 61000-3-3: 2013+A1:2017
IEC 61000-4-2:2008
IEC 61000-4-3 2006+A1:2007+A2:2010/ EN 61000-4-3 A1:2008+A2:2010
IEC 61000-4-4:2012
IEC 61000-4-5:2014+A1:2017
IEC 61000-4-6:2013+cor1:2015
IEC 61000-4-11:2004+A1:2017

1. The product is intended for use in non-residential/non-domestic environments. Use of the product in residential/domestic environments may cause electromagnetic interference.
2. Connection of the instrument to a test object may produce radiations beyond the specified limit.
3. Use high-performance shielded interface cable to ensure conformity with the EMC standards listed above.

Safety Standard

IEC 61010-1:2010+A1:2016

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

目录

认证与质量保证 i
保固服务 i
保证限制 i
安全标志 i
安全注意事项 ii
环境条件 ii
法规标记 iii
废弃电子电器设备指令（WEEE） iii
Compliance Information iv

第一章　验货与安装 1

1.1 确认包装内容 1
1.2 电子负载尺寸介绍 1
1.3 调节负载手柄 4
1.4 卸除负载手柄 5
1.5 安装支架 5
1.6 连接快充测试接口卡（选配） 5
1.7 连接电源线 6
1.8 连接待测物 7

第二章　快速入门 9

2.1 产品简介 9
2.2 产品特性 9
2.3 前面板介绍 10
2.4 键盘介绍 11
2.5 快速功能键 12
2.6 VFD 状态指示灯功能描述 13
2.7 后面板介绍 13
2.8 开机自检 15

第三章　功能和特性 18

3.1 本地/远程操作模式切换功能 18
3.2 定态操作模式功能 18
3.2.1 定电流操作模式(CC) 18
3.2.2 定电压操作模式(CV) 19
3.2.3 定电阻操作模式(CR) 20
3.2.4 定功率操作模式(CW) 21
3.3 输入控制功能 22
3.4 键盘锁功能 22
3.5 短路模拟功能 22
3.6 系统设置功能(System) 22
3.7 配置菜单功能(Config) 24
3.8 触发功能 25
3.9 顺序操作(List)功能 26
3.10 测试功能 27
3.10.1 动态测试功能 28
3.10.2 OCP 测试功能 31
3.10.3 OPP 测试功能 32
3.10.4 电池放电测试功能 33
3.10.5 CR-LED 测试功能 35
3.10.6 电压上升时间测试功能 35
3.10.7 快充测试功能（仅 IT8511G+型号） 36

3.11 配置存取功能 40
3.12 VON 功能 41
3.13 保护功能 42
3.14 电流监控(I Monitor) 43
3.15 纹波功能 43
3.16 多通道功能 43
第四章 自动测试教程 46
4.1 功能概述 46
4.2 自动测试步骤 46
第五章 通讯接口介绍 50
第六章 规格书 51
附录 63
红黑测试线规格 63

第一章 验货与安装

1.1 确认包装内容

打开包装，在操作仪器前请检查箱内物品，若有不符、缺失或外观磨损等情况，请速与艾德克斯联系。

包装箱内容包括：

设备名	数量	型号	备注说明
直流可编程电子负载	一台	IT8500G+系列	IT8500G+系列包括IT8511G+/IT8512G+/IT8512BG+/IT8513G+/IT8513BG+/IT8513CG+
电源线	一根	IT-E171/IT-E172/IT-E173/IT-E174	用户可根据本地区的电源插座规格来选择不同的电源线，详细规格请参见1.6 安装电源线。
USB线	一根	-	通过USB接口实现设备与PC之间的通讯时使用。
（选配）快充测试板	一个	IT-E164	用于快充测试。IT8511G+机型选配。
出厂校准报告	一份	-	出厂前本机器的测试报告
合格证	一张	-	-

说明

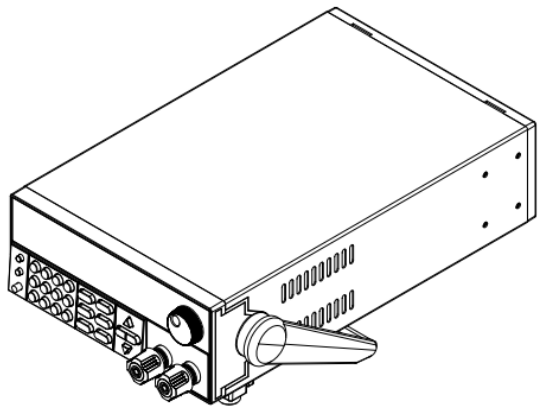
确认包装内容一致且没有问题后，请妥善保管包装箱和相关内容物，仪器返厂服务时需要符合装箱要求。

1.2 电子负载尺寸介绍

本仪器需要安装在通风环境良好，尺寸合理的空间。请根据以下电子负载尺寸介绍选择合适的空间安装。

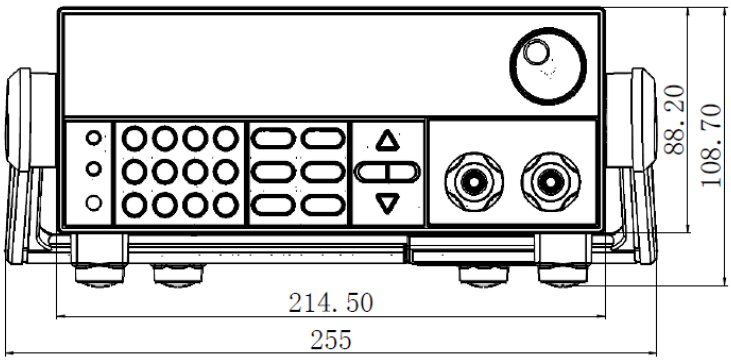
IT8500G+系列电子负载不同的机型尺寸也不相同，如下列出不同机型所对应的电子负载仪器详细尺寸。

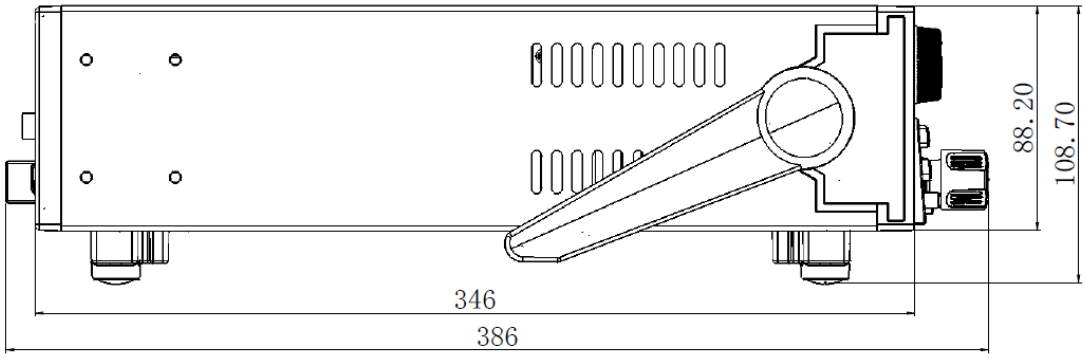
IT8511G+机型



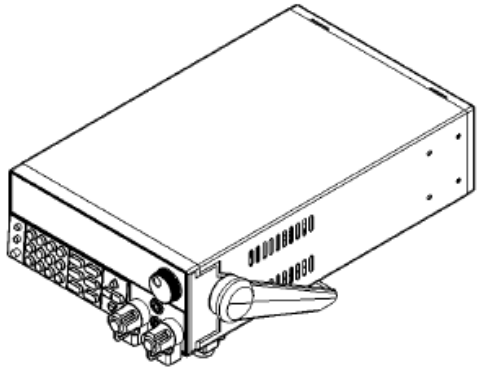
详细尺寸图

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

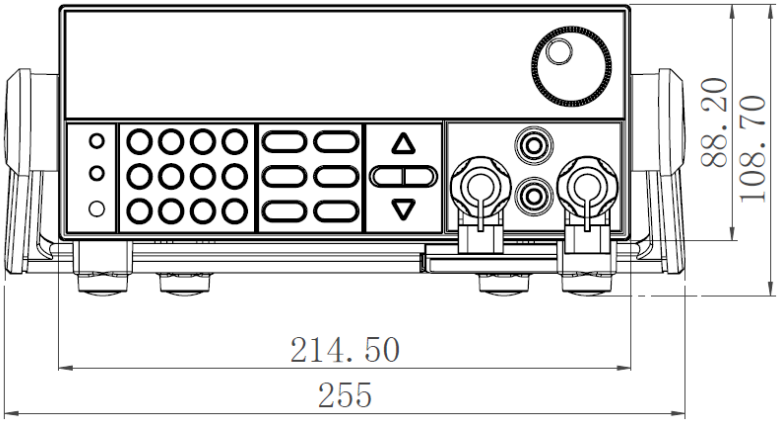


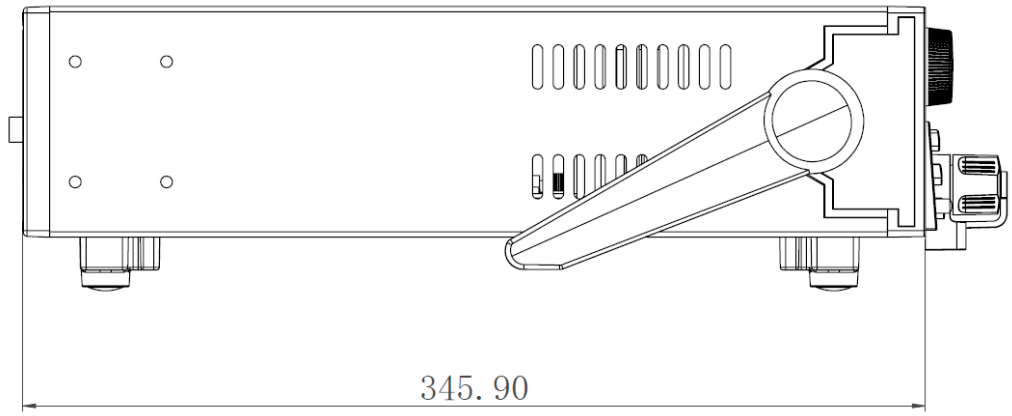


IT8512G+/IT8512BG+机型

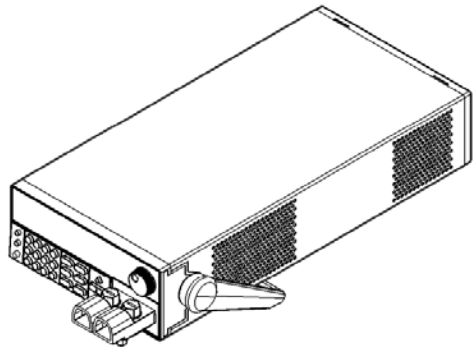


详细尺寸图

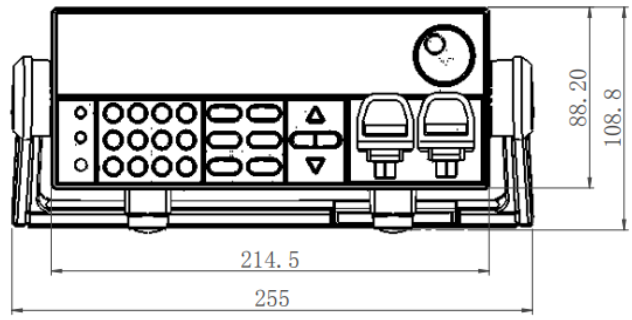


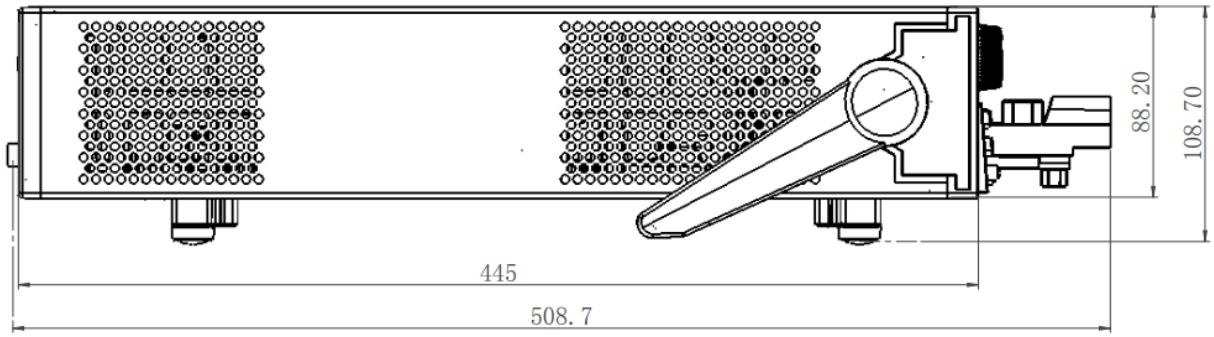


IT8513G+/IT8513CG+机型

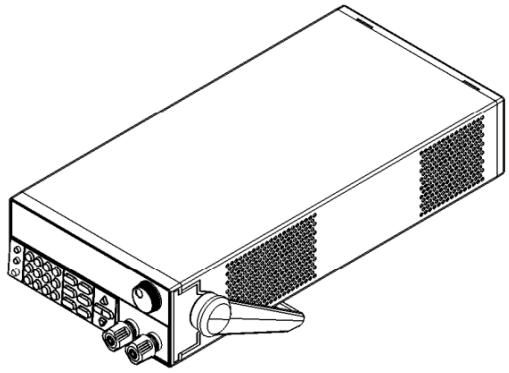


详细尺寸图

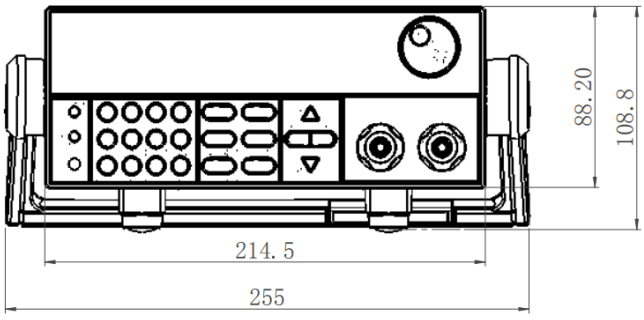


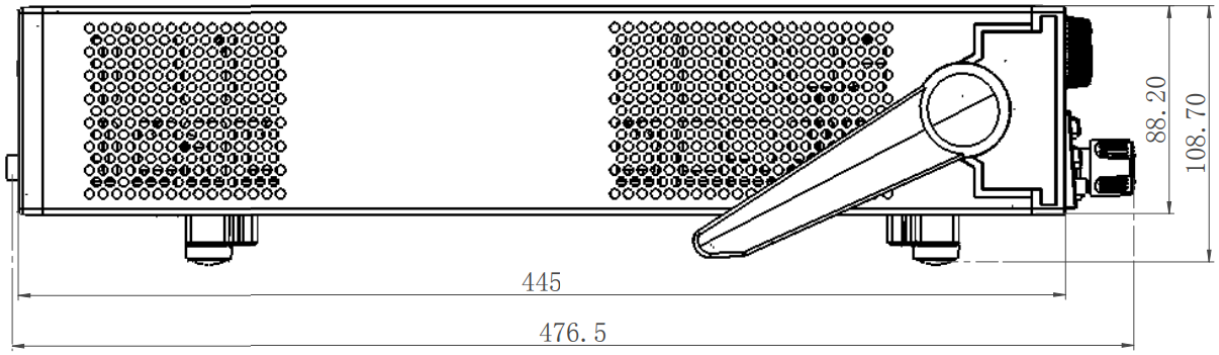


IT8513BG+机型



详细尺寸图

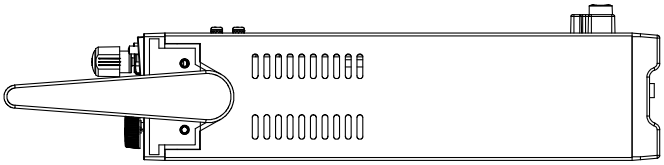


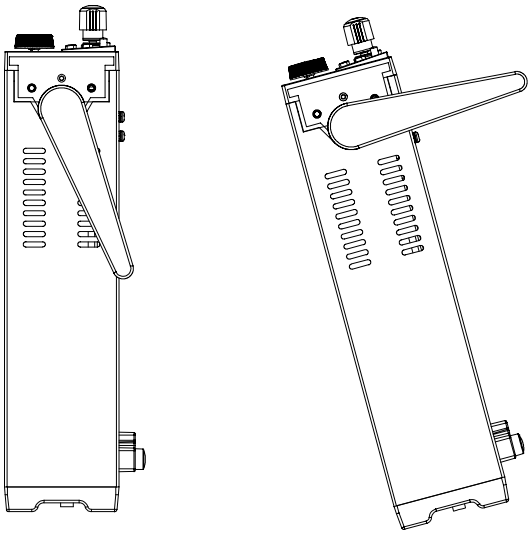


1.3 调节负载手柄

电子负载 IT8511G+/IT8512G+/IT8512BG+/IT8513G+/IT8513BG+ /IT8513CG+均配有手柄，方便用户携带及摆放。

负载手柄可以按照下面图标的三种方式调节。调节手柄时用手轻轻往两侧拉出再进行转动，每个位置都有相应的卡锁进行固定。



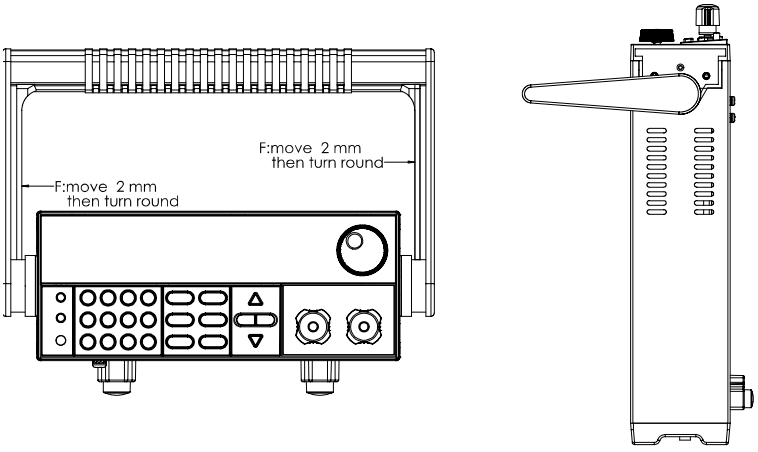


1.4 卸除负载手柄

如果您需要将设备安装到支架上时，请将手柄卸除。

卸除的方法是：

1. 将手柄调节到如下图的位置。



说明

在手柄和仪器之间有卡锁，只有对准卡口和卡锁的位置才可轻松卸装手柄。

2. 对准卡口向两侧拉出手柄。

说明

在装卸负载手柄时，请不要用力过猛，小心夹手。

1.5 安装支架

IT8511G+/IT8512G+/IT8512BG+/IT8513G+/IT8513BG+/IT8513CG+ 负载可安装于标准的 19 英寸支架上。ITECH 公司为用户准备了 IT-E151、IT-E151A 支架作为安装套件。用户可以根据购买的具体支架型号选择对应的支架说明书进行安装。

