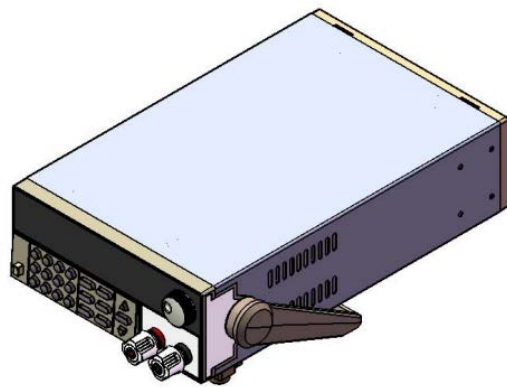


直流可编程电子负载

IT8500系列 用户手册



型号：IT8510/IT8511/IT8512/IT8512B/ IT8512C/IT8513B
/IT8513C/IT8514B/IT8514C/IT8514F/IT8515B/IT8516B/IT85
15C/IT8516C/IT8516E/IT8518B/IT8518C/IT8518F
版本号：V4.0

声明

© Itech Electronic, Co., Ltd. 2017
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

IT8500-402212

版本

第3版，2017年12月8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

IT8500 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	-	-

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

- IT8500 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三芯电源线，您的电子负载应该被连接到三芯的接线盒上。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況下使用本设备。
- 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

IT8500 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。IT8500 系列电子负载（除 IT8518 系列）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。

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
安装类别	安装类别 II
污染度	污染度 2



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 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）。
	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 ¹²³

Reference Standards

CISPR 11:2009+A1:2010/ EN 55011:2009+A1:2010 (Group 1, Class A)

IEC 61000-4-2:2008/ EN 61000-4-2:2009

IEC 61000-4-3:2006+A1:2007+A2:2010/ EN 61000-4-3:2006+A1:2008+A2:2010

IEC 61000-4-4:2004+A1:2010/ EN 61000-4-4:2004+A1:2010

IEC 61000-4-5:2005/ EN 61000-4-5:2006

IEC 61000-4-6:2008/ EN 61000-4-6:2009

IEC 61000-4-11:2004/ EN 61000-4-11:2004

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/ EN 61010-1:2010

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 安装电子负载	1
1.3 电子负载尺寸介绍	2
1.4 调节负载手柄	6
1.5 卸除负载手柄	6
1.6 安装支架.....	6
1.7 安装电源线	7
1.8 连接待测物.....	8
第二章 快速入门.....	10
2.1 产品简介.....	10
2.2 前面板介绍.....	11
2.3 键盘介绍.....	13
2.4 快速功能键.....	14
2.5 VFD 状态指示灯功能描述	14
2.6 后面板介绍.....	15
2.7 开机自检.....	16
第三章 功能和特性.....	19
3.1 本地/远程操作模式切换功能.....	19
3.2 定态操作模式功能	19
3.2.1 定电流操作模式(CC)	19
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).....	20
3.3 输入控制功能	21
3.4 短路模拟功能	21
3.5 菜单功能.....	21
3.6 功能按键密码设置	23
3.7 触发功能.....	23
3.8 动态测试功能	24
3.9 顺序操作 (LIST)	25
3.10 存取操作.....	26
3.11 Von/Voff 功能.....	27
3.12 电池放电测试操作	27
3.13 保护功能.....	28
3.14 远端测试功能	29
3.15 电子负载可操作范围.....	30
第四章 测试操作.....	31
4.1 动态测试功能	31
4.2 顺序操作功能	33
4.3 快速调用功能	34

4.4 自动测试功能	34
4.5 电压量程和电流量程的快速切换方法	37
第五章 技术规格	39
5.1 主要技术参数	39
5.2 补充参数	47
第六章 通讯接口介绍	48
6.1 通讯模块简介	48
6.2 电子负载与 PC 间的通讯	49
附录	50
红黑测试线规格	50

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	IT8500系列	IT8500系列包括 IT8510/IT8511/IT8512/IT8512B/ IT8512C/IT8513B /IT8513C/IT8514B/IT8514C/IT8514F/ IT8515B/IT8516B/IT8515C/IT8516C/ IT8516E/IT8518B/IT8518C/IT8518F
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1.7安装电源线。
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时，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。

型号的仪器有单独销售的可选配件，各配件详细介绍请参见第六章 通讯接口介绍：

设备名	型号	配件说明
上架安装套件	IT-E151	当用户需要将仪器安装到专用支架上时，选择该配件。
RS232 接口通讯盒	IT-E121	当用户需要使用标准的 RS232 延长线连接直流负载的 DB9 接口连接器和电脑的 RS-232 接口连接器进行通信时，选择该配件。
USB 接口通讯盒	IT-E122	当用户需要使用标准的 USB 延长线(一端为 B 型母接口，一端为 A 型)连接直流负载的 DB9 接口和计算机的 USB 接口进行通讯时，选择该配件。
RS485 接口通讯盒	IT-E123	当用户需要使用标准的 RS485- RS232 转换电缆连接直流负载的 DB9 接口和计算机的 RS232 接口来通讯，选择该配件。
线控操作键盘	IT-253	当用户需要完成自动化测试功能，选择该配件。