1.6 连接快充测试接口卡（选配）

IT-E164 为针对 IT8511G+的选配件，方便快充测试过程中待测物的连接。

1.7 连接电源线

连接电源线之前

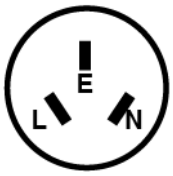
为防止触电和损坏仪器，请遵守以下注意事项：

警告

- 在连接电源线之前，请先确认 110V/220V 转换开关（位于仪器底部），确保负载的开关档位和供电电压相匹配，否则可能烧坏仪器。
- 在连接电源线之前，请确保负载的电源开关处于关闭状态。
- 为防止触电，请务必采取保护接地。请将电源线连接到带保护接地端的三叉插座。
- 请勿使用没有保护接地线的延长电源线，否则保护功能会失效。
- 请使用和随箱电源线相匹配的 AC 电源插座并确实采取保护接地。如果无法使用合适的 AC 电源线，请勿使用本仪器。

电源线种类

请从下面的电源线规格表中选择适合您所在地区电压的电源线型号。如果购买时型号不符合所在地区电压的要求，请联系经销商或厂家进行调换。

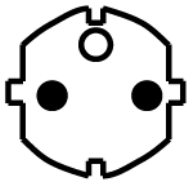


中国

IT-E171

美国，加拿大，日本

IT-E172



欧洲

IT-E173

英国

IT-E174

交流电源输入等级

本系列电子负载可以支持 110V 和 220V 两种工作电压，可以通过负载底部的切换开关进行选择。

- Option Opt.1: 220V ±10%　50Hz/60Hz
- Option Opt.2: 110V ±10%　50Hz/60Hz

连接电源线

1. 确认仪器电源开关处于关闭状态。
2. 将随箱电源线的一端连接到仪器后面板的电源插座上。
3. 将电源线的另一端连接到配置保护接地端的三叉插座。

1.8 连接待测物

连接待测物之前

为防止触电和损坏仪器，请遵守以下注意事项。

警告

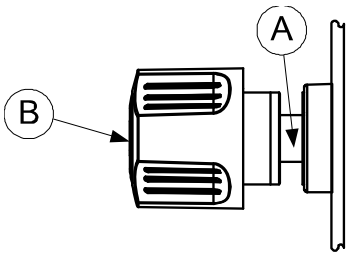
- **连接待测物前，请切断测试回路的电源，以免连接过程中发生触电危险。**
- **为防止触电，测量之前请确认测试线的额定值，不要测量高于额定值的电流。**
- **请始终使用本公司的测试线连接设备。若更换其他厂家测试线请确认测试线可以承受的最大电流。**

测试线规格

连接待测物所需的测试线并不是本仪器的标准配件，请根据最大电流值选择购买单独销售的选配件红黑测试线，测试线与所能承受的最大电流值规格请参见“**附录**”中的“**红黑测试线规格**”。

接线柱介绍

IT8500G+系列负载前面板包含以下的接线端子，并且位置 (A) 处的接线柱最大额定电流为仪器的最大额定输入电流，通过手动拧紧接线柱可靠地紧固所有的线缆。也可直接将标准香蕉插头插入连接器的前面，如 (B) 所示，位置 (B) 处的接线柱最大额定电流为 10 A。



连接待测物（本地量测）

1. 连接待测物前，请确认本仪器的 Power 开关处于 Off 状态。
2. 揭开负载输入端子保护盖（如有）。
3. 旋开输入端子上的螺丝，并将红黑测试线连接到输入端子上再旋紧螺丝。

   当测试线所能承受的最大电流不满足当前额定电流，请使用多根红黑测试线。例如最大电流为 1200A 时，用户需要选购 4 根 360A 规格的红黑测试线并同时接入到仪器接线端子上。
4. 安装好负载输入端子保护盖（如有）。
5. 将红黑测试线另一端直接接入到待测物接线端子处。

连接待测物（远端量测）

在 CC，CV，CR，CW 模式下，当电子负载消耗较大电流的时候，就会在被测仪器到负载端子的连接线产生较大压降。为了保证测量精度，电子负载在后面板提供了一个远程量测端子，用户可以用该端子来测量被测仪器的输出端子电压。

SENSE (+) 和 SENSE (–)是远端输入端子，在使用远端测量功能前，您必须要

先设定负载为远端量测模式。操作步骤如下：

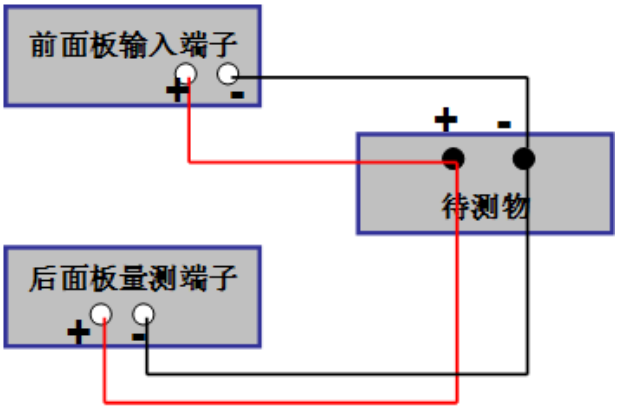
1. 按 (Shift)+ (Config)，进入配置菜单。
2. 按 选择 **SENSE**，按 Enter 键。
3. 选择 **ON**，开启 SENSE 功能，设定负载为远程量测模式。

说明

当用户不使用远端量测功能时，请按 **OFF** 键关闭当前远端测量模式。

在使用 IT-E164 连接待测物（快充头）时，打开 Sense 功能并且后面板的 Sense 端子悬空，会导致仪器报 Sense 反接保护（RRV）。

4. 远程量测接入，详细接线请见下图所示。



说明

测试线和 Sense 线要尽可能短，且 Sense 线要扭绞在一起。

第二章 快速入门

本章将介绍 IT8500G+系列负载的通电检查步骤，确保负载在初始化状态下能正常启动和使用。以及 IT8500G+系列负载的前面板、后面板、键盘按键功能以及 VFD（Vacuum Fluorescent Display）显示功能，确保在操作负载前，快速了解负载的外观、结构和按键使用功能，帮助您更好地使用本系列负载。

2.1 产品简介

IT8500G+系列单通道可编程直流电子负载，功率从 150W、300W 到 600W，分辨率最高可达 0.1mV/ 0.1mA，具有快充、动态、自动测试、List、battery 和 short 等多种测试功能。主要应用于快速充电器、电池、AC-DC/DC-DC 模块及电子元器件等产品性能测试。为设计研发和生产线测试提供最佳的解决方案。

IT8500G+系列选型表

型号	电压	电流	功率	通讯接口
IT8511G+	150V	30A	150W	标配USB（TMC和VCP）
IT8512G+	150V	30A	300W	标配 USB（TMC 和 VCP）、LAN
IT8512BG+	600V	15A	300W	标配 USB（TMC 和 VCP）、LAN
IT8513G+	150V	120A	600W	标配 USB（TMC 和 VCP）、LAN
IT8513BG+	600V	20A	600W	标配 USB（TMC 和 VCP）、LAN
IT8513CG+	40V	200A	600W	标配 USB（TMC 和 VCP）、LAN

2.2 产品特性

- 高可见度真空荧光显示屏（VFD）
- 电压测量分辨率可达 0.1mV 电流 0.1mA
- 高达 20KHz 动态模式
- 提供四种操作模式：定电压，定电流，定功率，定电阻
- 电压，电流测量速度最高可达 50KHz 速度
- 内置标准的协议以供快充测试
- 专业电池测试功能
- 过电流、过功率测试功能
- Measure 量测功能，测量电压上升下降时间
- 自动测试模式
- List 模式，可模拟多种带载状态变化
- 短路模式
- 远端量测模式
- 记忆容量高达 100 组
- 智能型风扇控制
- 内建 Buzzer 作为预警提示

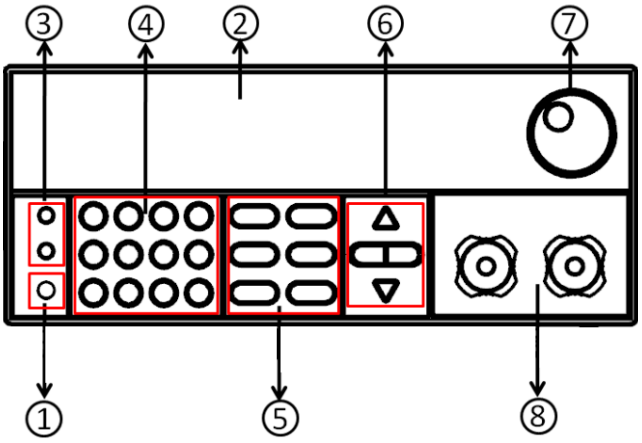
版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

- 断电保持记忆功能
- 电压纹波、电流纹波测试功能

2.3 前面板介绍

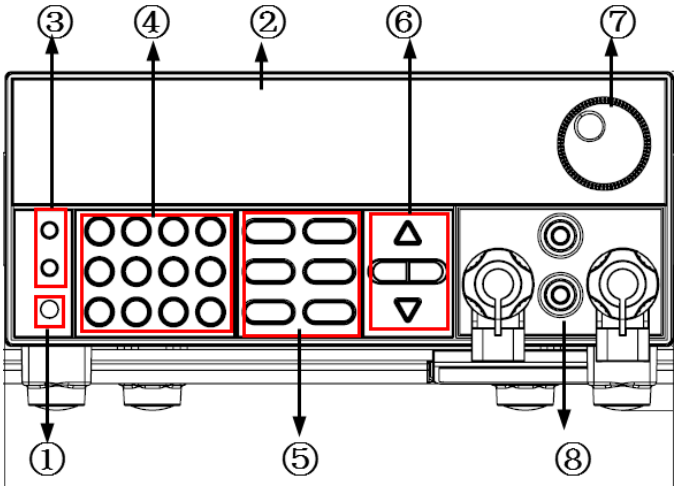
IT8500G+系统电子负载不同的型号前面板不同，以下列出不同机型的前面板示意图和按键功能图。

IT8511G+/IT8513BG+机型



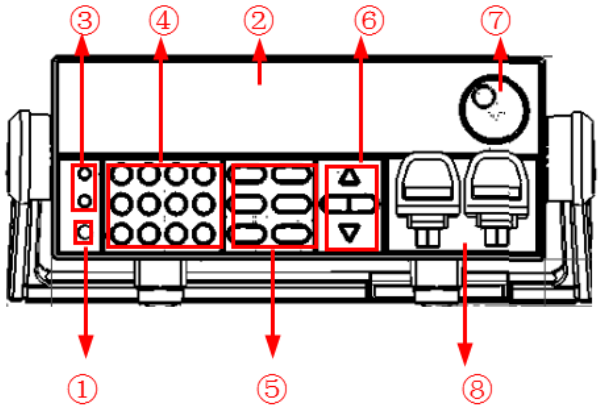
①电源开关
②VFD显示屏
③Local按键和Shift复合按键
④数字键：输入数值或与复合键组合使用
⑤功能按键
⑥上下左右移动按键
⑦调节旋钮
⑧输入端子

IT8512G+/IT8512BG+机型



①电源开关
②VFD显示屏
③Local按键和Shift复合按键
④数字键：输入数值或与复合键组合使用
⑤功能按键
⑥上下左右移动按键
⑦调节旋钮
⑧DC 输入端子和 Sense 端子

IT8513G+/IT8513CG+机型

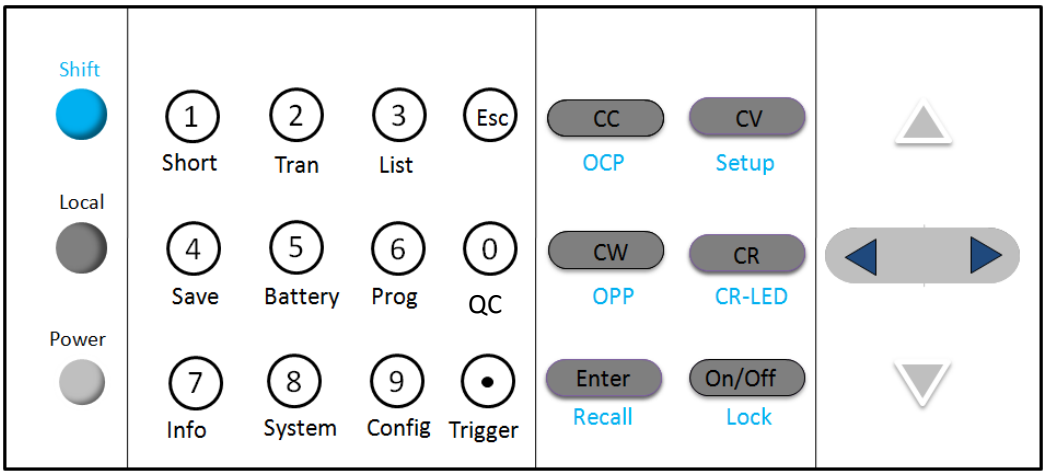


①电源开关
②VFD显示屏
③Local按键和Shift复合按键
④数字键：输入数值或与复合键组合使用
⑤功能按键
⑥上下左右移动按键
⑦调节旋钮
⑧DC 输入端子