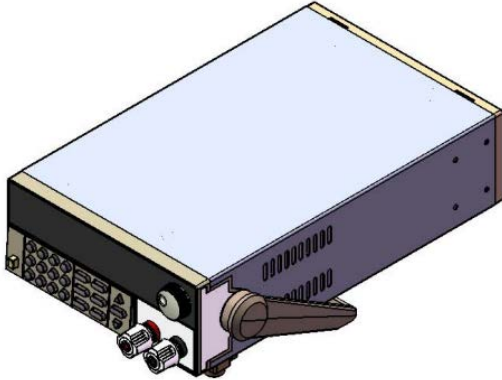
1.2 安装电子负载

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。

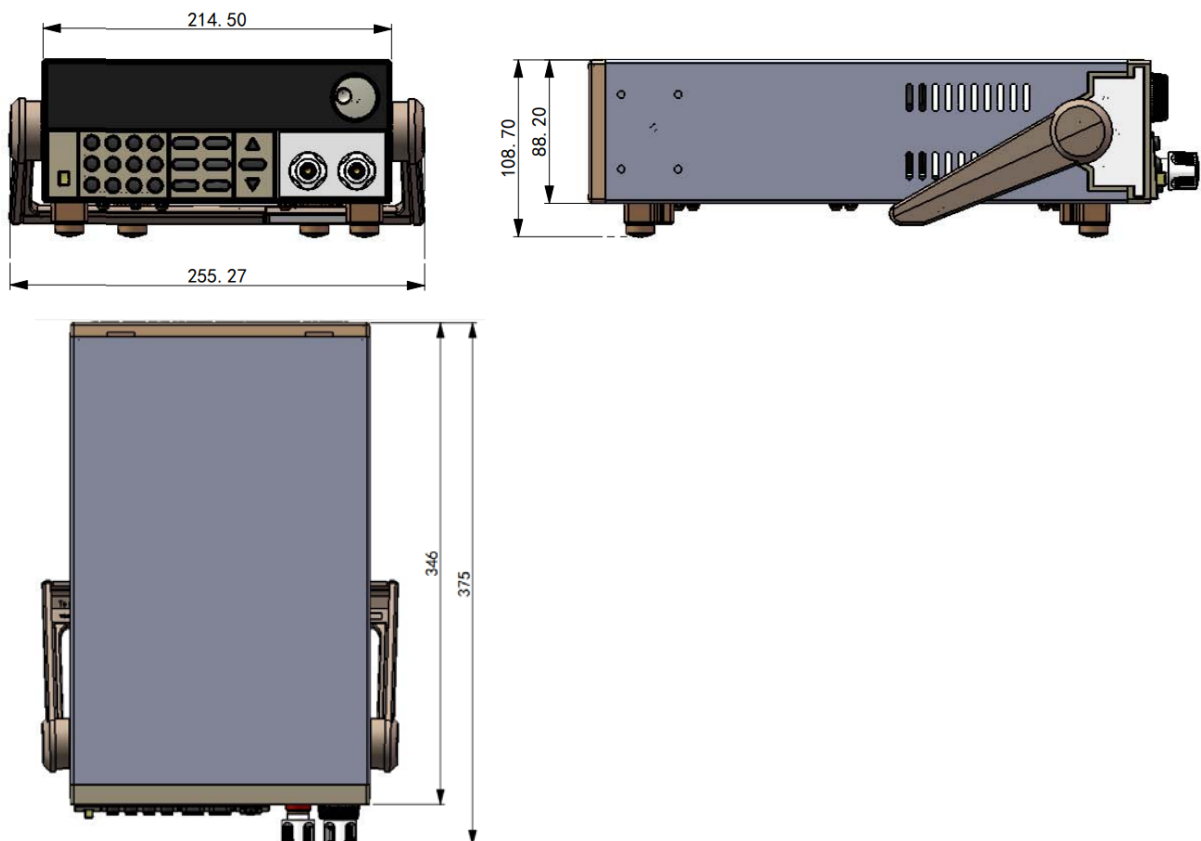
1.3 电子负载尺寸介绍

IT8500 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。

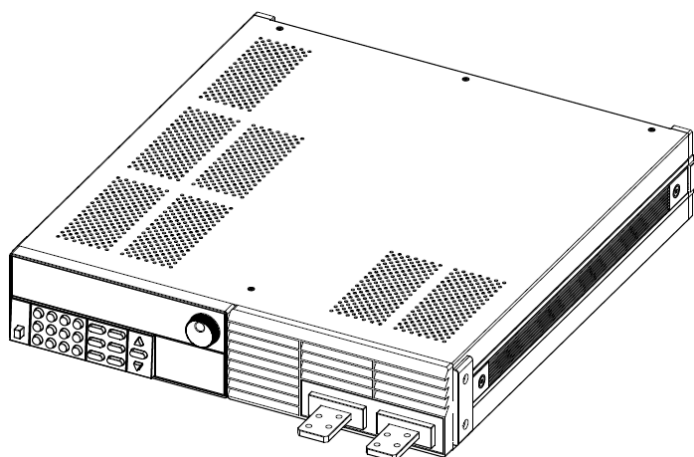
IT8510/IT8511/IT8512/IT8512B/IT8512C 机型



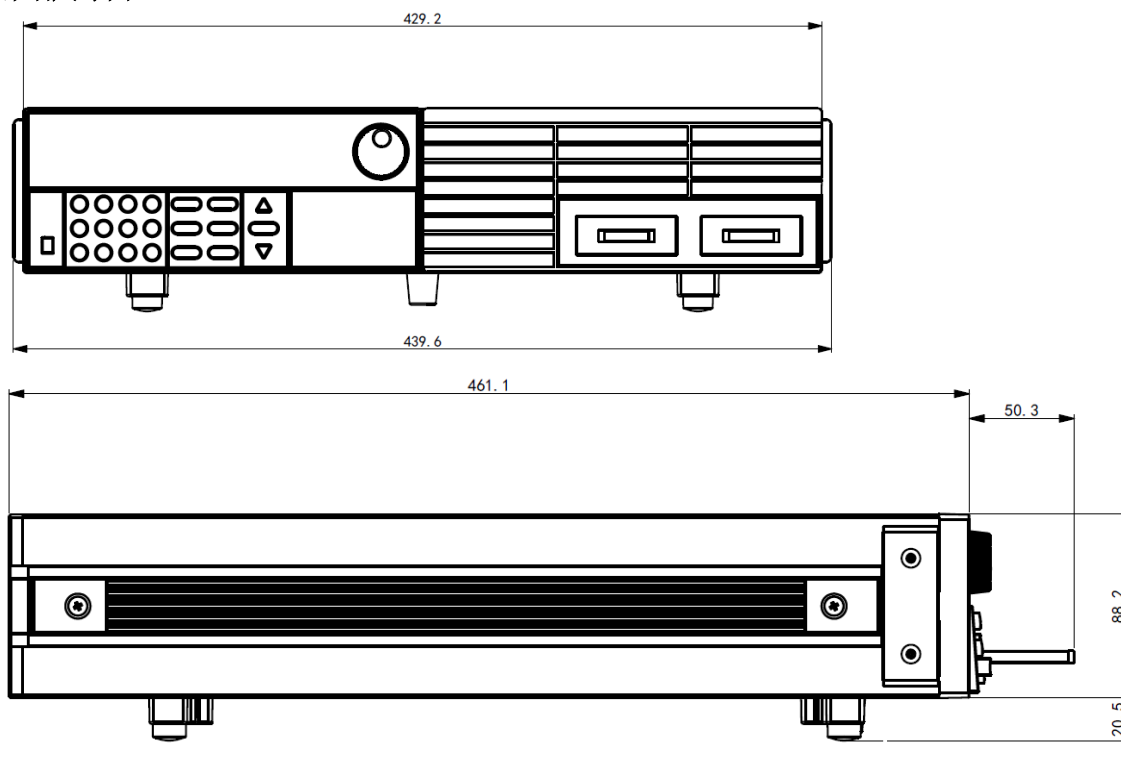
详细尺寸图



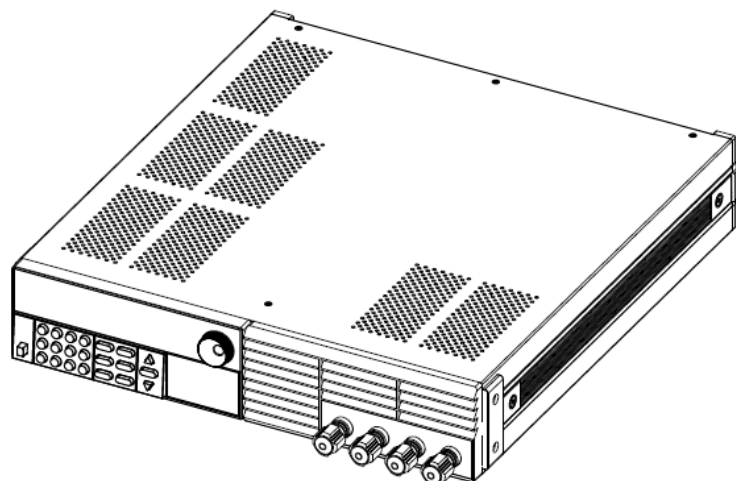
IT8514F 机型



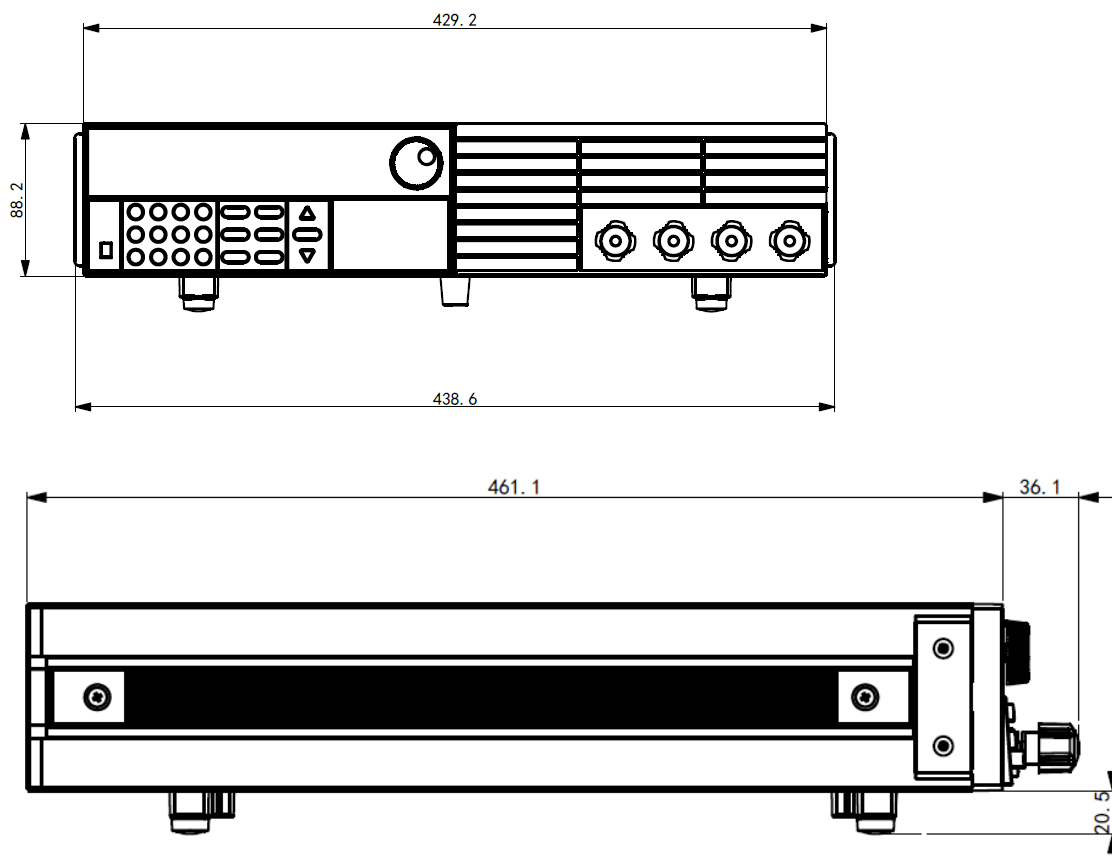
详细尺寸图



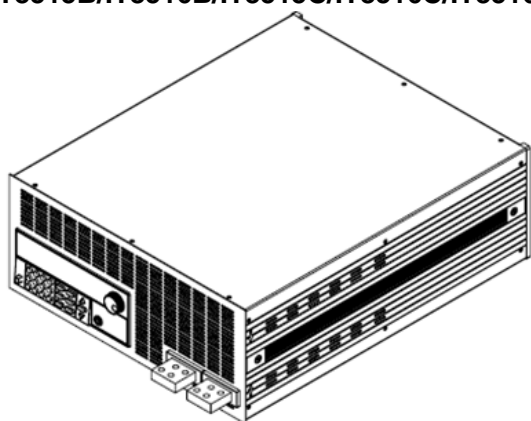
IT8513B/IT8514B/IT8513C/IT8514C 机型



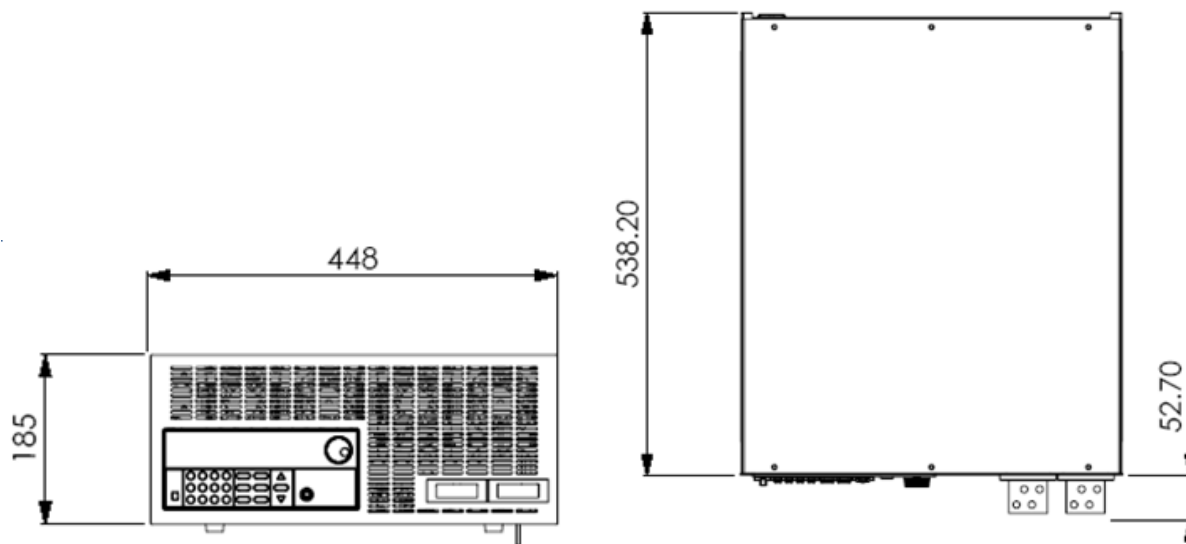
详细尺寸图



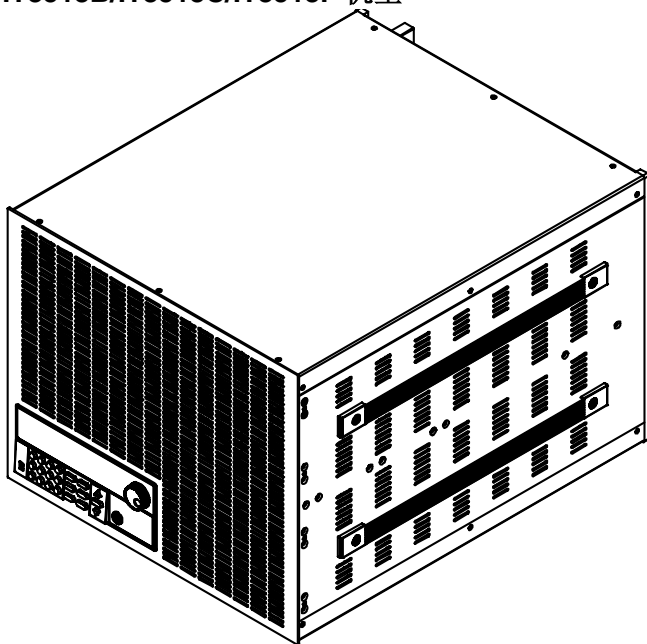
IT8515B/IT8516B/IT8515C/IT8516C/IT8516E 机型