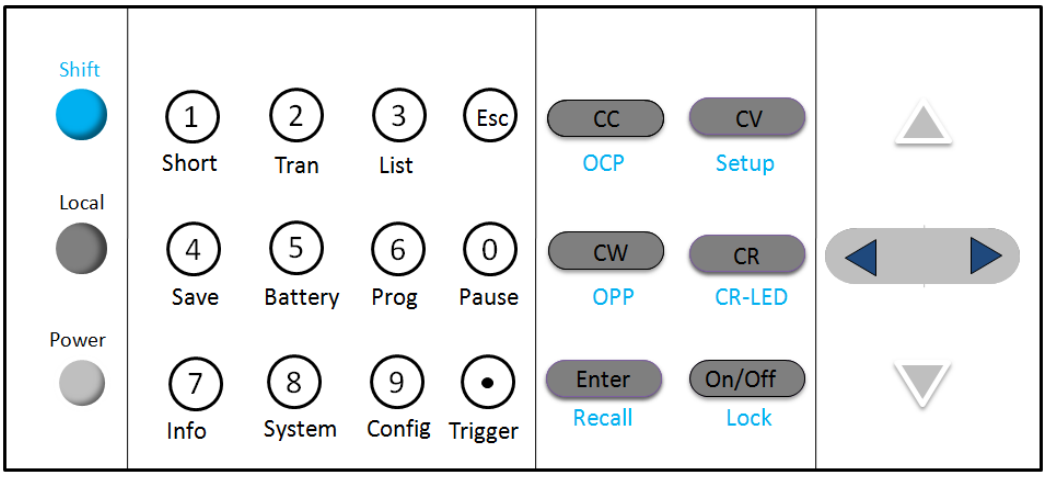
2.4 键盘介绍

IT8500G+系列不同型号的前面板按键不同。

IT8511G+按键区的按键如下图所示。



IT8512G+/IT8512BG+/IT8513G+/IT8513BG+/IT8513CG+按键区的按键如下图所示。



按键详细说明表

按键名称	功能说明
(蓝绿)	Shift 复合按键，与数字键组合使用，实现数字键下标注的功能。
(灰色)	Local 按键，用来切换本地和远程操作。
(灰白)	电源开启/关闭按键。
0～9	0～9 为数字输入键。与 Shift 复合键组合使用实现各键下方标注的功能。
•	点号。
ESC	退出键，退出参数设定或菜单目录。
CC	选择定电流模式，设定电流输入值。
CV	选择定电压模式，设定电压输入值。
CR	选择定电阻模式，设定电阻输入值。
CW	选择定功率模式，设定功率输入值。
Enter	确认键，输入或设置参数后进行输入确认。
on/off	控制负载的输入状态：开启/关闭。
△	上移动键，在菜单操作中选择菜单项。
▽	下移动键，在菜单操作中选择菜单项。
◀▶	左右移动键，用来设定值时，调整光标到指定位置。

2.5 快速功能键

IT8500G+系列前面板按键与 Shift 复合按键组合使用实现按键下方标注的功能，详细功能介绍如下表所示。

按键名称	功能说明
+1(Short)	开始或结束短路测试。
+2(Tran)	设置动态操作参数。

+ ③(List)	设置顺序操作参数。
+ ④(Save)	储存当前设定的负载参数值。 例如：电压，电流和功率值等。
+ ⑤(Battery)	电池测试功能。
+ ⑥(Prog)	自动测试功能。
+ ⑦(Info)	显示该电子负载的型号，版本号和序列号。
+ ⑧ (System)	系统菜单设置。
+ ⑨(Config)	配置菜单设置。
+ ⓪(QC)	IT8511G+型号，进入快充设置界面。
+ ⓪(Pause)	IT8512G+/IT8512BG+/IT8513G+/IT8513BG+/IT8513CG+型号，暂停自动测试功能。
+ ⊙ (Trigger)	触发键，启用触发功能。
+ CC (OCP)	OCP测试功能。
+ CV (Setup)	设置定电压、定电流、定电阻、定功率的具体参数。
+ CW (OPP)	OPP测试功能。
+ CR (CR-LED)	CR-LED功能设置。
+ Enter (Recall)	调出已经存储的负载参数值，例如：电压，电流和功率设定值等。
+ on/off (Lock)	键盘锁功能。

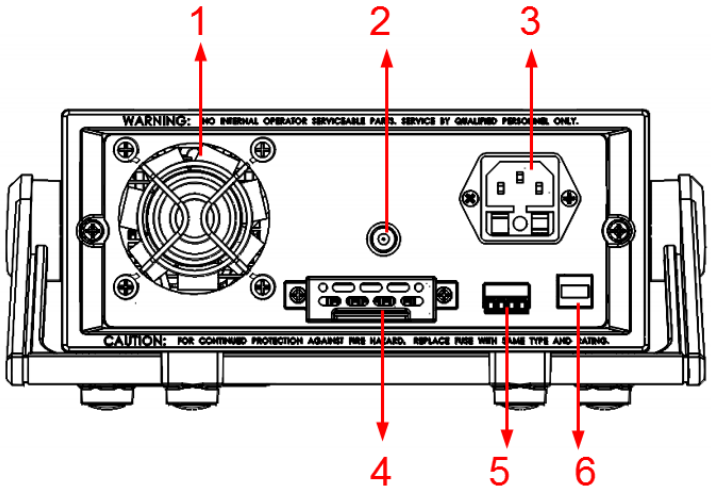
2.6 VFD 状态指示灯功能描述

OFF	负载的输入为关闭状态	Error	负载有错误发生
CC	负载为定电流模式状态	Trig	负载在等待触发信号
CV	负载为定电压模式状态	Sense	负载为远程输入模式
CR	负载为定电阻模式状态	Prot	保护功能被打开
CW	负载为定功率模式状态	Auto	开启电压自动量程功能
Rmt	负载在远程操作模式状态	Lock	开启键盘锁功能
Timer	LOAD ON 定时器被打开	Shift	Shift 键已按下状态

2.7 后面板介绍

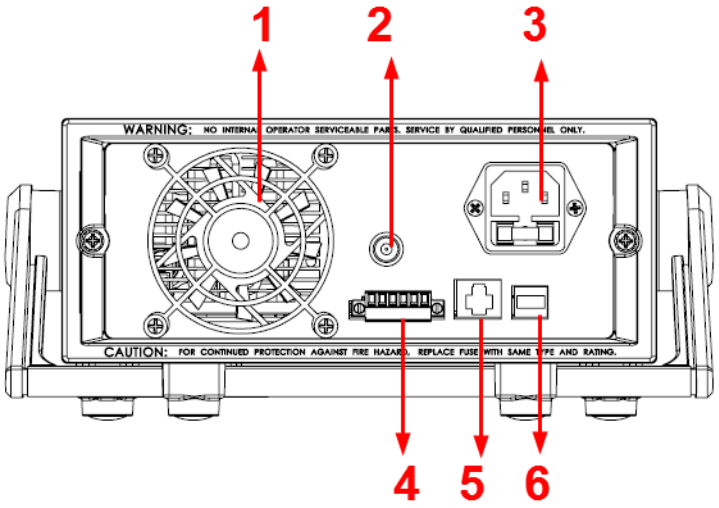
IT8500G+系列电子负载不同的型号后面板不同，以下列出不同机型的后面板示意图。

IT8511G+机型



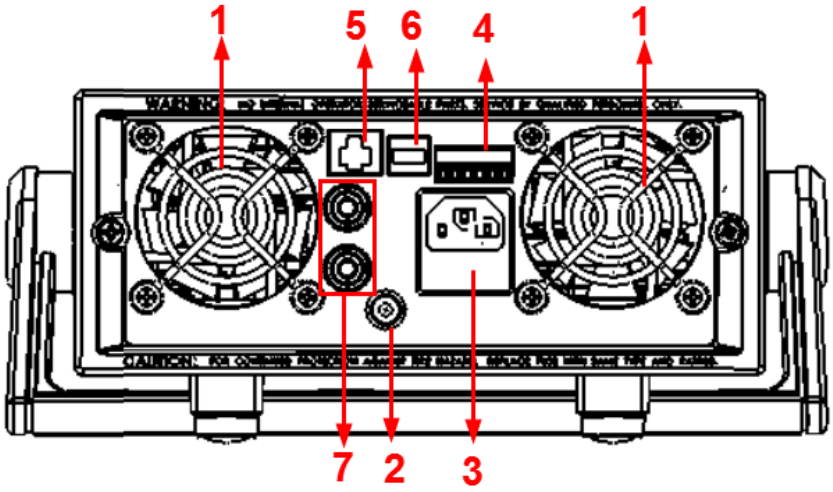
①散热窗口
②电流监控端子
③AC电源输入插座(内含保险丝)
④Sense 量测端子、快充测试端子、多通道连接端子
⑤外部触发端子、自动测试外部控制端子
⑥USB（TMC、VCP）通讯接口

IT8512G+/IT8512BG+机型



①散热窗口
②电流监控端子
③AC电源输入插座(内含保险丝)
④多通道连接端子、外部触发端子、自动测试信号端子
⑤LAN 通讯接口
⑥USB（TMC、VCP）通讯接口

IT8513G+/IT8513BG+/IT8513CG+机型



①散热窗口
②电流监控端子
③AC电源输入插座(内含保险丝)
⑦Sense远端量测端子
④多通道连接端子、外部触发端子、自动测试信号端子
⑤LAN 通讯接口
⑥USB（TMC、VCP）通讯接口

2.8 开机自检

成功的自检过程表明用户所购买的负载产品符合出厂标准，可以供用户正常使用。
在操作电子负载之前，请确保您已经了解安全须知内容。

警告

- **请务必在开启电源前确认电源电压与供电电压是吻合的（220/110VAC 切换开关位于设备底部），否则会烧坏电子负载。**
- **请务必将电源插头接入带保护接地的电源插座，请勿使用没有保护接地的接线板。操作电子负载前，您应首先确定电子负载接地良好。**
- **电子负载在接线前请注意正负极标识，否则将烧坏电子负载。**

自检步骤

电子负载正常自检过程如下：

1. 正确连接电源线，按 **Power** 键开机上电。

   电子负载 VFD 显示屏上显示电子负载初始化信息“System Init…”。

2. 电子负载初始化完成，VFD 显示屏显示如下信息。

   0.0000V 0.000A
   0.00W I=0.00A
   OFF cc

   信息说明：

   - 第一行显示为实际输入电压及电流值。

- 第二行显示为实际的功率值和电流(电压、功率、电阻)设定值。
- 第三行显示输入的状态和操作模式。

3. 按下(Shift)+7(Info)，电子负载 VFD 显示屏显示出该产品相关信息。可以按△ ▽键切换显示产品型号、产品序列号及软件版本号。

IT85XXXG+

SN1:XXXXXXXXXXXXX

SN2: XXXXX

VER -X.XX-X.XX-X.XX

错误信息参考

电子负载自检过程中发生错误时可能会出现如下错误提示：

- 如果 EEPROM 损坏，会提示“EEPROM FAIL”。
- 如果系统设置参数丢失，会提示“SYSTEM DATA LOST”，请到 8(System)菜单项重新设置参数。
- 如果校准数据丢失，会提示“CAL DATA LOST”。
- 如果上电参数丢失，会提示“EEPROM DATA LOST”，请设置好参数后使用(Shift) +4(Save)并按“0”键重新保存参数。

异常处理

当启动电子负载时，电子负载无法正常启动，请参见如下步骤进行检查并处理。

1. 检查电源线是否接入正确并确认电子负载处于被供电状态。

   电源线接入良好 => 2

   电源接入错误 => 请重新连接电源线，查看该异常是否清除。

2. 电源是否打开。**Power** 键处于 电源合闸状态。

   是 => 3

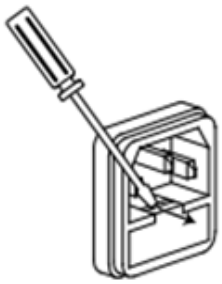
   否 => 请按下 **Power** 键开启电源，查看该异常是否清除。

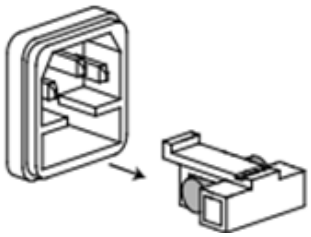
3. 检查电子负载的电源电压设定是否大于供电电源电压。如电子负载的电源电压设置为 220V，但供电电压为 110V 时，电子负载将无法启动。

4. 检查电子负载的保险丝是否烧坏。

如果保险丝被烧坏，请更换保险丝。具体步骤如下：

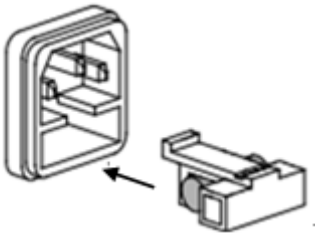
1） 拔出电源线，用小螺丝刀取出电源线插孔处的保险丝盒。如下图所示。





2） 判断保险丝是否烧坏，如果保险丝已经熔断，请根据机型选择相同规格的保险丝进行替换。保险丝与机型配套信息**详见规格书**。

3） 替换完成后请将保险盒重新安装回原位，如下图所示。



第三章　功能和特性

本章将详细描述电子负载的功能和特性。将会分为以下几个部分：

- 本地/远程操作模式切换功能
- 定态操作功能
- 输入控制功能
- 键盘锁功能
- 短路模拟功能
- 系统设置功能
- 触发功能
- 顺序操作功能
- 测试功能
- 配置存取功能
- VON 功能
- 保护功能
- 电流监控功能
- 纹波功能

3.1 本地/远程操作模式切换功能

电子负载提供本地操作和远程操作两种操作模式。两种操作模式之间可以通过通讯命令进行切换。电子负载初始化操作模式默认为本地操作模式。

- 本地操作模式：使用电子负载机身上的按键进行相关操作。
- 远程操作模式：电子负载与 PC 连接，在 PC 上发送命令进行电子负载的相关操作。电子负载为远程操作模式时，除 Local 键，面板其他按键不起作用。可以通过（Local）按键切换为本地操作模式。

3.2 定态操作模式功能

电子负载可以工作在下面四种定态操作模式中：

- 定电流操作模式（CC）
- 定电压操作模式（CV）
- 定电阻操作模式（CR）
- 定功率操作模式（CW）

3.2.1 定电流操作模式(CC)

用户选择功能键 CC，负载进入定电流模式，在定电流模式下，不管输入电压是否改变，电子负载消耗一个恒定的电流，电压与电流关系如下图所示。

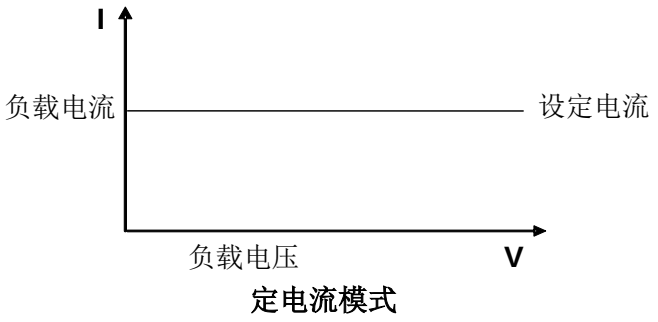


图 3-1　CC 模式电压电流关系图

在定电流模式下，电子负载提供以下的方法设置定电流值。

- 旋转调节旋钮来设置定电流值。
- 使用数字键输入电流值，按 Enter 确认设置定电流值。

在定电流模式下，用户还可以设置以下参数。

操作步骤

1. 按 CC 键，按 (Shift)+ CV，进入参数设置界面。
2. 设置最大工作电流值，按 Enter 确认。

   C-RANGE =10.000A

   说明

   当设置的电流在小量程范围内，电流显示分辨率将提高。
3. 设置电压量程，按 Enter 确认。

   V-AUTO　ON　OFF

   ON：表示选择自动量程；

   OFF：表示手动设置电压量程。
4. 设置电流上升斜率，按 Enter 确认。

   UP=3.000A/US
5. 设置电流下降斜率，按 Enter 确认。

   DOWN=1.000A/US
6. 设置功率上限值，按 Enter 确认。

   P-LIMIT=100W

3.2.2 定电压操作模式(CV)

在定电压模式下，电子负载将消耗足够的电流来使输入电压维持在设定的电压上。

定电压模式

图 3-2　CV 模式电压电流图

在定电压模式下，电子负载提供以下的方法修改定电压值。

- 旋转调节旋钮来设置定电压值。
- 使用数字键输入电压值，按 Enter 确认设置定电压值。

在定电压模式下，用户还可以设置以下参数。

操作步骤

1. 按 CV 键，按 (Shift) + CV，进入参数设置界面。
2. 设置最大工作电流值（即电流大小档位），按 Enter 确认。

   C-RANGE =10.000A

说明

当设置的电流在小量程范围内，电流显示分辨率将提高。

3. 设置电压量程，按 Enter 确认。

   V-RANGE = 100V

4. 选择高或低速率，按 Enter 确认。

   RATE　HIGH　LOW

5. 设置功率上限值，按 Enter 确认。

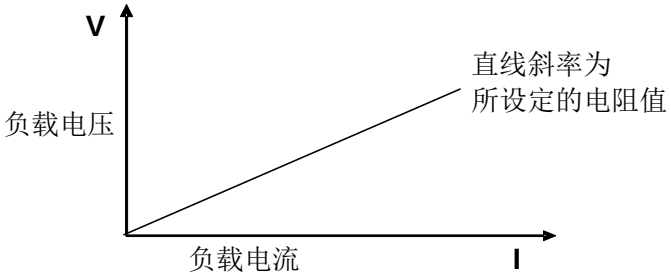
   P-LIMIT=100W

6. 设置电流上限值，按 Enter 确认。

   I-LIMIT=30.00A

3.2.3 定电阻操作模式(CR)

在定电阻模式下，电子负载被等效为一个恒定的电阻，如下图所示，电子负载会随着输入电压的改变来线性改变电流。



定电阻模式

图3-3　CR模式电压电流关系图

在定电阻模式下，电子负载提供以下的方法修改定电阻值。

- 旋转调节旋钮来设置定电阻值。
- 使用数字键输入电阻值，按 Enter 确认设置定电阻值。

在定电阻模式下，用户还可以设置以下参数。

操作步骤

1. 按 CR 键，按 (Shift) + CV，进入参数设置界面。
2. 设置最大工作电流值（即电流大小档位），按 Enter 确认。

   C-RANGE =10.000A

说明

当设置的电流在小量程范围内，电流显示分辨率将提高。

3. 设置电压量程，按 Enter 确认。

   V-RANGE = 100V

4. 设置功率上限值，按 Enter 确认。

   P-LIMIT=100W

5. 设置电流上限值，按 Enter 确认。

   I-LIMIT=30.00A

3.2.4 定功率操作模式(CW)

在定功率模式下，电子负载将消耗一个恒定的功率，如下图所示，如果输入电压升高，则输入电流将减少，功率 P(=V * I)将维持在设定功率上。

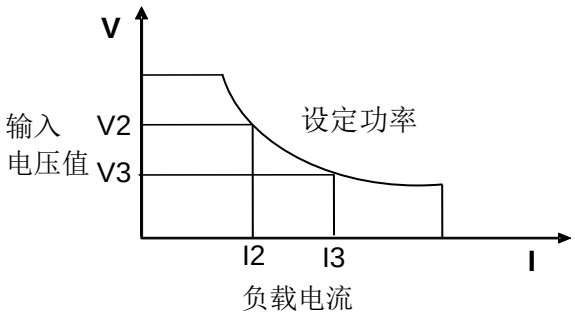


图3-4　CW模式电压电流图

在定功率模式下，电子负载提供以下的方法修改定功率值。

- 旋转调节旋钮来设置定功率值。
- 使用数字键输入功率值，按 Enter 确认设置定功率值。

在定功率模式下，用户还可以设置以下参数。

操作步骤

1. 按 CW 键，按 (Shift) + CV，进入参数设置界面。
2. 设置最大工作电流值（即电流大小档位），按 Enter 确认。

   C-RANGE =10.000A

说明

当设置的电流在小量程范围内，电流显示分辨率将提高。

3. 设置电压量程，按 Enter 确认。

   V-RANGE = 100V

4. 设置功率上限值，按 Enter 确认。

   P-LIMIT=100W

5. 设置电流上限值，按 Enter 确认。

   I-LIMIT=30.00A

3.3 输入控制功能

电子负载开启后，电子负载处于未带载状态。可以通过按电子负载前面板的 on/off 键来控制电子负载的输入开关。

- on/off 键指示灯亮，表示输入打开，负载 VFD 屏幕上显示当前回路中的实时电压电流信息。
- on/off 键指示灯灭，VFD 左下方显示 **OFF**，表示输入关闭。

电子负载初始状态为 **OFF** 状态，VFD 上的工作状态标志 **OFF**。

3.4 键盘锁功能

可通过电子负载前面板上的复合按键 (Shift)+ on/off (Lock)键锁定电子负载前面板按键。此时 VFD 上显示 Lock 字样。在此功能状态下，除 on/off 、Shift、Local 按键外其他键均无效。再次按此复合键可以取消锁定。

3.5 短路模拟功能

电子负载可以在输入端模拟一个短路电路，用来测试当待测物输出端子发生短路时，待测物的保护功能是否可以正常运行。

在电子负载前面板按 (Shift)+1 (Short)来切换短路状态。短路操作不影响当前的设定值，当再次按 (Shift)+1 (Short)时，电子负载返回到原先的设定状态。电子负载短路时所消耗的实际电流值取决于当前负载的工作模式及电流量程。在 CC,CW 及 CR 模式时，电流在最大量程范围内时，短路电流为当前输入电流值，电流超过最大量程范围时，最大短路电流为当前量程的 110%。在 CV 模式时，短路相当于设置负载的定电压值为 0V。

3.6 系统设置功能(System)

按下 (Shift)+ 8 (System)键后进入系统菜单设置

POWER-ON	**POWER-ON**		设置上电参数
	RST(default)	设置负载上电时的输入参数为出厂时的状态	
	SAV0	设置负载上电时的输入参数为 SAVE 0 的值	
BUZZER	**BUZZER**		设置蜂鸣器状态
	ON(default)	设置蜂鸣器为开启状态	
	OFF	设置蜂鸣器为关闭状态	
TRIGGER	**SOURCE**		设置触发方式

	MANUAL(Def)	手动触发
	EXTERNAL	外部信号触发方式
	BUS	BUS 指令触发方式
MEMORY	**MEMORY**	配合 Recall 键调出所存参数
	GROUP= 0	0 代表 1-10 组；1 代表 11-20 组，以此类推
COMM	**USBTMC**	USBTMC 通讯方式
	USBVCP	USBVCP 通讯方式。选中 VCP，设备通讯参数内置为 9600/8/N/1。
	LAN	仅IT8512G+/IT8512BG+/IT8513G+ /IT8513BG+/IT8513CG+型号具备。
	IP	IP 地址
	MK	子网掩码
	GW	网关地址
	PORT	端口号
RUNMODE	**RUN**	开机运行模式
	NORMAL	普通模式
	BATTERY	电池测试模式
	PROG_TEST	自动测试模式
	OCP_TEST	过电流测试
	OPP_TEST	过功率测试
CHANNEL	**CHANNEL = 1**	设置通道号：1~16。
LINK	**LINK**	设置同步操作
	OFF	关闭同步功能
	SYNC	输入 On/Off 以及触发功能同步。
	DUP	参数设置（详见下面章节）、输入 On/Off 以及触发功能同步。
DEFAULT	**DEFAULT**	出厂设置
	NO	不恢复出厂设置
	YES	恢复出厂设置

恢复设置（> DEFAULT）

该选项用于将系统菜单（SYSTEM MENU）中各项设置恢复为出厂默认值。选择 YES，按 Enter 键，系统参数恢复出厂默认值；否则保持原菜单设置不变。

出厂菜单设置为：

Power-on	Rst
Buzzer	On
Trigger	Manual
Memory	Group=0

上电参数（>Power-on）

上电参数选择为 Rst 时，每次负载上电时的输入状态为出厂时的状态，若选择为 Sav0，负载上电时的输入状态为 SAVE 0 的值。

触发模式的选择（>Trigger）

当使用动态测试及 list 功能时，需要使用电子负载触发功能，可选择 Manual、External、Bus 触发方式。若为 Manual 选项，则触发信号为面板复合按键 (Shift)+ ⊙（Trigger）提供。

键盘声音设置(>Buzzer)

该菜单项可以设置键盘按下时蜂鸣器是否鸣叫。若为 On 选项时，有键盘按下时蜂鸣器鸣叫；若为 OFF 选项时，蜂鸣器不鸣叫。出厂设置为 On 选项。

3.7 配置菜单功能(Config)

按 (Shift)+ ⑨(Config)键后进入配置菜单设置。

PROTECT	**OCP**	设置过流保护。
	OFF	关闭保护功能
	ON	打开保护功能
	OCP Point = 30.00A	设置 OCP 保护点的电流值。
	OCP Delay = 3S	设置 OCP 保护延迟时间。设置范围：0~60 秒。
	OPP	设置过功率保护。
	OPP Point = 100.00W	设置 OPP 保护点的功率值。
	OPP Delay = 3S	设置 OPP 保护延迟时间。设置范围：0~60 秒。
	TIMER	设置 LOAD ON 定时器
	ON	带载定时器开启
	LOAD-TIMER=10.0S	设置带载时间，范围 0.1S~9999.9S
	OFF	带载定时器关闭
MEASURE	**TIME-V1**	
	TIME-VOLT1=0.00V	设置开始电压值,以捕捉电压上升/下降时间
	TIME-V2	
	TIME-VOLT2=120.00V	设置终止电压,用来捕捉电压上升/下降时间
	PLC	
	PLC <50Hz> = 0.1	设置滤波参数。 设置范围：0.1~30。
SENSE	**REM- SENSE**	远端补偿测试
	ON	打开远端补偿功能
	OFF	关闭远端补偿功能
RC-CTRL	**RC-CTRL**	RC-CTRL 功能开关 防止电源在接入到负载输入端的瞬间，由于负载输入端之间存在电容，源瞬间往负载灌入大电流，导致源输出 OFF。
	ON	打开 在负载输入电压低于一定的值（VON）时，断开输入端间的电容，在输入电压上升到某个临界值（VON）之后（此时源的输出已经稳定），再接入电容。
	OFF	关闭 表示负载输入端的电容始终接入。
VON	**VON**	通过菜单设置启动带载的电压值。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

		详细信息，参见“**3.12 VON 功能**”。
	LIVING	工作跟随状态
	VON POINT = 0.10V	设置带载电压值
	LATCH	工作带载点锁存带载状态
	VON POINT = 0.10V	设置带载电压值
INHIBIT	**INHIBIT**	通过后面板的 Inhibit 引脚触发 ON 使能。 默认情况下，后面板的 Inhibit 引脚为高电平（3.3V），当输入低电平（0V）或者直接跟 GND 引脚短接时，触发仪器进入 Living 或 Latch 状态。
	LIVING	工作跟随状态（On/Off 状态改变，卸载后，置高 Inhibit 引脚的电平，即可恢复带载。）
	LATCH	工作带载点锁存带载状态（On/Off 状态改变，卸载后，必须手动打开 On/Off 启动带载。）
RESET	**RESET**	配置菜单默认值 该选项用于将配置菜单（CONFIG MENU）中各项设置恢复为配置菜单默认值。选择 YES，按 Enter 键，配置菜单参数恢复默认值；否则保持原菜单设置不变。
	YES	恢复配置菜单默认值
	NO	不恢复配置菜单默认值

3.8 触发功能

当使用动态脉冲、自动测试及顺序(List)功能时，需要使用电子负载触发功能，电子负载有以下触发方式来触发被测仪器。

电子负载的触发功能可选的触发源有：

- 键盘((Shift)+(Trigger))触发：在键盘触发方式有效时，按(Shift)+(Trigger)键，将会进行一次触发操作。
- 外部触发信号(TTL 电平)：在电子负载后面板上的 TRIG 为触发输入端子，当在外部触发信号方式有效时，在这个端子施加一个低脉冲(>10uS)后，负载将会进行一次触发操作，当选择外部触发时，由 TRIG 的正负端子来产生触发信号，低脉冲有效。一个触发对应的输入可用来改变设定值(电压，电流，电阻等)，在动态触发模式中的设定值之间波动，或者动态脉冲模式中产生脉冲。
- 总线触发：在总线触发方式有效时，当负载接受到总线触发命令***TRG** 时，负载将会进行一次触发操作。

选择触发源的操作步骤如下：

操作步骤

1. 按(Shift)+8(system)进入系统菜单设置界面。

   POWER-ON BUZZER

2. 按 移动至 TRIGGER，按 Enter 进入触发源选择界面。

   SOURCE MANUAL

3. 按 选择触发方式，按 Enter 完成设置。

MANUAL：手动触发

EXTERNAL：外部信号触发

BUS：BUS指令触发

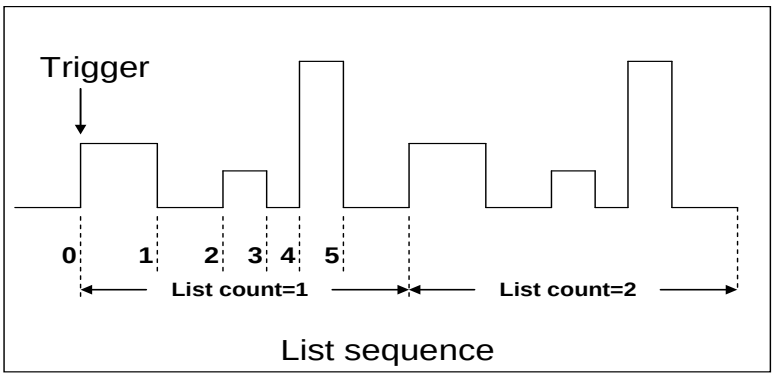
4. 按 ESC 退出设置。

3.9 顺序操作(List)功能

List 模式可以准确高速的完成复杂的任意电流变化模式，并且这个变化模式可与内部或者外部信号同步，完成多准位带载的精密测试。可以帮客户大大的节约成本。

在选择不同触发源的情况下，通过编辑每一步的步值、脉宽和斜率，LIST 功能生成多种复杂序列，满足复杂的测试需求。顺序操作中的参数包括该组输入顺序文件的名称，输入单步数(最多 2- 84 步)，单步时间(0.00005s~3600s)及每一个单步的设定值和斜率，顺序文件重复执行的次数（1～65535）。顺序文件可被储存在非易失性内存中，供使用时快速取出。用户最多可编辑 7 组顺序文件。

在负载操作模式为顺序操作时，当接收到一个触发信号后，负载将开始顺序操作，直到顺序操作完成或再次接到一个触发信号。



您可以操作电子负载前面板按键来编辑顺序操作文件，再触发该顺序操作，也可以直接调用已有的顺序操作文件来触发顺序操作。

例如被测仪器输出电压为 10V，输出电流为 3A，定电流（CC）模式下编辑顺序操作文件后触发顺序操作步骤如下：

操作步骤

1. 按下 (Shift)+ 3 (List)。界面显示如下：

   LIST　OFF　CALL　EDI

2. 操作 ◀▶ ，移动至 EDI，按 Enter 确认。
3. 设置 CC 量程。

   LIST　RANGE=3A

4. 编辑 List 步数，如果设 2 步，按数字键输入 2 ，按 Enter 确认。

   LIST STEP=2(2-84)

5. 编辑第一步电流值，按 Enter 确认。

   STEP 01 =1A

6. 编辑第一步的斜率，按 Enter 确认。

   STEP 01 =0.1A/US

7. 编辑第一步的时间，按 Enter 确认。

   STEP 01 =5S

8. 编辑第二步电流值，按 Enter 确认。

   STEP 02 =2A

9. 编辑第二步斜率，按 Enter 确认。

   STEP 02 =0.1A/US

10. 编辑第二步的时间，按 Enter 确认。

    STEP 02 =5S

11. 编辑重复运行的次数，按 Enter 确认。

    REAPEAT =3

12. 保存所编辑的文件，按 Enter 确认。

    SAVE LIST =1(1-7)

13. 操作 ◀▶ ，移动至 OFF，按 Enter 确认(此时 OFF 变换为 ON，VFD 显示屏幕的状态标志 Trig 灯被点亮)，按 ESC 键退出设置。

    LIST　OFF　　CALL　　EDI

14. 按 on/off 按键打开输入，按 (Shift)+ ⊙ (Trigger)

15. 如果需退出顺序测试功能，按其他功能键即可。

直接调用已有的顺序文件并触发顺序操作步骤如下：

操作步骤

1. 按 (Shift)+ 3 (List).