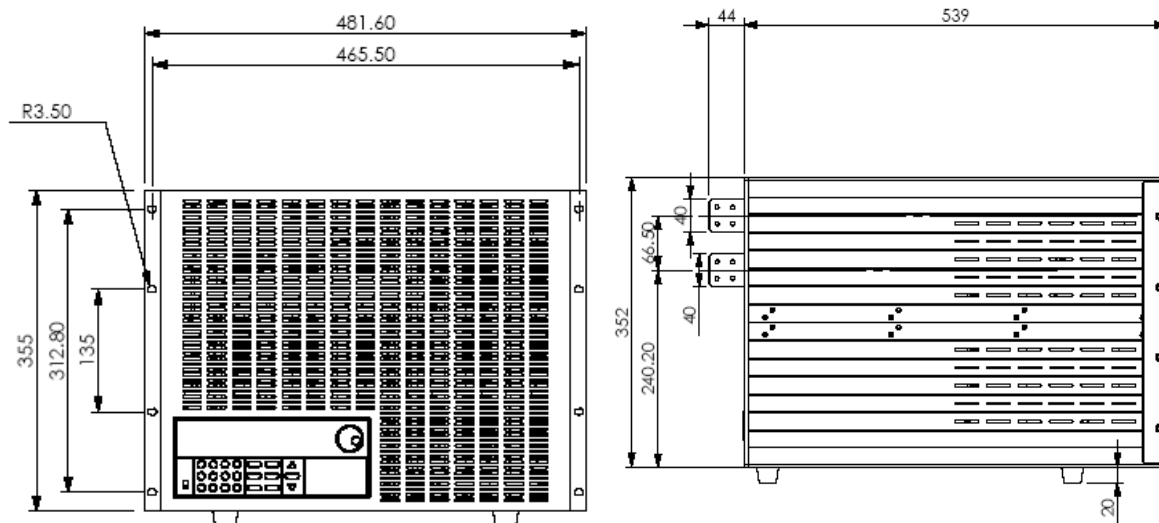
详细尺寸图



IT8518B/IT8518C/IT8518F 机型



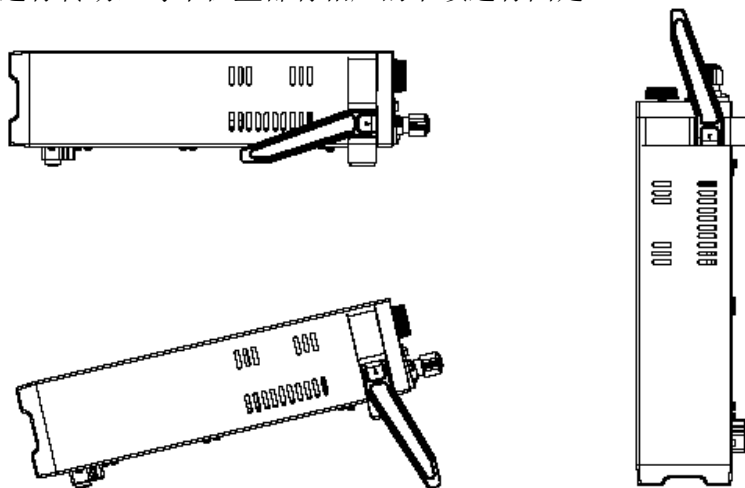
详细尺寸图




1.4 调节负载手柄

电子负载 IT8510/IT8511/IT8512/IT8512B/IT8512C 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。



 说明

上图仅为手柄放置位置的示意图，实际的手柄外观请以实物为准。

1.5 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. 将手柄旋转。使得手柄上的箭头的方向与仪器左右两侧的塑料耳朵上的箭头正好相对（斜下方）。

 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

在装卸仪器手柄时，请不要用力过猛，小心夹手。

1.6 安装支架

IT8510/IT8511/IT8512/IT8512B/IT8512C/IT8513B/IT8514B/IT8513C/IT8514C/IT8514F 负载可安装于标准的 19 英寸支架上。IT-E151 支架是我们为用户准备的可选安装套件。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。

IT8515B/IT8516B/IT8515C/IT8516C/IT8516E 无需支架，可直接用螺丝将负载手柄上的螺孔与柜体安装在一起。

一个标准的 19 英寸支架上可安装两台 IT8510/IT8511/IT8512/IT8512B/IT8512C 系列负载。

1.7 安装电源线

连接电源线之前

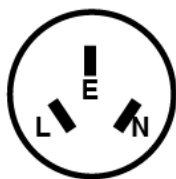
为防止触电和损坏仪器，请遵守以下注意事项：

警告

- 在连接电源线之前，请先确认 110V/220V 转换开关，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

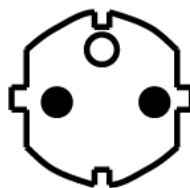
请从下面的电源线规格表中选择适合您所在地区电压的电源线型号。如果购买时型号不符合所在地区电压的要求，请联系经销商或厂家进行调换。



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，可以通过负载后面板上的切换开关进行选择。

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

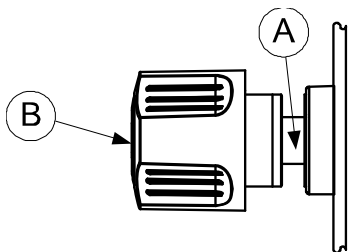
- 连接待测物前，请切断测试回路的电源，以免连接过程中发生触电危险。
- 为防止触电，测量之前请确认测试线的额定值，不要测量高于额定值的电流。
- 请始终使用本公司的测试线连接设备。若更换其他厂家测试线请确认测试线可以承受的最大电流。

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

IT8510/IT8511/IT8512/IT8512B/IT8512C/IT8513B/IT8514B/IT8513C/IT8514C 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。

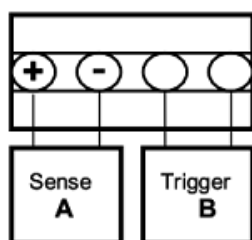
当测试线所能承受的最大电流不满足当前额定电流，请使用多根红黑测试线。例如最大电流为 1200A 时，用户需要选购 4 根 360A 规格的红黑测试线并同时接入到仪器接线端子上。