   LIST　OFF　CALL　EDI

   确保 VFD 界面上 OFF 在闪烁，如果不是，请按 Enter 将 ON 切换成 OFF。

2. 操作 ◀▶ 选择 CALL，最后按 Enter 确认。

3. 选择已经编辑好的文件，按 Enter 确认。

   RECALL LIST = 1

4. 操作 ◀▶ ，移动至 OFF，按 Enter 确认(此时 OFF 变换为 ON，VFD 显示屏幕的状态标志 Trig 灯被点亮)，按 ESC 键退出。

   LIST　OFF　　CALL　　EDI

5. 按 on/off 按键打开输入 ，按 (Shift)+ ⊙ (Trigger)。

   L1.　0. 0
   Trig

3.10 测试功能

动态测试操作能够根据设定规则使电子负载在两种设定参数间切换，此功能可以

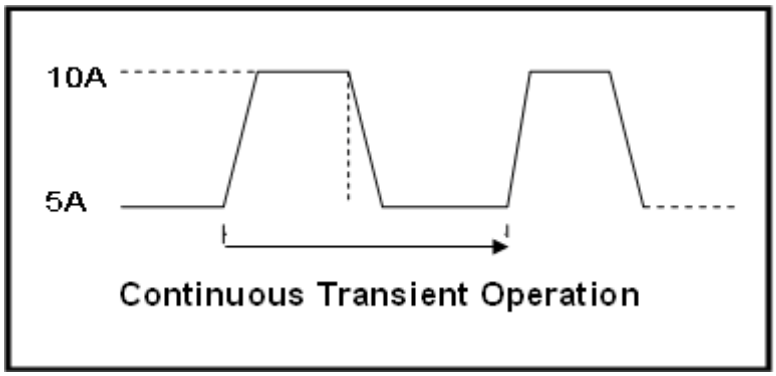
用来测试电源的动态特性。
动态测试模式可分为连续模式，脉冲模式及翻转模式。
动态测试参数包括：

- 动态测试模式
- 动态切换的 A 值和 B 值
- 脉宽时间（PULSE 模式）
- 频率
- 占空比
- 电流上升下降斜率（CC 模式特有参数）

3.10.1 动态测试功能

连续模式(Continuous)

在连续模式下，当动态测试操作使能后，负载会连续的在 A 值及 B 值之间切换。



以 CC 模式为例（其他模式操作类似），当被测仪器输出电压为 10V，电流 3A，负载电流在 1A 和 2A 之间切换，设定动态测试参数和执行动态测试步骤如下：

1. 按下 (Shift)+ (Tran)，操作 键，移动至 ON，按 Enter。

   TRAN ON OFF

2. 按 选择 CONTINUOUS，按 Enter 确认(VFD 显示屏幕的状态标志 Trig 灯被点亮)。

   MODE CONTINUOUS
   PULSE TOGGLE

3. 设置电流上升斜率，按 Enter 确认。

   UP=1A/uS

4. 设置电流下降斜率，按 Enter 确认。

   DOWN=1A/uS

5. 设置 A 的值，按 Enter 确认。

   LEVEL A=1A

6. 设置 B 的值，按 Enter 确认。

   LEVEL B=2A

7. 设置切换频率值，按 Enter 确认。

   FREQ=50HZ

8. 设置占空比，按 Enter 确认。

   DUTY=98%(0.1%-99.9%)

9. 打开动态测试，操作 ◀▶ ,移动至 ON，按 Enter 确认。

   TRAN　　ON　OFF

10. 进入到动态测试模式，此时 Trig 灯点亮。

    10.0000V　0.0000A
    0.00W　TRAN.　0
    　　Trig

11. 按 on/off 按键打开输入，按 (Shift)+ ⊙(Trigger)进行触发。

    可见 A/B 值连续切换，右下角可见运行的次数。

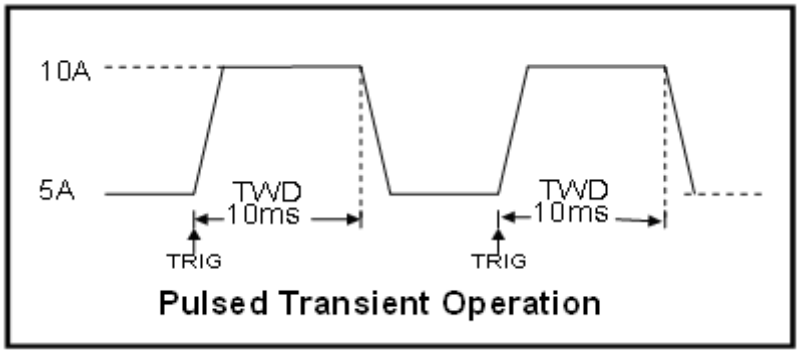
说明

运行次数最多记录 65535 次后归零重新记录，运行次数的记录归零不影响动态测试正常运行。

12. 按 CC / CV / CR / CW 任一键或其他复合功能键即可退出动态测试功能，此时如果需继续动态测试参数设定和执行动态测试，需重复 1～11 步骤。

脉冲模式(Pulse)

在脉冲模式下，当动态测试操作使能后，每接收到一个触发信号，负载就会切换到 B 值，在维持 B 脉宽时间后，会切换回 A 值。



以 CC 模式为例（其他模式操作类似），当被测仪器输出电压为 10V，电流 3A，负载电流在 1A 和 2A 之间切换,设定动态测试参数和执行动态测试的步骤如下：

1. 按下 (Shift)+ ②(Tran)，操作 ◀▶ ，移动至 ON，按 Enter。
2. 操作 ◀▶ ，移动至 PULSE，按 Enter 确认(VFD 屏上的状态标志 Trig 灯被点亮)。
3. 设置电流上升斜率，按 Enter 确认。
4. 设置电流下降斜率，按 Enter 确认。
5. 设置 A 的值，按 Enter 确认。
6. 设置 B 的值，按 Enter 确认。
7. 设置时间宽度，按 Enter 确认。
8. 打开动态测试，操作 ◀▶ ,移动至 ON，按 Enter 确认。
9. 进入到动态测试模式，此时 Trig 灯点亮。
10. 按 on/off 按键打开输入，按 (Shift)+ ⊙(Trigger)进行触发。

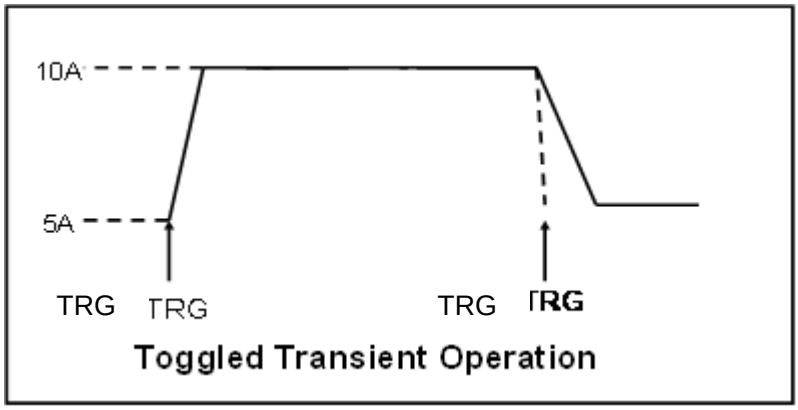
11. 按 CC / CV / CR / CW 任一按键或其他复合功能键退出动态测试功能。

说明

如果需继续动态测试参数设定和动态测试，需重复 1～10 步骤。

翻转模式(Toggle)

在触发模式下，当动态测试操作使能后，每接收到一个触发信号后，负载就会在 A 值及 B 值之间切换一次。



以 CC 模式为例（其他模式操作类似），当被测仪器输出电压为 10V，电流 3A，负载电流在 1A 和 2A 之间切换,设置动态测试参数和执行动态测试步骤如下：

1. 按下 (Shift)+ ② (Tran)，操作 ◀▶ ，移动至 ON，按 Enter 。

   TRAN　　On　　Off

2. 操作 ◀▶ 键，移动至 **TOGGLE**，按 Enter 确认(VFD 屏上的状态标志 Trig 灯被点亮)。

   MODE　　CONTINUOUS
   PULSE　TOGGLE

3. 设置电流上升斜率，按 Enter 确认。

   UP=1A/uS

4. 设置电流下降斜率，按 Enter 确认。

   DOWN=1A/uS

5. 设置 A 的值，按 Enter 确认。

   LEVEL A=1A

6. 设置 B 的值，按 Enter 确认。

   LEVEL B=2A

7. 打开动态测试，操作 ◀▶ ，移动至 On，按 Enter 确认。

   TRAN　ON　OFF

8. 进入动态测试模式，此时 Trig 灯点亮。

   10.0000V　0.0000A
   0.00W　　TRAN.　　0
   Trig

9. 按 on/off 按键打开输入，按 (Shift)+ ⊙ (Trigger)进行触发。

10. 按 CC / CV / CR / CW 任一按键或其他复合功能键退出动态测试功能。

说明

如果需继续动态测试参数设定和动态测试，需重复 1 ~ 9 步骤。

3.10.2 OCP 测试功能

IT8500G+系列电子负载具有过电流保护（OCP）测试功能，在 OCP 测试模式下，当输入电压达到 Von 值时，延时一段时间，电流开始工作，每隔一定时间按步进值递增，同时判断电子负载输入电压是否高于 OCP 电压值。如果高于，表明 OCP 未发生，则重复电流步进操作，直到运行到截止电流为止；如果低于，表明 OCP 已发生，再检查当前电流值是否在目标范围内，若在范围内就 PASS，否则就 FAULT。也就是说，OCP 电流步进结束条件有以下两个，满足任意一个，都将结束电流的步进动作。

- 达到设定的截止电流
- 量测的电源电压，小于 OCP 电压设定值

按 (Shift)+ CC (OCP)，进入 OCP 测试功能设置界面，各项参数如下：

序号	参数名称	参数说明
1	VON LEVEL=0.000V	设置 Von 电压值
2	VON DELAY=0.1S	设置 Von 电压延时时间
3	RANGE=3.000A	设置工作电流量程
4	START=0.100A	设置初始电流值
5	STEP=0.100A	设置步进电流值
6	STEP DELAY=0.2S	设置步进延时时间
7	END=2.000A	设置截止电流值
8	OCP VOLT=2.000V	设置 OCP 电压值
9	MAX TRIP =1.500A	过电流范围(最大值)设置
10	MIN TRIP=0.900A	过电流范围(最小值)设置
11	SAVE OCP FILE=1	保存 OCP 测试文件(1-10)

将开机状态设置为 OCP 测试，操作步骤如下：

1. 按 (Shift)+ 8 (System) 进入系统菜单。

   0.0000V 0.000A
   POWER-ON BUZZER

2. 按右键选择 RUNMODE 按 Enter。

   0.0000V 0.000A
   RUN NORMAL

3. 按 ◀▶ 键，选择 OCP_TEST ，按 Enter，进入 OCP 测试运行主界面。

   0.0000V 0.000A
   STOP 0.000A

4. 操作完成后，可以直接按 (Shift)+ ⊙ (Trigger)来触发 OCP 功能测试。

   再触发一次，机器会停止当前的运行状态，显示 stop。

说明

如需退出 OCP 模式，请按 (Shift)+ (System) 进入系统菜单选择 RUNMODE 为 NORMAL。

3.10.3 OPP 测试功能

IT8500G+系列电子负载具有过功率保护（OPP）测试功能，在 OPP 测试模式下，当输入电压达到 Von 值时，延时一段时间，功率开始工作，每隔一定时间按步进值递增，同时判断电子负载输入电压是否高于 OPP 电压值。如果高于，表明 OPP 未发生，则重复功率步进操作，直到运行到截止功率为止；如果低于，表明 OPP 已发生，再检查当前功率值是否在目标范围内，若在范围内就 PASS，否则就 FAULT。也就是说，OPP 功率步进结束条件有以下两个，满足任意一个，都将结束功率的步进动作。

- 达到设定的截止功率
- 量测的电源电压，小于 OPP 电压设定值

按 (Shift)+CW(OPP)，进入 OPP 测试功能设置界面，各项参数如下：

序号	参数名称	参数说明
1	VON LEVEL=0.000V	设置 Von 电压值
2	VON DELAY=0.1S	设置 Von 电压延时时间
3	RANGE=5A	设置电流量程
4	START =0.01W	设置初始功率值
5	STEP =1.00W	设置步进功率值
6	STEP DELAY=0.1S	设置步进延时时间
7	END =12.00W	设置截止功率值
8	OPP VOLT=7V	设置 OPP 电压值
9	MAX TRIP =6.50W	过功率范围(最大值)设置
10	MIN TRIP =5.60W	过功率范围(最小值)设置
11	SAVE OPP FILE=1	保存 OPP 测试文件(1-10)

将开机状态设置为 OPP 测试状态，操作步骤如下：

1. 按 (Shift)+ (System) 进入系统菜单。

   0.0000V 0.000A
   POWER-ON BUZZER

2. 按右键，一直到 RUNMODE 按 Enter。

   0.0000V 0.000A
   RUN NORMAL

3. 按左右键，选择 OPP_TEST ，按 Enter，进入 OPP 测试运行主界面。

   0.0000V 0.000A
   STOP 0.00W

4. 操作完成后，可以直接按 (Shift)+ (Trigger)来触发 OPP 功能测试。

再触发一次，机器会停止当前的运行状态，显示 stop。

说明

如需退出 OPP 模式，请按 (Shift)+⑧(System) 进入系统菜单选择 RUNMODE 为 NORMAL。

3.10.4 电池放电测试功能

IT8500G +系列电子负载可使用 CC/CV/CW/CR 模式来进行电池放电测试。在选择放电测试模式后，可设置测试模式终止条件“关断电压值”、“关断容量值”和“放电时间”，当三者中任意一种条件满足，则放电停止，电子负载自动切换为 OFF 状态。

当放电测试仅需以其中一种或两种条件作为终止判断条件时，其他不用的终止条件需设定如下：STOP VOLT:0V; STOP CAP:999.999AH, STOP TIMER:99999S。

但是，当测试时长满足 STOP TIMER:99999S 条件时，测试也会终止。

例如，若以关断电压作为终止条件，设置好关断电压后，关断的容量值和停止时间需相应地设置成最大值（STOP CAP =999.999AH,STOP TIMER=99999S），当电池电压过低时，系统确定电池达到设定阈值或非安全状态前夕，自动中断测试。在测试过程中可以观测电池的电压，时间和电池已放电容量。

电池测试数据存储

电池测试参数编辑需将 RUNMODE 选为 NORMAL 后编辑。

下面以放电流 7A，截止电压 35V，截止容量 11AH 为例：

1. 按 (Shift)+5(Battery)，设定电流量程，按 Enter 确认。

   0.0000V 0.000A
   RANGE =30.000A

2. 设定放电电流，按 Enter。

   0.0000V 0.000A
   CURRENT= 7.000A

3. 设定放电截止电压，按 Enter。

   0.0000V 0.000A
   STOP VOLT= 35.000V

4. 设置放电截止容量，按 Enter。

   0.0000V 0.000A
   STOP CAP= 11.000AH

5. 设置放电时间，按 Enter。

   0.0000V 0.000A
   STOP TIMER= 99999S

6. 存储放电测试文件，可存储 1~10 组，按数字键，再按 Enter。

   0.0000V 0.000A
   SAVE BATT FILE 2

将开机状态设置为电池测试，操作步骤如下。

1. 按 (Shift)+⑧(System) 进入系统菜单。

0.0000V 0.000A

POWER-ON BUZZER

2. 按右键，一直到 RUNMODE，按 Enter。

0.0000V 0.000A
RUN NORMAL

3. 按左右键，选择 BATTERY ，按 Enter，进入电池测试界面。

0.0000V 0.000A
0S 0.000AH

4. 操作完成后，可以直接按 (Shift)+ (Trigger)来触发电池测试。

当达到停止条件时，放电过程将自动终止。

说明

如需退出电池模式，请按 (Shift)+ 8 (System) 进入系统菜单选择 RUNMODE 为 NORMAL。

电池测试数据调用

操作步骤如下：

1. 在电池测试模式下，按 (Shift)+ Enter (Recall)。

0.0000V 0.000A
RECALL BATT=1

2. 按数字键选择需调用的组，按 Enter。

电池测试

在电池测试模式界面中，可直接按 (Shift)+ (Trigger)来触发测试的运行，如果负载没有检测到电池电压，或者是检测到设定条件已经到达，就会马上停止测试，输入 OFF。

正常测试时，测试时间，已放电容量会实时显示在 VFD 上。

在测试过程中，操作面板可以锁定，避免误操作中断测试进程，如果需要将面板锁定，按 (Shift)+ on/off (Lock)，将除 (Shift)+ on/off (Lock)本身的其他所有按键锁定。

停止放电测试

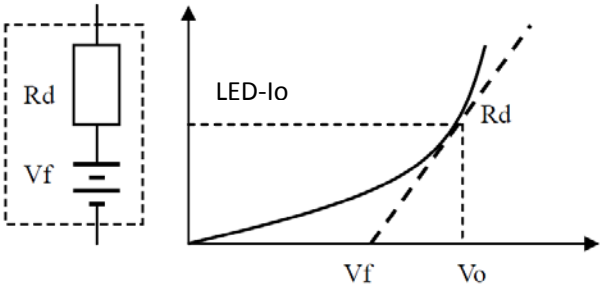
按 (Shift)+ (Trigger)停止电池放电（负载输入 OFF）。

退出电池放电模式

如需退出电池测试模式，随时按 (Shift)+ 8 (System) 进入系统菜单选择 RUNMODE 为 NORMAL。

3.10.5 CR-LED 测试功能

IT8500G+系列电子负载提供 LED 模拟功能，LED 等效电路如下图所示，为电阻 Rd 与电压源 Vf 的串联，其 VI 曲线等效于真实 LED 非线性 VI 曲线在工作点（Vo，LED-Io）处的切线。



用户需设置 Vo、LED-Io、Rd-Coeff 共 3 个参数：

- LED-Io 表示被测 LED 电源的额定输出电流；
- Vo 表示 LED 在顺向工作电流 LED-Io 时的顺向工作电压，可通过 LED 规格书中的 VI 曲线中获取，真实负载通常由 n 节 LED 串联，则 Vo 应设置为单节参数的 n 倍，也可设定为 LED 电源输出电压范围内的任意值；
- Rd-Coeff 为串联等效电阻（Rd）与 LED 负载总等效电阻（Vo/LED-Io）的比值，即 Rd-Coeff= Rd/(Vo/LED-Io)，在串联应用中，Rd-Coeff 参数只与所选择的 LED 自身 VI 曲线相关，而与串联节数无关。

因此用户可以依据 LED 电源的额定输出电流确定 LED-Io，再结合 LED 规格书上的 VI 曲线算出 Rd-Coeff 参数，然后在 LED 电源的输出电压范围内任意调节，便可针对 LED 电源进行真实 LED 模拟拉载测试。

设定 CR-LED 模式

1. 按下 (Shift)+ CR 键进入 CR-LED 菜单，设置 Vo 电压值。
2. 按 Enter 键保存设定值。
3. 按下 (Shift)+ CV 键进入 Setup 菜单，设置 LED-Io、Rd-Coeff。
4. 按 Enter 键保存设定值。
5. 按 on/off 键，打开负载输入。

3.10.6 电压上升时间测试功能

IT8500G+系列电子负载提供特有的电压上升/下降时间测试功能。此功能可简单模拟示波器测试电源的电压上升/下降速度。
详细步骤如下：

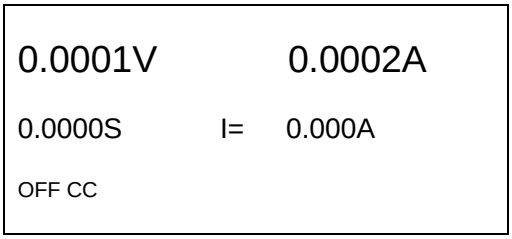
1. 按 (Shift)+ 9 键进入配置菜单，然后按向右的键，选择“MEASURE”，按 Enter 键。
2. 按 ◀▶ 选择“TIME-V1”，按 Enter 键，按数字键设置开始电压值，按 Enter 键。
3. 按 ◀▶ 选择“TIME-V2”，按 Enter 键，按数字键设置终止电压值，按 Enter 键。

4. 按ESC退出设置。

5. 回到主界面，设置 CC=1A（举例），按**[On/Off]**打开输入。

6. 按上/下键，切换到带载时间显示的地方。

   VFD 第二行设定值左边将出现时间 0.0000S 的显示。



7. 在电子负载的输入端接上待测直流电源，电源上设置一个大于或等于上面设置的终止电压值的值，保持电源的输出为 OFF 状态。

8. 将电源的输出打开。

9. 电子负载的计时器将开始计时，计时结束后，时间将显示稳定，此时间即是电源输出电压的上升时间（从 V1 到 V2）。

10. 将电源的输出关闭，电子负载 VFD 上将显示电压下降时间（从 V2 到 V1）。

3.10.7 快充测试功能（仅 IT8511G+型号）

IT8511G+电子负载提供特有的快充测试功能。此功能可大大简化针对快速充电器的测试过程，测试结果方便查看。

(Shift)+0 菜单介绍如下：

INFO	D+ D-	用于显示 D+，D-值。 通过上下键、Enter 键切换到 type-C 通道线显示。
	CC-SEL	用于显示 type-C 通道线，CC-SEL 界面中按 Enter 键可以切换显示 CC 线（CC1 和 CC2）。
DETECT	**QC2.0 DETECT……**	测试快充头支持哪些协议。进入 detect 测试时，会对不同协议进行扫描测试。
		当扫描测试完成后，分别显示各个协议是否支持，目前可测协议有 QC2.0/QC3.0/PE+/PE2.0/PD2.0/PD3.0/FCP/SCP。 通过左右键切换显示检测结果。 QC2.0 如果支持显示可设置电压点。 QC3.0 如果支持显示可设置电压范围。 PE+/PE2.0 支持则显示“SUPPORT”。 PD2.0 支持则显示最大电压电流值。 PD3.0 支持则显示 FIX 数和 PPS 数，按上下键切换显示。 FCP 支持则显示可设置电压点。 SCP 支持则显示可设置电压范围以及最大电流值。 如果协议嗅探测试完成不支持则显示“NO SUPPORT”。
TEST	**MODE**	通过按左右键进行切换设置快充模式 <QC2.0|QC3.0|PE+|PE+2.0|USBPD+PPS|SCP|FCP>， 各协议对应的参数设置见下面的描述;按上键切换到 D+,D-显示，按下键返回 Mode 选择。

- 按(Shift)+0，进入快充手动模式界面（选择 TEST 选项），通过按左右键进行切换设置快充模式
  <QC2.0|QC3.0|PE+|PE+2.0|USBPD+PPS|SCP|FCP>。
  此处实现的功能为：根据手动选择的快充协议来测试待测物是否支持该协议，若支持，则 VFD 屏幕会显示测量的电压值，否则显示 NO SUPPORT。
  参数介绍如下：

序号	参数名称	参数说明	设置方式
1	QC2.0	选择 QC2.0 协议设置电压，最高可以设置为 20V，按左右键选择 5V、9V、12V、20V。	左右键、旋钮
2	QC3.0	选择快充 QC3.0 协议设置电压，设置范围 3.6V~20V，步进为+0.2V、-0.2V、+1V、-1V。	左右键、旋钮
3	PE+	选择 PE+快充协议设置电压，最高可以设置为 12V，按左右键选择 5V、7V、9V、12V。	左右键、旋钮
4	PE+2.0	选择 PE+2.0 快充协议设置电压，设置范围 5V~20V。	数字按键
5	USBPD+PPS	a. 选择 USBPD+PPS b. 按上下键选择不同的电压 Position，最多显示支持 7 个 POS。 POS 为 PD 模式时显示 PD 协议中的电压和电流值的选项。 c. 当某个 Position 为 PPS 模式，显示 PPS 中可以设置的电压范围和最大电流值。 d. 按 Enter 键进入快充头电压值和电流值设置界面。 如果不支持 PD+PPS 则显示 NO SUPPORT。	PD 中的设置方式：左右键； PPS 中的设置方式：左右键、数字按键； 按左右键选择对应的 POS 点，按上键可以进入 CC-SEL 显示界面，按下键返回 POS 电压选择界面。
6	FCP	选择 FCP 快充协议，从快充头中读取支持的电压等级。	左右键、旋钮
7	SCP	选择 SCP 快充协议，从快充头中读取支持的电压设置范围（例如 3.4V~12V）、最大设置电流（例如 2.0A）。 按 Enter 键进入电压、电流设置。	左右键、旋钮、数字按键

- 按(Shift)+6，进入快充测试编辑界面，设置相关的测试参数，设置完最后一个参数后，设备自动进入快充测试模式，待触发运行测试。

参数介绍如下：

序号	参数名称	参数说明
1	MAX CURR	设置最大电流值
2	MAX VOLT	设置最大电压值
3	MAX POWER	设置最大功率值
4	AUTO-RUN	选择是否自动运行。选择“是”，设置一个开始带载电压值，当负载输入端检测到符合该值的电压，则自动开始测试；选择“否”，需要用户手动控制是否开始带载测试。
5	TRIG-VOLT	当 AUTO-RUN 选择“是”时，设置触发快充测试执行的开始电压。
6	TEST-BEEP	设置测试结束后，测试成功或者失败对应蜂鸣器响。 PASS：测试成功，蜂鸣器响； Fail：测试失败，蜂鸣器响。
7	STOP	设置测试截止条件。 COMP：测试完成才停止； FAULT：测试过程中单个 Step 测试不通过，则立即停止。
8	OUTP-COND	设置输出条件。 测试停止后、负载后面板的 Go/NG 端子将根据选择的输出条件来输出一个电平切换或脉冲信号。 PASS：测试通过 FAIL：测试不通过 END：测试结束 DISABLE：禁用此功能，即 Go/NG 端子不输出信号 Go/NG 端子默输出为低电平。以选择 PASS 选项为例，当测试完成且通过，Go/NG 端子输出一个高电平或者 50mS 高电平的脉冲信号；当再次运行快充测试，测试完成且通过后，Go/NG 端子输出一个低电平或者 50mS 高电平的脉冲信号。
9	OUTP-MODE	设置输出模式。 测试停止后、负载后面板的 Go/NG 端子将根据选择的输出条件来输出一个电平切换或脉冲信号。 LEVEL：输出一次电平切换 PULSE：输出一个 50ms（±5ms）的脉冲信号
10	TEST STEP	设置快充测试的总步数。范围：2-50。
11	GO STEP	设置起始从第几步开始。范围：1~STEP-NUM

12	QC-MODE	设置快充的协议、以及协议相关的参数。 设置为 OFF 表示不支持快充协议，直接进入普通的自动测试编程界面；支持协议<PD2.0|PD3.0|QC2.0|QC3.0|PE+|PE2.0|SCP|FCP >。 QC2.0|PE+|FCP：进入选择相应的电压等级界面中； QC3.0|PE2.0：进入设置电压界面； PD2.0：进入 PD-POS 选择界面中； PD3.0：进入 PD-POS 的选择（最多有 7 个 POS）； ISRC：设置快充头电流值； VSRC：设置快充头电压值； SCP：进入设置 ISRC 和 VSRC 界面。
13	MODE	选择负载的工作模式。可选<CC CV CW CR>。
14	S01 VOLT	当 MODE 选择 CV，此处设置第一步的拉载电压值。
15	SHORT	选择是否使能短路功能。 ON：开启短路测试 OFF：关闭短路测试
16	READBACK	选择比较项<Voltage|Current|Power|VP+|VP-|VPP|IP+|IP-|IPP>。 Voltage|Current|Power：电压、电流、功率 VP+/VP-/VPP:电压纹波，最大值/最小值/峰峰值。 IP+/IP-/IPP：电流纹波，最大值/最小值/峰峰值。
17	S01 MAX S01 MIN	设置比较项的参考范围：最大值和最小值。
18	S01 DELAY	设置该单步的测试执行时长。 该参数设置完成后，按 Enter 键，进入 PROG NEXT-STEP 界面中。如果当前步是最后一步，按 Enter 键进入 SAVE PROGRAM 界面中。
19	SAVE PROGRAM	按照上述步骤设置完每一步之后，保存到自动测试文件。最多可以保存 10 个自动测试文件。

下面以 IT8511G+型号为例，介绍操作步骤：

1. 逆时针旋转输入端子螺帽，并将正负端子螺帽取下。
2. 将快充测试板正负极圆孔对准负载的正负端子螺钉并套进去，然后将正负端子螺帽拧紧。
3. 将快充测试板另一端的绿色插拔端子插入负载后面板 8-Pin 的端子插座。

   若当前负载后面板已安装一个 8-Pin 的绿色插拔端子，需先拆卸此处端子，

然后再接入快充测试板的端子。

4. 连接待测物与快充测试板。

   将待测物一端插入插座，另一端插入快充测试板 INPUT 端子。

5. 连接负载的 AC 输入电源线，接入市电。

6. 打开负载的电源开关。

7. 按 (Shift)+6，进入自动测试编程设置界面。

8. 根据上述参数介绍，编辑一个包含快充测试的自动测试文件，并设置 SAVE PROGRAM=1。
   此时会自动进入快充测试模式，若您按下了 Esc 退出当前模式，也可以按下 (Shift)+ 8 (System) 键后进入系统菜单，选择 **RUNMODE -> PROG-TEST**，按 shift+Enter 键，设置 RECALL PROGRAM 调用测试文件保存的地址。

9. 按 (Shift)+ (Trigger)触发运行。

   运行结束后，界面显示测试结果：PASS 或者 FAIL。

   a) 按 Enter 键进入查看界面中，按上下键查看每一步测试结果。

   b) 按 Esc 键退出查看界面，回到 prog run 界面中。

3.11 配置存取功能

IT8500G+系列电子负载可以把一些常用的参数配置保存在 100 组非易失性存储器中，供操作员方便、快速的调出使用。
存储分为 GROUP0～GROUP9：

- Group0：表示调用 1～10 组参数；
- Group1：表示调用 11～20 组参数；
- Group2～Group9 以此类推；

操作步骤

当操作员需要保存当前配置的参数值，以备后续操作中可以直接调用时，请参考如下步骤：

例如：电子负载工作在定电流(CC)1A，将“CC 1A”存储到寄存器 76，然后调用。

- SAVE

1. 设置所需参数（CC 模式、1A），按 Enter 确认设置。
2. 按 (Shift)+ 4 (Save)，开始保存数据。
3. 按 7 和 6，表示数据保存在 Group7 中的第 6 组寄存器。
4. 按 Enter 确认保存。

- RECALL

1. 按 (Shift)+ 8 (System)，进入系统设置界面。
2. 按右键选择 **MEMORY** 菜单，按 Enter。

3. 设置 Group 的值为 7，界面如下所示。

   MEMORY GROUP = 7

4. 按 Enter 确认 Group 的设置。

5. 按 (Shift)+ Enter (Recall)，执行数据调用操作。

   此时 Enter 被点亮。

6. 按数字键 6 (调用 Group7 中的第 6 组)，将保存的数据读取。

3.12 VON 功能

在测试某些电压上升速度较慢的电源产品时，如先将电子负载的输入打开，再开启电源，可能会出现将电源拉保护的现象。为此，用户可以设置 VON 值，当电源电压高于此值时，电子负载才开始拉载。

小心

请确认是否需要设定带载电压，设置带载电压是为了方便用户限定工作电压值，如果不需要限定，请不要随意设定，以免造成不能带载的困扰。

用户可以按 (Shift)+ 9 (Config)，进入配置菜单下设置 Voltage On 的电压值，来控制电子负载的 ON/OFF 状态。根据 VON 带载电压值，负载有两种表现模式，Living 和 Latch。当选择 Living，表示工作跟随状态；当选择 Latch，表示工作带载点锁存带载状态。

如果仪器出现不能带载的情况，请首先检查 VON 功能是否有设定。如有设定，请将 Von 值重新设置为最小值(可直接设置 0，若仪器支持的最小电压值不是 0，在按下 0 确认后，菜单将自动设置为最小值)。

- 当开启 VON LIVING 功能时，待测电源电压上升且大于 Von Point 带载电压时，负载开始带载测试。当待测电源电压下降且小于 Von Point 卸载电压时，负载则卸载。

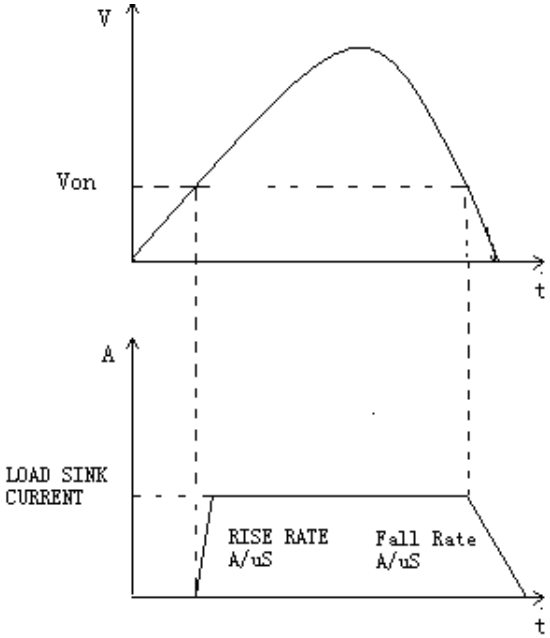


图 3-5　VON LIVING 开启时负载工作范围图

- 当开启 Von LATCH 功能时，待测电源电压上升且大于 Von Point 带载电压时，

负载开始带载测试。当待测电源电压下降且小于 Von Point 卸载电压时，负载不会卸载。

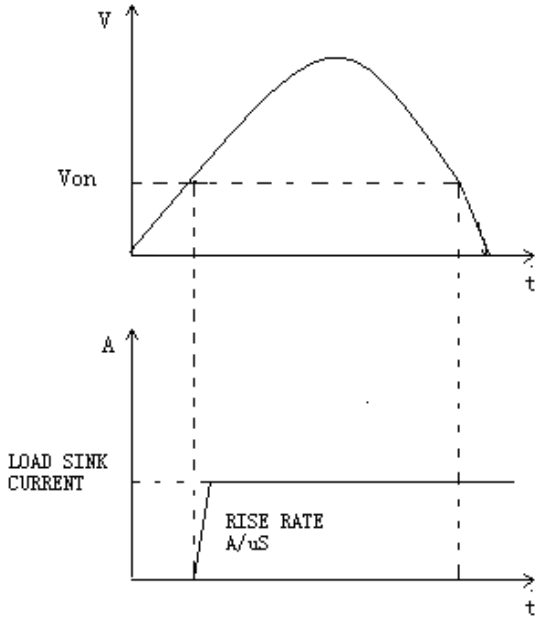


图 3-6　VON LATCH 开启时负载工作范围

3.13 保护功能

IT8500G+系列电子负载包括如下几项自我保护功能：

- 过压保护(OVP)
- 过流保护(OCP)
- 过功率保护(OPP)
- 过温度保护(OTP)
- Sense 反接保护（RRV）
- 本地输入反接保护（LRV）

如以上的任何一种保护被激活了，电子负载进入相应的自我保护模式，如负载过温度保护，负载会报警同时输入自动切换为 OFF 状态。主机 VFD 会显示 OTP。可以按前面板的任意按键来解除保护模式。

过电压保护(OVP)

如过压电路被触发，电子负载会立即 OFF，蜂鸣器鸣叫，主机的屏上会显示(OVP)。您可以按下电子负载前面板任一按键进行解除过电压保护。

过电流保护(OCP)