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 (-) 后面板示意图:

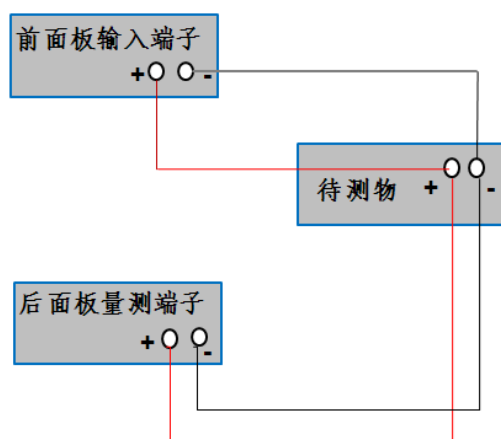


SENSE (+) 和 SENSE (-) 是远端输入端子, 在使用远端测量功能前, 您必需要先设定负载为远端量测模式。

设置步骤:

1. 按 **Shift** + **0** (Menu) 键进入菜单。
2. VFD 显示 **>CONFIG**, 按 **Enter** 确认, 进入子菜单。
3. 按下方向键 **▽** 至 **>REMOTE SENSE**, 按 **Enter** 键确认, 进入子菜单。
4. 按 **△** 或 **▽** 选择 **>ON**, 按 **Enter** 键确认, 远端量测功能即设置成功。

远端量测的接线示意图如下:



说明

测试线和 Sense 线要尽可能短, 且 Sense 线要扭绞在一起。如果不使用 sense 功能, 需将 **REMOTE SENSE** 参数配置为 **OFF**, 具体操作步骤与上述设置步骤相同。

第二章 快速入门

本章将介绍 IT8500 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 IT8500 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

IT8500 系列是单输入可编程直流负载。本系列可编程直流电子负载配有通讯接口，可根据您设计和测试的需求，提供多用途解决方案。同时 ITECH 电子有限公司提供 PV8500 监控软件，为您的使用带来极大的方便。本系列产品具有国际先进水平的特殊功能和优点：

- 高可见度的真空荧光显示屏(VFD)
- 操作模式：定电压，定电流，定电阻和定功率
- 具备自动测试功能，加快测试效率
- 电池测试功能
- 远端量测的功能
- 高分辨率和高精确度
- 配合 IT-253 键盘可快速完成产品测试
- 支持 GPIB/USB/RS232 通讯接口
- 使用旋转式编码开关，操作快速容易
- 记忆容量 25 组
- 上升速度可以达到 0.5A/us
- 低导通内阻 $\leq 5.5m\Omega$ (IT8514F 特有)
- 短路功能
- 动态测试功能
- 配备防滑脚架的可携式强固机箱
- 智能型风扇控制 (除 IT8518 系列)
- 内建 Buzzer 作为警告提示
- 断电保持记忆功能
- 可通过计算机进行软件监控

IT8500 系列选型表

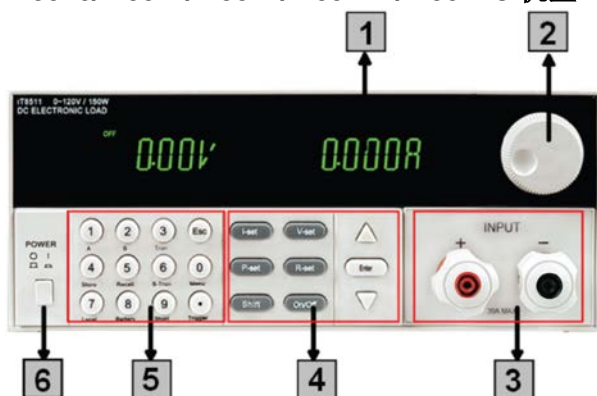
型号	电压	电流	功率
IT8510	120V	20A	120W
IT8511	120V	30A	150W
IT8512	120V	30A	300W
IT8512B	500V	15A	300W
IT8513B	500V	30A	600W
IT8514B	500V	60A	1200W
IT8512C	120V	60A	300W
IT8513C	120V	120A	600W
IT8514C	120V	240A	1200W
IT8514F	60V	240A	1200W

型号	电压	电流	功率
IT8515B	500V	60A	1800W
IT8516B	500V	120A	2400W
IT8515C	120V	240A	1800W
IT8516C	120V	240A	2400W
IT8516E	120V	240A	3000W
IT8518B	500V	120A	5000W
IT8518C	60V	240A	5000W
IT8518F	60V	480A	5000W