电子负载过流保护有两种：硬件过流保护和软件过流保护。

- 硬件过流保护：负载最大的带载电流会被硬件限制在当前电流量程的 110%左右，一旦硬件过电流保护被触发，状态寄存器中的 OC 位会被设置；当硬件电流保护被解除，状态寄存器中的 OC 位就会复位。硬件过流保护不会改变负载当前的 ON/OFF 状态。
- 软件过流保护：当软件过流保护功能被开启后，如果带载电流值超过该过流保护设定值的延时后，负载会自动 OFF，VFD 会显示 OCP。同时状态寄存器中的 OC 和 PS 位会被设置，它们会一直保持，直到被复位，用户可以设置负载的软件过流保护值。相关配置项及说明请参见 3.7 配置菜单功能

(Config)

过功率保护(OPP)

电子负载过功率保护有两种：硬件过功率保护，软件过功率保护。

- 硬件过功率保护：用户可以设置负载的硬件过功率保护值，负载过功率会被硬件限制在当前功率值。硬件过功率保护不会改变负载当前的 ON/OFF 状态。
- 软件过功率保护：用户也可以设置负载的软件过功率保护值。

过功率保护相关配置项及说明请参见 3.7 配置菜单功能(Config)

过温度保护(OTP)

当电子负载内部功率器件温度超过约 85℃时，电子负载启动温度保护模式。此时电子负载会自动 OFF，VFD 会显示 OTP。同时状态寄存器中的 OT 和 PS 位会被设置，它们会一直保持，直到被复位。

Sense 反接保护（RRV）

当 Sense 功能打开，电子负载检测到 Sense 电压（Sense+ 和 Sense- 之间）低于 DC 输入端子之间的电压，则提示 Remote Reverse Voltage（RRV）保护。此时，请确认后面板的 Sense 端子是否正确连接到待测物。
按 Esc 可清除保护状态。

本地输入反接保护（LRV）

当电子负载检测到前面板的输入反接，则提示 Local Reverse Voltage（LRV）保护。此时，请确认前面板的输入端子是否正确连接到待测物。
按 Esc 可清除保护状态。

3.14 电流监控(I Monitor)

◎电流监视输出端子以 0～10V 模拟量输出信号相应代表该端子所属通道 0～满额定输入电流。可以连接一个外部电压表或示波器来显示输入电流的变化。

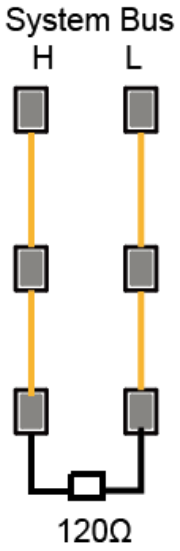
3.15 纹波功能

IT8500G+系列电子负载具备测试纹波功能，可通过前面板上、下键查看 VPK、APK 值。具体操作方式为：在主界面按上、下键，显示功率的地方即显示 VPK、APK 值。同时，也可通过发送指令来读取电压和电流纹波值。具体的指令操作详见手册《IT8500G+编程与语法指南》。

3.16 多通道功能

IT8500G+系列电子负载提供多通道连接功能，多台负载（最多 16 个通道、可以由同系列不同型号的负载组成）通过 System Bus 级联，实现输入 On/Off 同步或者工作模式等参数设置的同步。

以 3 台负载为例，接线方式如下：



功能项	多通道参数	描述
SYNC	On/Off	输入打开或关闭的同步
	Trig 触发信号	SYNC 功能打开后，组成多通道的多台负载可实现 Trig 信号的同步，即操作其中一台负载（面板按键触发或 SCPI 指令*TRG 触发），可同步触发其他的负载运行 LIST 等功能。
DUP	On/Off	输入打开或关闭的同步
	Trig 触发信号	DUP 功能打开后，组成多通道的多台负载可实现 Trig 信号的同步，即操作其中一台负载（面板按键触发或 SCPI 指令*TRG 触发），可同步触发其他的负载运行 LIST 等功能。
	CC/CV/CW/CR 模式设定和带载值设定	可同步设置负载的工作模式和对应的带载值，比如 CC=2A。
	System 菜单中的 RUNMODE 参数设置。	可同步设置负载的运行模式，例如设置其中一台的 RUNMODE 为 OCP_TEST，其他通道的负载同步运行在 OCP_TEST 模式。
	Setup 菜单中的参数	可同步设置 Shift + CV (Setup) 菜单中的参数。
	CR-LED 功能的参数	可同步设置 CR-LED 功能相关的参数。
	Config 菜单	可同步设置 Config 菜单中的参数。
	Tran 动态测试功能参数	可同步设置 Tran 功能参数。
	OCP、OPP 测试功能	可同步设置 OCP、OPP 功能参数。
	List 功能参数	可同步设置 List 功能参数。
	Battery 电池放电	可同步设置 Battery 功能参数。

	功能参数	
	自动测试功能参数	可同步设置自动测试功能参数。
	快充（QC）手动测试功能参数	（仅 IT8511G+型号适用）可同步设置 QC > TEST 菜单中的手动测试协议参数。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

第四章　自动测试教程

本章介绍 IT8500G+系列电子负载自动测试操作方法及过程。

4.1 功能概述

IT8500G+具有自动测试编辑模式。测试操作简单，并且可将按键完全锁定（按 (Shift)+ on/off (Lock)），以防意外触碰键盘而影响正常测试。

电子负载会自动检测输入电压的变化而判断是否开始测试，打开自动测试开始功能（AUTO-RUN），当待测物连接上后，负载检测到输入端子电压从 0 上升至所设定的开始电压（TRIG-VOLT）后，自动测试即开始运行，无需借助于外部触发源或手动提供触发信号。

小心

在编辑自动测试模式时，请避免设置的最后一步短路和测试时的输入电压小于设置的开始电压值，否则自动测试会循环测试。

自动测试可以针对一个设备进行编程，测试，并显示测试是通过还是失败，这对于客户来说，非常的有用。自动测试操作只要包含四步：编辑，存储，调用及运行。

4.2 自动测试步骤

1. 按下 (Shift)+ 6(Prog)设置最大电流值，按 Enter 确认。

   MAX CURR=30.00A

2. 设置最大电压值，按 Enter 确认。

   MAX VOLT=120.00V

3. 设置最大功率值，按 Enter 确认。

   MAX POWER=300.00W

4. 设置是否自动运行测试步骤，按 Enter 确认。

   AUTO-RUN　ON　OFF

   ON：表示检测到输入电压达到设置的 TRIG-VOLT 电压值，则自动运行测试步骤；

   OFF：表示手动触发测试步骤的运行，可以是面板 Trigger 按键触发，也可以是外部信号触发，也可以是远程指令触发。

5. 设置自动测试的蜂鸣器触发条件，按 Enter 确认。

   TEST-BEEP　PASS　>

   PASS：表示测试通过，蜂鸣器响；

   FAIL：表示测试不通过，蜂鸣器响。

6. 设置测试截止的条件，按 Enter 确认。

   STOP　　COMP　FAULT

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

COMP：直到全部的测试步骤执行完毕，停止自动测试的运行。

FAULT：测试运行的过程中遇到测试不通过的步骤，立即停止自动测试的运行。

7. 设置测试结束后，后面板的 Go/NG 引脚是否输出电平或脉冲信号，按 Enter 确认。

   OUTP-COND PASS >

   PASS：测试通过，后面板的 Go/NG 引脚输出电平或脉冲信号；

   FAIL：测试不通过，后面板的 Go/NG 引脚输出电平或脉冲信号；

   END：测试结束，无论测试通过与否，后面板的 Go/NG 引脚输出电平或脉冲信号；

   DISABLE：测试结束，后面板的 Go/NG 引脚不输出任何信号。

8. 设置测试结束后，后面板的 Go/NG 引脚输出电平还是脉冲信号，按 Enter 确认。

   OUTP-MODE LEVEL >

   LEVEL：输出电平信号

   PULSE：输出脉冲信号

9. 设置测试单步数，最多可设置 50 步（2~50），按 Enter 确认。

   TEST STEP=10

10. 编辑单步，按 Enter 确认。

    GO STEP = 1

11. 选择是否为快充测试（仅 IT8511G+型号具备），按 Enter 确认。

    QC-MODE OFF >

    OFF：非快充测试步骤，选择 OFF，表示进入常规的自动测试编程步骤；

    <QC2.0|QC3.0|PE+|PE2.0|PD2.0|PD3.0|FCP|SCP>：选择快充测试的协议，具体的参数介绍和设置，请参见“**3.10.7 快充测试功能**”。

12. 设置当前步骤的模式，移动左右光标，当模式选项闪烁时，表明选择的是该模式，按 Enter 确认（如选择 CC 模式）。

    MODE CC CV CW CR

13. 设置电流值，按 Enter 确认。

    S01 CURR=A**

14. 设置当前步骤是否短路，移动左右光标进行选择，按 Enter 确认。

    SHORT ON OFF

15. 设置需要测试的值的类型，移动左右光标进行选择，按 Enter 确认（如选择测试的值为电流值）。

    READBACK V A W

16. 设置上限电流值，按 Enter 确认。

    S01 MAX=A**

17. 设置下限电流值，按 Enter 确认。

S01 MIN=A**

18. 设置延时时间。即当输入设置多长时间后才读取测试值，用来等待输出稳定后再测试，延时范围为 0.1~30 秒。

    S01 DELAY=(S)**

19. 设置下一步骤的序号，按 Enter 确认。

    NEXT STEP = 02

20. 重复第十一步到第十九步的操作，进行设置后面若干单步的自动测试参数。

21. 把编程好的文件保存到 EEPROM 中，共可以保存 10 组文件，如想把编辑好的文件放在第 1 组，就按 1，按 Enter 确认。

    SAVE PROGRAM =1(1-10)

说明

在编辑自动测试文件过程中，如果出现编辑错误，可以按向上箭头键退到上一步进行更改，无需退出整个测试文件的编辑界面。

将开机状态设置为自动测试

1. 按 (Shift)+8(System) 进入系统菜单。

   POWER-ON BUZZER

2. 按右键，一直到 RUNMODE 按 Enter。

   RUNMODE

3. 按左右键，选择 PROG_TEST ，按 Enter。

   P01

说明

如需退出自动测试模式，随时按 (Shift)+8(System) 进入系统菜单选择 RUNMODE 为 NORMAL。

调用运行测试文件

下面的方法可以在仪器重新上电后快速的从 EEPROM 中调出原先编辑好的测试文档并进行测试。

在自动测试模式操作。

1. 按 (Shift)+ Enter(Recall)。

   0.0000V 0.000A
   RECALL PROGRAM=1(1~10)

2. 按数字键选择需调用的组，按 Enter。

   0.0000V 0.000A
   P01

3. 若在编辑过程中 **AUTO-RUN** 设置为 OFF，需按 (Shift)+• (Trigger)进行触发；

   若 **AUTO-RUN** 设置为 ON，且设置了 **TRIG-VOLT**，接上待测物，并且待测物电压达到 **TRIG-VOLT**，即可开始测试。自动测试步骤将显示在 VFD 上，

测试结束后将显示 FAULT 或是 PASS。

0.0000V 0.000A
P01-01 I = 2.100A

说明

在运行自动测试过程中如需停止，按 (Shift)+ (Trigger)。

第五章　通讯接口介绍

本系列负载后面板标配 USB 接口，支持 TMC 和 VCP 两种模式。在连接 PC 前，请先通过面板选择 TMC 或 VCP。若选择 VCP 方式，连接 PC 后，需要确保 PC 端软件界面上的串口参数设置与负载设备一致（9600/8/N/1）。

USB 接口

使用两头均为 USB 接口的电缆（一头为 USB A 型，一头为 USB B 型接口）连接负载和计算机。所有的电子负载功能都可以通过 USB 编程。

通过 USB 将负载和 PC 连接后，若选择 VCP 方式，Win7 系统需要安装 ITECH VCP 驱动(在官网下载或直接联系 ITECH 技术支持获取)，否则无法通讯成功；Win10 系统无需安装 VCP 驱动。

LAN 接口

IT8512G+/IT8512BG+/IT8513G+/IT8513BG+/IT8513CG+型号除了 USB 接口，还标配了 LAN 通讯接口。

在连接设备和 PC 之前，请先设置以下参数：

1. 按 Shift+8 进入 System 菜单。
2. 按左右方向键或旋钮，选择 COMM，按 Enter。
3. 按左右方向键或旋钮，选择 LAN，按 Enter。
4. 设置 IP 地址，按 Enter。

   设备的 IP 地址必须与 PC 的 IP 地址在同一网段。
5. 设置 MK 子网掩码，按 Enter。
6. 设置 GW 网关地址，按 Enter。
7. 设置 PORT 端口号（2000~65535），按 Enter。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

第六章　规格书

参数		型号：IT8511G+	
额定值范围	电压	0.1～18V	0.1～150V
	电流	0～3A	0～30A
	功率	0～150W	
	电阻	0.05Ω～7500Ω	
	最小电阻	≒40mΩ	
	最小操作电压	0.12V at 3A	1.2V at 30A
	输入漏电流	0.7mA	
设定值解析度	电压	1mV	10mV
	电流	0.1mA	1mA
	功率	10mW	
	电阻	16bit	
回读值解析度	电压	0.1 mV	1 mV
	电流	0.1mA	1mA
	功率	10mW	
设定值精确度	电压	±(0.05%+0.02%FS)	±(0.05%+0.025%FS)
	电流	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.05%FS)
	功率*3	0.1%+0.2%FS	
	电阻*1	0.01%+0.08S *2	0.01%+0.0008S
回读值精确度	电压	±(0.025%+0.025%FS)	
	电流	±(0.05%+0.05%FS)	
	功率	±(0.1%+0.2%FS)	
设定值温漂系数	电压	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
(%of Output/℃ +Offset)	电流	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
回读值温漂系数	电压	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
(%of Output/℃ +Offset)	电流	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
动态响应时间	上升速率*4	0.0001～0.2A/uS	0.001～1.5A/uS
	下降速率*4	0.0001～0.2A/uS	0.001～1.5A/uS
	动态频率	0.001～20KHz	
交流参数	电压范围	110V ±10%或 220V ±10%	
		无三相	
	频率范围	50/60Hz	
	最大电流	0.3A	
	功率因数	0.8	

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

	谐波 THDI	无
	孤岛保护	无
设定值稳定度 -30min	电压	≤0.05%+0.025%FS
（%of Output +Offset）	电流	≤0.05%+0.05%FS
设定值稳定度-8h	电压	≤0.05%+0.025%FS
（%of Output +Offset）	电流	≤0.05%+0.05%FS
回读值稳定度 -30min	电压	≤0.025%+0.025%FS
（%of Output +Offset）	电流	≤0.05%+0.05%FS
回读值稳定度-8h	电压	≤0.025%+0.025%FS
（%of Output +Offset）	电流	≤0.05%+0.05%FS
效率	无	
Sense 补偿电压	≤2V	
编程响应时间	最快 5mS	
存储温度	-20℃～70℃	
保护功能	OPP ≒160W、 OCP ≒3.3A 33A、 OVP ≒155V、 OTP ≒80℃	
通讯接口	标配 USB（支持 VCP、TMC）	
耐压（输出对大地）	300V/DC/1mA	
耐压（输入对大地）	1.5KV/AC/5mA	
并联机器数	不支持并机（支持 16 组多通道）	
防护等级	IP20	
安规	无	
冷却方式	风冷	
保险丝规格	0.5A	
工作温度	0～40℃	
尺寸（mm）	214.5mm*88.2mm*354.6mm	
重量（净重）	3.4 kg	

*1 电压/电流输入值不小于 10%FS(FS 为满量程)
*2 电阻回读值的范围:（ 1/(1/R+(1/R)*0.01%+0.08),1/(1/R-(1/R)*0.01%-0.08) ）
*3 电压/电流输入值不小于 10%FS
*4 上升/下降斜率：为 0 到最大电流时 10%~90%电流的上升斜率

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

参数		型号：IT8512G+	
额定值范围	电压	0.1～18V	0.1～150V
	电流	0～3A	0～30A
	功率	0～300W	
	电阻	0.05Ω～7500Ω	
	最小电阻	≒40mΩ	
	最小操作电压	0.12V at 3A	1.2V at 30A
	输入漏电流	0.07mA	0.7mA
设定值解析度	电压	1mV	10mV
	电流	0.1mA	1mA
	功率	10mW	
	电阻	16bit	
回读值解析度	电压	0.1 mV	10 mV
	电流	0.1mA	1mA
	功率	10mW	
设定值精确度	电压	±(0.05%+0.02%FS)	±(0.05%+0.025%FS)
	电流	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.05%FS)
	功率*3	0.1%+0.2%FS	
	电阻*1	0.01%+0.08S *2	0.01%+0.0008S
回读值精确度	电压	±(0.025%+0.025%FS)	
	电流	±(0.05%+0.05%FS)	
	功率	±(0.1%+0.2%FS)	
设定值温漂系数	电压	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
(%of Output/℃ +Offset)	电流	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
回读值温漂系数	电压	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
(%of Output/℃ +Offset)	电流	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
动态响应时间	上升速率*4	0.0001～0.2A/uS	0.001～1.5A/uS
	下降速率*4	0.0001～0.2A/uS	0.001～1.5A/uS
	动态频率	0.001～20KHz	
交流参数	电压范围	110V ±10%或 220V ±10%	
		无三相	
	频率范围	50/60Hz	
	最大电流	0.3A	
	功率因数	0.8	
	谐波 THDI	无	

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

孤岛保护		无
设定值稳定度 -30min（%of Output +Offset）	电压	≤0.05%+0.025%FS
	电流	≤0.05%+0.05%FS
设定值稳定度 -8h（%of Output +Offset）	电压	≤0.05%+0.025%FS
	电流	≤0.05%+0.05%FS
回读值稳定度 -30min（%of Output +Offset）	电压	≤0.025%+0.025%FS
	电流	≤0.05%+0.05%FS
回读值稳定度 -8h（%of Output +Offset）	电压	≤0.025%+0.025%FS
	电流	≤0.05%+0.05%FS
效率	无	
Sense 补偿电压	≤2V	
编程响应时间	最快 5mS	
存储温度	-20℃～70℃	
保护功能	OPP ≒320W、 OCP ≒3.3A 33A、 OVP ≒160V、 OTP ≒85℃	
通讯接口	标配 USB（支持 VCP、TMC）、LAN	
耐压（输出对大地）	500V/DC/1mA	
耐压（输入对大地）	1.5KV/AC/5mA	
并联机器数	不支持并机（支持 16 组多通道）	
防护等级	IP20	
安规	无	
冷却方式	风冷	
保险丝规格	0.5A	
工作温度	0～40℃	
尺寸（mm）	214.5mm*88.2mm*354.6mm	
重量（净重）	3.4 kg	

*1 电压/电流输入值不小于 10%FS(FS 为满量程)

*2 电阻回读值的范围:（ 1/(1/R+(1/R)*0.01%+0.08),1/(1/R-(1/R)*0.01%-0.08) ）

*3 电压/电流输入值不小于 10%FS

*4 上升/下降斜率：为 0 到最大电流时 10%~90%电流的上升斜率

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

参数		型号：IT8512BG+	
额定值范围	电压	0.1～60V	0.1～600V
	电流	0～3A	0～15A
	功率	0～300W	
	电阻	0.5Ω～7500Ω	
	最小电阻	≒188mΩ	
	最小操作电压	0.6V at 3A	3V at 15A
	输入漏电流	0.08mA	0.8mA
设定值解析度	电压	1mV	10mV
	电流	0.1mA	1mA
	功率	10mW	
	电阻	16bit	
回读值解析度	电压	1 mV	10 mV
	电流	0.1mA	1mA
	功率	10mW	
设定值精确度	电压	±(0.05%+0.02%FS)	±(0.05%+0.025%FS)
	电流	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.05%FS)
	功率*3	0.1%+0.2%FS	
	电阻*1	0.01%+0.08S *2	0.01%+0.0008S
回读值精确度	电压	±(0.025%+0.025%FS)	
	电流	±(0.05%+0.05%FS)	
	功率	±(0.1%+0.2%FS)	
设定值温漂系数	电压	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
(%of Output/℃ +Offset)	电流	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
回读值温漂系数	电压	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
(%of Output/℃ +Offset)	电流	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
动态响应时间	上升速率*4	0.0001～0.2A/uS	0.001～0.8A/uS
	下降速率*4	0.0001～0.2A/uS	0.001～0.8A/uS
	动态频率	0.001～20KHz	
交流参数	电压范围	110V ±10% 或 220V ±10%	
		无三相	
	频率范围	50/60Hz	
	最大电流	0.3A	
	功率因数	0.8	
	谐波 THDI	无	
	孤岛保护	无	
设定值稳定度 -30min	电压	≤0.05%+0.025%FS	

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

（%of Output +Offset）	电流	≤0.05%+0.05%FS
设定值稳定度-8h	电压	≤0.05%+0.025%FS
（%of Output +Offset）	电流	≤0.05%+0.05%FS
回读值稳定度 -30min	电压	≤0.025%+0.025%FS
（%of Output +Offset）	电流	≤0.05%+0.05%FS
回读值稳定度-8h	电压	≤0.025%+0.025%FS
（%of Output +Offset）	电流	≤0.05%+0.05%FS
效率	无	
Sense 补偿电压	≤2V	
编程响应时间	最快 5mS	
存储温度	-20℃～70℃	
保护功能	OPP ≒320W、 OCP ≒3.3A 16A、 OVP ≒630V、 OTP ≒85℃	
通讯接口	标配 USB（支持 VCP、TMC）、LAN	
耐压(输出对大地)	500V/DC/1mA	
耐压(输入对大地)	1.5KV/AC/5mA	
并联机器数	不支持并机（支持 16 组多通道）	
防护等级	IP20	
安规	无	
冷却方式	风冷	
保险丝规格	0.5A	
工作温度	0～40℃	
尺寸（mm）	214.5mm*88.2mm*354.6mm	
重量（净重）	3.4 kg	

*1 电压/电流输入值不小于 10%FS(FS 为满量程)

*2 电阻回读值的范围:（ 1/(1/R+(1/R)*0.01%+0.08),1/(1/R-(1/R)*0.01%-0.08) ）

*3 电压/电流输入值不小于 10%FS

*4 上升/下降斜率：为 0 到最大电流时 10%~90%电流的上升斜率

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

参数		型号：IT8513CG+	
额定值范围	电压	0.1～4V	0.1～40V
	电流	0～20A	0～200A
	功率	0～600W	
	电阻	0.01Ω~10Ω	10Ω~200Ω
	最小电阻	≒3mΩ	
	最小操作电压	0.6V at 200A	
	输入漏电流	0.07mA	0.7mA
设定值解析度	电压	0.1mV	1mV
	电流	1mA	10mA
	功率	10mW	
	电阻	16bit	
回读值解析度	电压	0.1 mV	1 mV
	电流	1mA	10mA
	功率	10mW	
设定值精确度	电压	±(0.05%+0.1%FS)	±(0.05%+0.15%FS)
	电流	±(0.1%+0.1%FS)	±(0.1%+0.15%FS)
	功率*3	0.2%+0.5%FS	
	电阻*1	0.01%+0.08S *2	0.01%+0.0008S
回读值精确度	电压	±(0.025%+0.1%FS)	
	电流	±(0.1%+0.1%FS)	
	功率	±(0.2%+0.5%FS)	
设定值温漂系数	电压	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
(%of Output/℃ +Offset)	电流	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
回读值温漂系数	电压	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
(%of Output/℃ +Offset)	电流	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
动态响应时间	上升速率*4	0.001～0.2A/uS	0.01～1A/uS
	下降速率*4	0.001～0.2A/uS	0.01～1A/uS
	动态频率	0.001～20KHz	
交流参数	电压范围	110V ±10%或 220V ±10%	
		无三相	
	频率范围	50/60Hz	
	最大电流	0.3A	
	功率因数	0.8	
	谐波 THDI	无	
	孤岛保护	无	
设定值稳定度 -30min	电压	±(0.05%+0.15%FS)	

（%of Output +Offset）	电流	±(0.1%+0.15%FS)
设定值稳定度-8h	电压	±(0.05%+0.15%FS)
（%of Output +Offset）	电流	±(0.1%+0.15%FS)
回读值稳定度 -30min	电压	±(0.1%+0.1%FS)
（%of Output +Offset）	电流	±(0.2%+0.2%FS)
回读值稳定度-8h	电压	±(0.1%+0.1%FS)
（%of Output +Offset）	电流	±(0.2%+0.2%FS)
效率	无	
Sense 补偿电压	≤2V	
编程响应时间	最快 5mS	
存储温度	-20℃～70℃	
保护功能	OPP ≒620W、 OCP ≒21A 210A、 OVP ≒44V、 OTP ≒85℃	
通讯接口	标配 USB（支持 VCP、TMC）、LAN	
耐压（输出对大地）	500V/DC/1mA	
耐压（输入对大地）	1.5KV/AC/5mA	
并联机器数	不支持并机（支持 16 组多通道）	
防护等级	IP20	
安规	无	
冷却方式	风冷	
保险丝规格	0.5A	
工作温度	0～40℃	
尺寸（mm）	214.5mm*88.2mm*354.6mm	
重量（净重）	3.4 kg	

*1 电压/电流输入值不小于 10%FS(FS 为满量程)

*2 电阻回读值的范围:（ 1/(1/R+(1/R)*0.01%+0.08),1/(1/R-(1/R)*0.01%-0.08) ）

*3 电压/电流输入值不小于 10%FS

*4 上升/下降斜率：为 0 到最大电流时 10%~90%电流的上升斜率

参数		型号：IT8513BG+	
额定值范围	电压	0.1～60V	0.1～600V
	电流	0～3A	0～20A
	功率	0～600W	
	电阻	0.5Ω～7500Ω	
	最小电阻	≒120mΩ	
	最小操作电压	0.4V at 3A	2.4V at 20A
	输入漏电流	0.08mA	0.8mA
设定值解析度	电压	1mV	10mV
	电流	0.1mA	1mA
	功率	10mW	
	电阻	16bit	
回读值解析度	电压	1 mV	10 mV
	电流	0.1mA	1mA
	功率	10mW	
设定值精确度	电压	±(0.05%+0.02%FS)	±(0.05%+0.025%FS)
	电流	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.05%FS)
	功率*3	0.2%+0.2%FS	
	电阻*1	0.01%+0.08S *2	0.01%+0.0008S
回读值精确度	电压	±(0.025%+0.025%FS)	
	电流	±(0.05%+0.05%FS)	
	功率	±(0.2%+0.2%FS)	
设定值温漂系数	电压	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
(%of Output/℃ +Offset)	电流	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
回读值温漂系数	电压	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
(%of Output/℃ +Offset)	电流	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
动态响应时间	上升速率*4	0.0001～0.2A/uS	0.001～0.8A/uS
	下降速率*4	0.0001～0.2A/uS	0.001～0.8A/uS
	动态频率	0.001～20KHz	
交流参数	电压范围	110V ±10%或 220V ±10%	
		无三相	
	频率范围	50/60Hz	
	最大电流	0.3A	
	功率因数	0.8	
	谐波 THDI	无	
	孤岛保护	无	
设定值稳定度-30min	电压	≤0.05%+0.025%FS	
（%of Output +Offset）	电流	≤0.05%+0.05%FS	

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

设定值稳定度-8h（%of Output +Offset）	电压	≤0.05%+0.025%FS
	电流	≤0.05%+0.05%FS
回读值稳定度-30min（%of Output +Offset）	电压	≤0.025%+0.025%FS
	电流	≤0.05%+0.05%FS
回读值稳定度-8h（%of Output +Offset）	电压	≤0.025%+0.025%FS
	电流	≤0.05%+0.05%FS
效率	无	
Sense 补偿电压	≤2V	
编程响应时间	最快 5mS	
存储温度	-20℃～70℃	
保护功能	OPP ≒620W、 OCP ≒3.3A 21A、 OVP ≒630V、 OTP ≒85℃	
通讯接口	标配 USB（支持 VCP、TMC）、LAN	
耐压（输出对大地）	500V/DC/1mA	
耐压（输入对大地）	1.5KV/AC/5mA	
并联机器数	不支持并机（支持 16 组多通道）	
防护等级	IP20	
安规	无	
冷却方式	风冷	
保险丝规格	0.5A	
工作温度	0～40℃	
尺寸（mm）	214.5mm*88.2mm*354.6mm	
重量（净重）	3.4 kg	

*1 电压/电流输入值不小于 10%FS(FS 为满量程)

*2 电阻回读值的范围:（ 1/(1/R+(1/R)*0.01%+0.08),1/(1/R-(1/R)*0.01%-0.08) ）

*3 电压/电流输入值不小于 10%FS

*4 上升/下降斜率：为 0 到最大电流时 10%~90%电流的上升斜率

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

额定值范围	电压	0.1～18V	0.1～150V
	电流	0～12A	0～120A
	功率	0～600W	
	电阻	0.5Ω～7500Ω	
	最小电阻	≒15mΩ	
	最小操作电压	0.2V at 12A	2V at 120A
	输入漏电流	0.07mA	0.7mA
设定值解析度	电压	1mV	10mV
	电流	1mA	10mA
	功率	10mW	
	电阻	16bit	
回读值解析度	电压	0.1 mV	1 mV
	电流	1mA	10mA
	功率	10mW	
设定值精确度	电压	±(0.05%+0.02%FS)	±(0.05%+0.025%FS)
	电流	±(0.05%+0.05%FS)	±(0.05%+0.05%FS)
	功率*3	0.2%+0.2%FS	
	电阻*1	0.01%+0.08S *2	0.01%+0.0008S
回读值精确度	电压	±(0.025%+0.025%FS)	
	电流	±(0.05%+0.05%FS)	
	功率	±(0.2%+0.2%FS)	
设定值温漂系数	电压	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
(%of Output/℃ +Offset)	电流	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
回读值温漂系数	电压	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
(%of Output/℃ +Offset)	电流	≤100ppm/℃ + 100ppm/℃*FS	
动态响应时间	上升速率*4	0.001～0.2A/uS	0.01～1.6A/uS
	下降速率*4	0.001～0.2A/uS	0.01～1.6A/uS
	动态频率	0.001～20KHz	
交流参数	电压范围	110V ±10%或 220V ±10%	
		无三相	
	频率范围	50/60Hz	
	最大电流	0.3A	
	功率因数	0.8	
	谐波 THDI	无	
	孤岛保护	无	
设定值稳定度-30min	电压	≤0.05%+0.025%FS	
（%of Output +Offset）	电流	≤0.05%+0.05%FS	

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

设定值稳定度-8h（%of Output +Offset）	电压	≤0.05%+0.025%FS
	电流	≤0.05%+0.05%FS
回读值稳定度-30min（%of Output +Offset）	电压	≤0.025%+0.025%FS
	电流	≤0.05%+0.05%FS
回读值稳定度-8h（%of Output +Offset）	电压	≤0.025%+0.025%FS
	电流	≤0.05%+0.05%FS
效率	无	
Sense 补偿电压	≤2V	
编程响应时间	最快 5mS	
存储温度	-20℃～70℃	
保护功能	OPP ≒620W、 OCP ≒13A 130A、 OVP ≒160V、 OTP ≒85℃	
通讯接口	标配 USB（支持 VCP、TMC）、LAN	
耐压（输出对大地）	500V/DC/1mA	
耐压（输入对大地）	1.5KV/AC/5mA	
并联机器数	不支持并机（支持 16 组多通道）	
防护等级	IP20	
安规	无	
冷却方式	风冷	
保险丝规格	0.5A	
工作温度	0～40℃	
尺寸（mm）	214.5mm*88.2mm*354.6mm	
重量（净重）	3.4 kg	

*1 电压/电流输入值不小于 10%FS(FS 为满量程)

*2 电阻回读值的范围:（ 1/(1/R+(1/R)*0.01%+0.08),1/(1/R-(1/R)*0.01%-0.08) ）

*3 电压/电流输入值不小于 10%FS

*4 上升/下降斜率：为 0 到最大电流时 10%~90%电流的上升斜率

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

附录

红黑测试线规格

艾德克斯公司为客户提供可选配的红黑测试线，用户可以选配本公司测试线进行测试，如下表格列出本公司红黑测试线规格与所能承受的最大电流。

型号	规格	长度	描述
IT-E30110-AB	10A	1m	鳄鱼夹-香蕉插头红黑测试线一对
IT-E30110-BB	10A	1m	香蕉插头-香蕉插头红黑测试线一对
IT-E30110-BY	10A	1m	香蕉插头-Y端子红黑测试线一对
IT-E30312-YY	30A	1.2m	Y端子 红黑测试线一对
IT-E30320-YY	30A	2m	Y端子 红黑测试线一对
IT-E30615-OO	60A	1.5m	圆端子红黑测试线一对
IT-E31220-OO	120A	2m	圆端子红黑测试线一对
IT-E32410-OO	240A	1m	圆端子红黑测试线一对
IT-E32420-OO	240A	2m	圆端子红黑测试线一对
IT-E33620-OO	360A	2m	圆端子红黑测试线一对

如下表格列举了 AWG 铜线所能承受的最大电流值对应关系。

AWG	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
最大电流值（A）	40	25	20	13	10	7	5	3.5	2.5	1.7

注：AWG (American Wire Gage)，表示的是 X 号线（导线上有标记）。上表列举的是单条导线在工作温度 30℃ 时的载流量。仅供参考。

版权所有 © 艾德克斯电子有限公司

联系我们

感谢您购买 ITECH 产品，如果您对本产品有任何疑问，请根据以下步骤联系我们：

1. 访问艾德克斯网站 www.itechate.com。
2. 选择您最方便的联系方式后进一步咨询。