2.2 前面板介绍

IT8500 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。

IT8510/IT8511/IT8512/IT8512B/IT8512C 机型



1 VFD 显示屏

2 调节旋钮

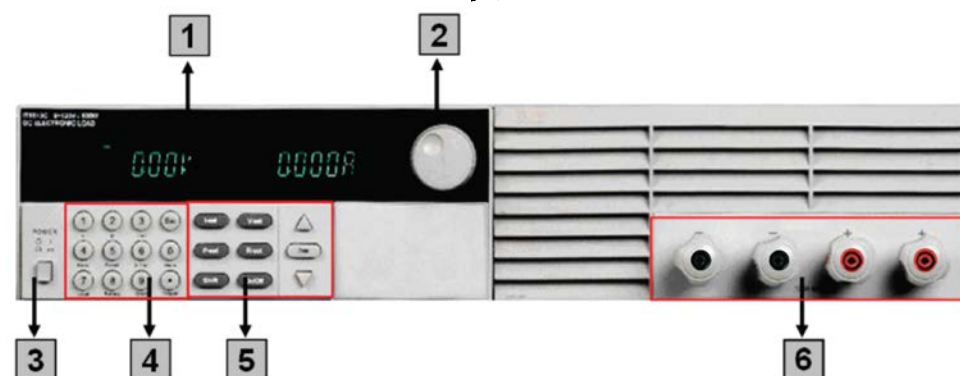
3 输入端子

4 功能按键：设置操作模式；控制输入状态：开启/关闭；上、下键及确认键

5 复合按键：（数字键）设置参数值；组合实现菜单的功能

6 电源开关

IT8513B/IT8514B/IT8513C/IT8514C 机型



1 VFD 显示屏

2 调节旋钮

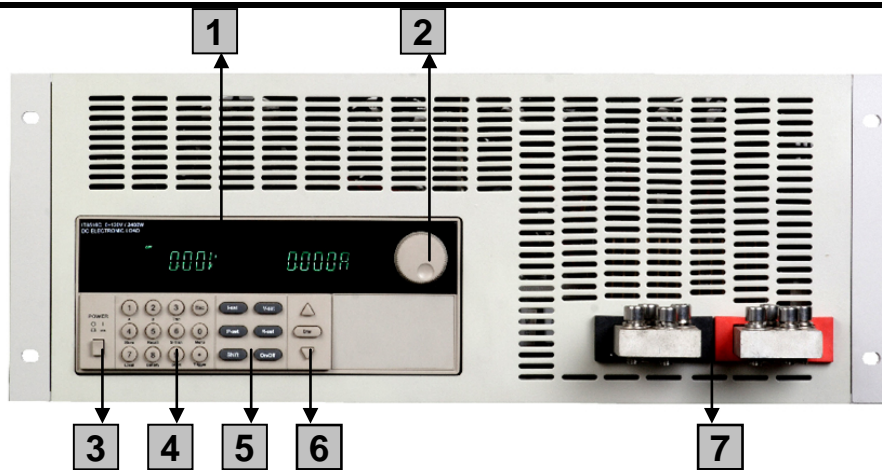
3 电源开关

4 复合按键：（数字键）输入值；组合实现菜单的功能

5 功能按键：使输入使能或失能；设置电流、电压、功率和电阻；设置保护功能

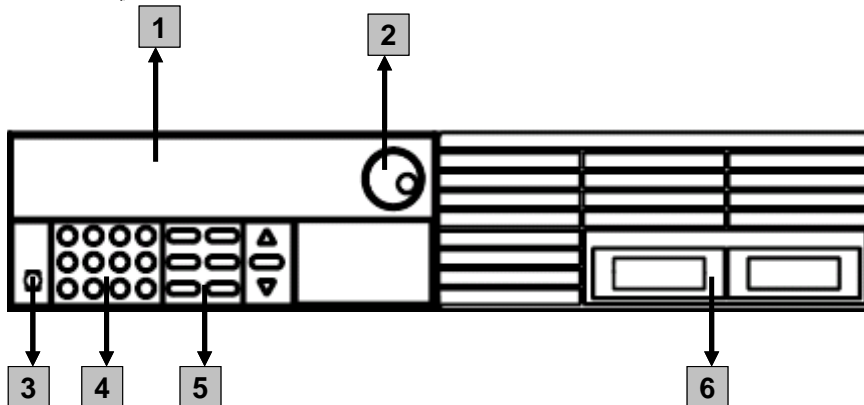
6 输入端子

IT8515B/IT8516B/IT8515C/IT8516C/IT8516E 机型



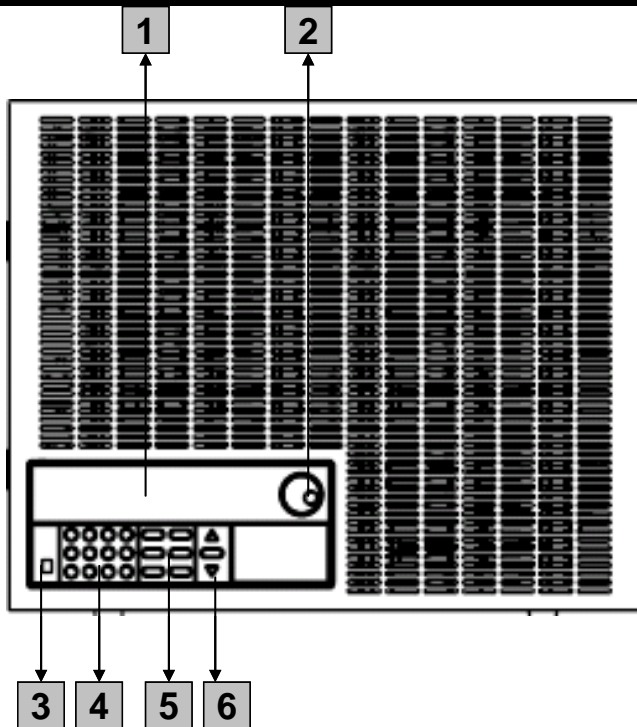
- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 VFD显示屏 2 调节旋钮 3 电源开关 4 复合按键（数字键）：设置参数，组合实现菜单的功能 | <ul style="list-style-type: none"> 5 功能按键：设置操作模式，控制输入状态：开启/关闭 6 上下键和确认键 7 输入端子 |
|--|---|

IT8514F 机型



- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 VFD 显示屏 2 调节旋钮 3 电源开关 4 复合按键：（数字键）：输入值和组合实现菜单的功能 | <ul style="list-style-type: none"> 5 功能按键：使输入使能或失能、设置电流，电压和功率和电阻和设置保护功能 6 输入端子 |
|---|--|

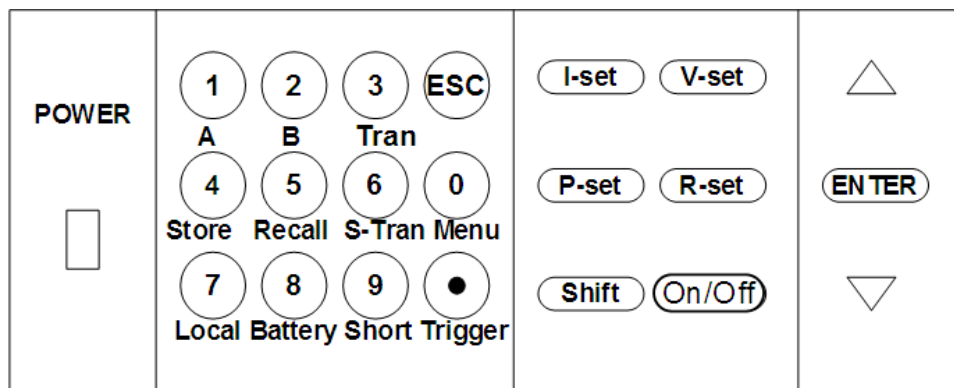
IT8518B/IT8518C/IT8518F 机型



- | | |
|--|---|
| <p>1 VFD显示屏</p> <p>2 调节旋钮</p> <p>3 电源开关</p> | <p>4 复合按键（数字键）：设置参数和组合实现菜单的功能</p> <p>5 功能按键：设置操作模式和控制输入状态</p> <p>6 上下键和确认键</p> |
|--|---|

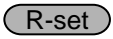
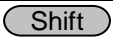
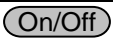


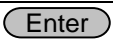
2.3 键盘介绍

IT8500 系列不同的前面板按键功能相同，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
①~⑨	0~9 为数字输入键
●	点号
ESC	退出键，可以在任何工作状态中退出
I-set	选择定电流模式，设定电流输入值
V-set	选择定电压模式，设定电压输入值
P-set	选择定功率模式，设定功率输入值

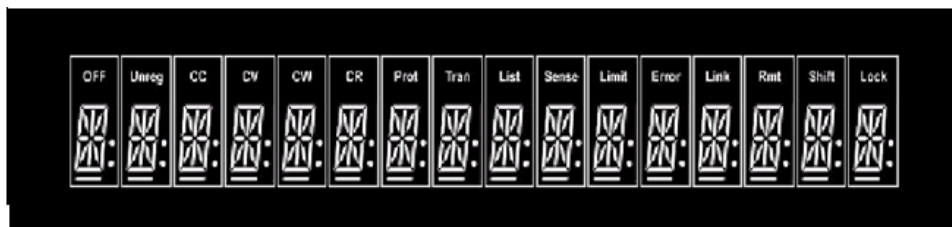
按键名称	功能说明
	选择定电阻模式，设定电阻输入值
	Shift 复合键
	控制负载的输入状态：开启/关闭
	上移动键，在菜单操作中选择菜单项
	下移动键，在菜单操作中选择菜单项
	确认键

2.4 快速功能键

IT8500 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
	切换到 A 设定的值
	切换到 B 设定的值
	开始或结束动态测试
	储存当前设定的负载参数值，例如：电压，电流和功率值等
	调出一个负载原先储存的值
	设置动态操作参数
	进入操作菜单
	当负载由 PC 机控制时，按此功能键可切换到面板操作
	开始或结束电池测试功能
	开始或结束短路测试
	触发键，启用触发功能。（前提触发源为 IMMEDIATE 时）

2.5 VFD 状态指示灯功能描述



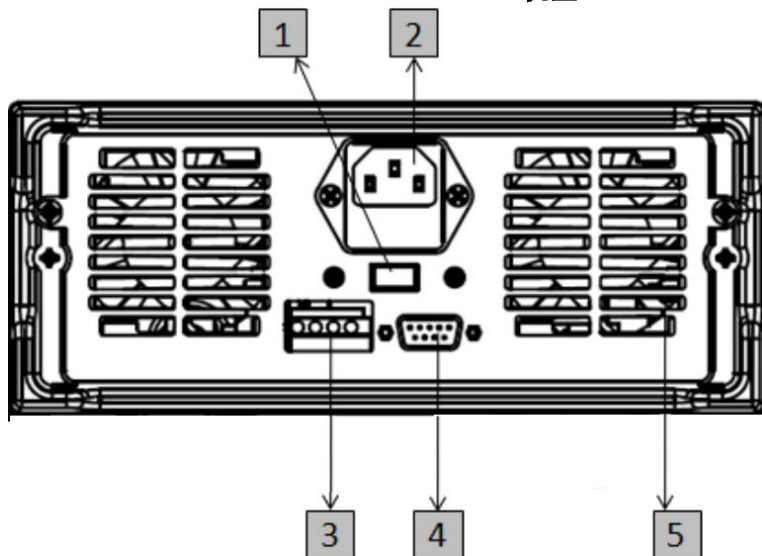
OFF	负载为关闭状态	Trigger	负载在等待触发信号
CC	负载为定电流模式	Sense	负载为远端输入模式
CV	负载为定电压模式	Error	负载有错误发生
CW	负载为定功率模式	Link	负载在通讯状态
CR	负载为定电阻模式	Rmt	负载在远程操作模式

Tran	负载为动态操作模式	Shift	Shift 键已按下
List	负载为顺序操作模式	Lock	键盘操作为密码锁定模式
Unr	不定态模式（非 CC, CV, CW 和 CR 模式）		

2.6 后面板介绍

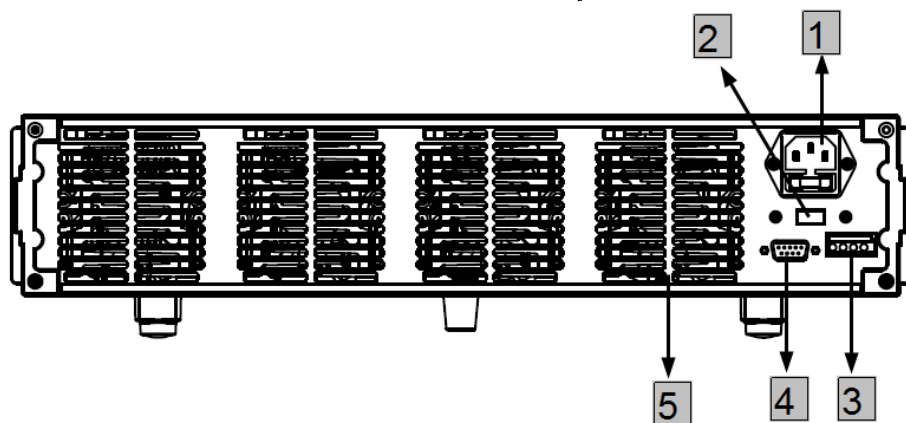
IT8500 系统电子负载不同的型号后面板不同，以下列出不同机型的后面板示意图和按键功能图。

IT8510/IT8511/IT8512/IT8512B/IT8512C 机型



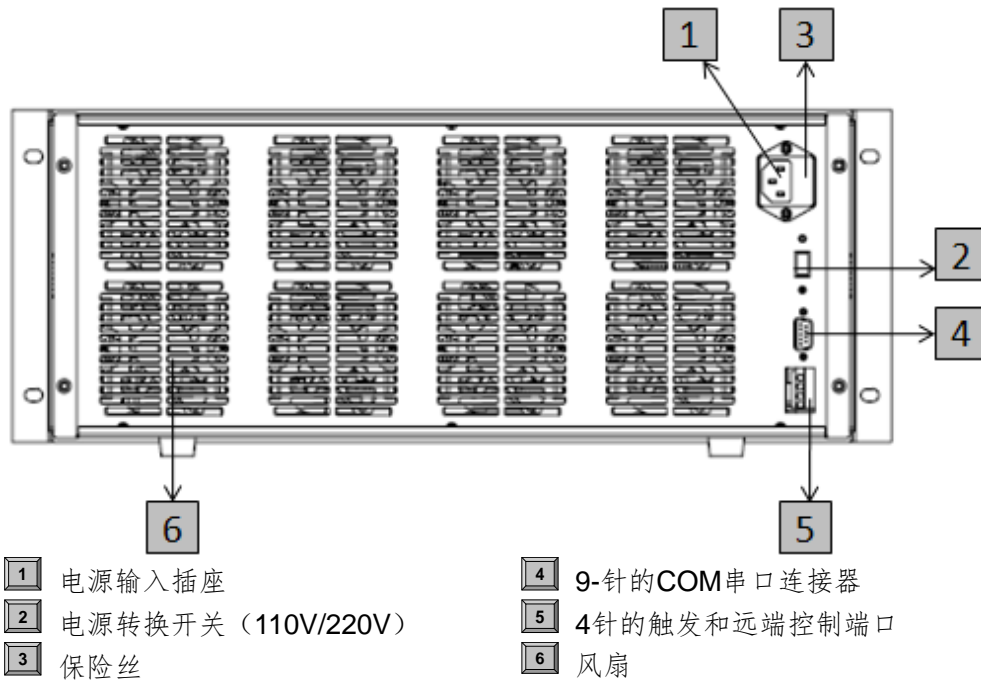
- | | |
|--|-------------------------|
| 1 电源转换开关 (110V / 220V), 需在关机时切换 | 3 4 针的触发和远端控制连接器 |
| 2 电源输入插座 (内含保险丝) | 4 9-针的COM串口连接器 |
| | 5 风扇 |

IT8513B/IT8514B/IT8513C/IT8514C/IT8514F 机型

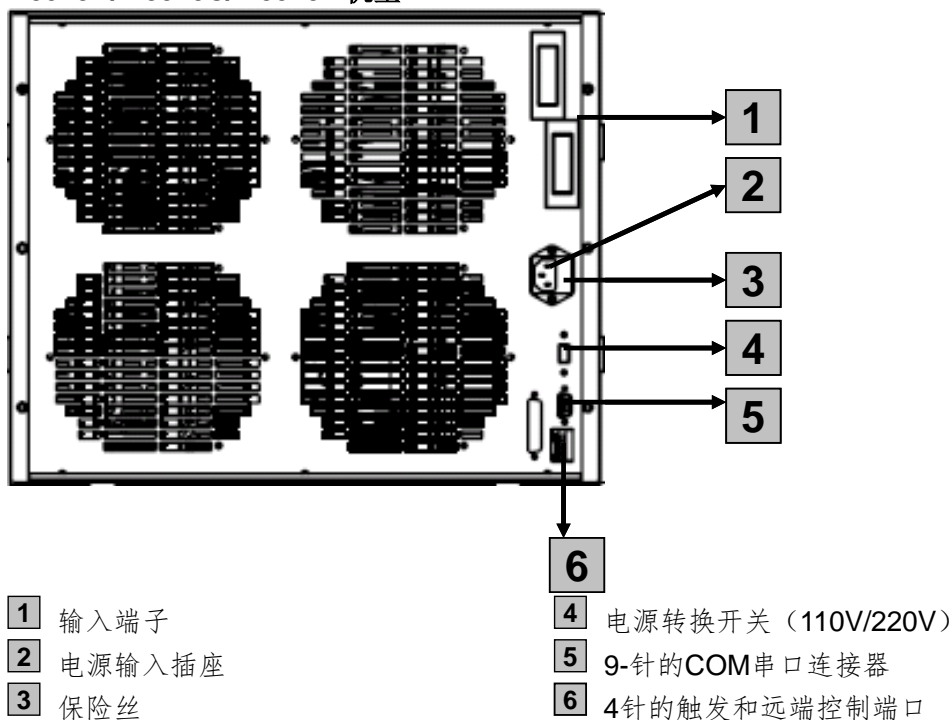


- | | |
|--|-------------------------|
| 1 电源输入插座 | 3 4 针的触发和远端控制连接器 |
| 2 电源转换开关 (110V / 220V), 需在关机时切换 | 4 9 针的COM串口连接器 |
| | 5 风扇 |

IT8515B/IT8516B/IT8515C/IT8516C/IT8516E 机型



IT8518B/IT8518C/IT8518F 机型



2.7 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。



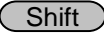
警告

- 请务必在开启电源前确认电源电压与供电电压是吻合的，否则会烧坏电子负载。

- 请务必将主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 SELF TEST**”。
2. 电子负载自检完成，VFD 显示屏显示如下信息。
0.0000V 0.000A
显示为实际输入电压及电流值。
3. 按   键。
0.00W I=0.00A
显示为实际的功率值和电流(电压、功率、电阻)设定值。
4. 在自检过程中按下 ，系统显示电子负载的仪器信息。
XXV XXA XXW
SN: XXXXXXXXXXX
VER 1. 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 损坏或存在 EEPROM 中的上次负载的状态丢失，会提示“EEPROM ERROR”。
- 如果校准数据丢失，会提示“ERROR CAL.DATA”。

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：

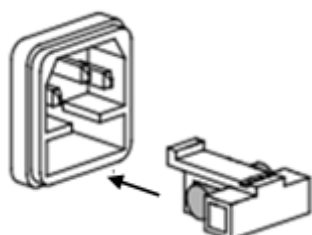
1) 拔出电源线，用小螺丝刀取出电源线插孔处的保险丝盒。如下图所示。



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如下表所示。

产品	保险丝规格(110VAC)	保险丝规格(220VAC)
IT8510	T1.25A	T0.5A
IT8511	T1.25A	T0.5A
IT8512	T1.25A	T0.5A
IT8512B	T1.25A	T0.5A
IT8512C	T1.25A	T0.5A
IT8513B	T2.5A	T1.25A
IT8514B	T2.5A	T1.25A
IT8513C	T2.5A	T1.25A
IT8514C	T2.5A	T1.25A
IT8514F	T2.5A	T1.25A
IT8515B	T2.5A	T1.25A
IT8516B	T2.5A	T1.25A
IT8515C	T2.5A	T1.25A
IT8516C	T2.5A	T1.25A
IT8516E	T2.5A	T1.25A
IT8518B	5AT	2.5AT
IT8518C	5AT	2.5AT
IT8518F	5AT	2.5AT

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。

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 **Shift** + **7** (Local) 键，面板其他按键不起作用。可以通过 **Shift** + **7** (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。

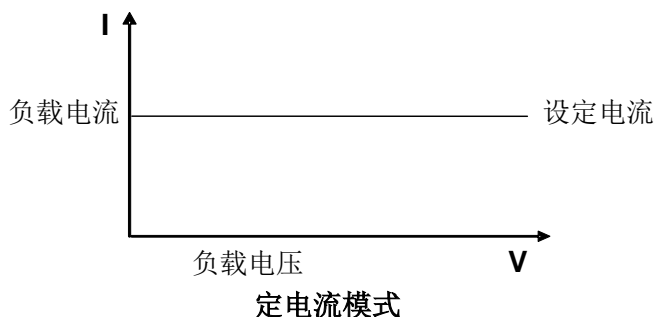


图 3-1 CC 模式电压电流关系图

在定电流模式下，电子负载提供两种方法设置定电流值。

- 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。

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。

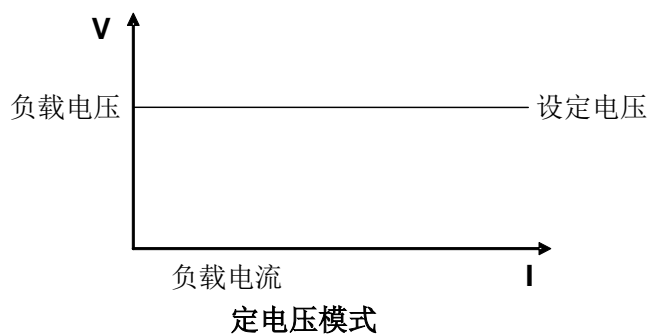


图 3-2 CV 模式电压电流图

在定电压模式下，电子负载提供两种方法修改定电压值。

- 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。

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。

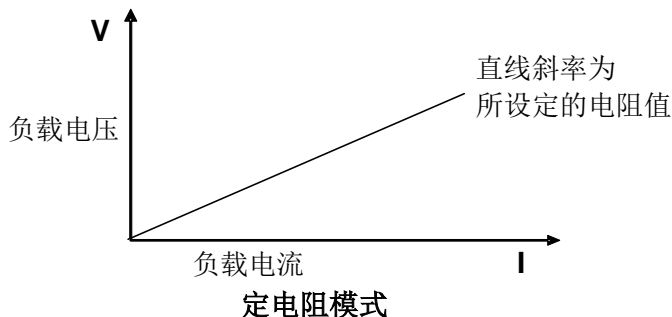


图3-3 CR模式电压电流关系图

在定电阻模式下，电子负载提供两种方法修改定电阻值。

- 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。

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。

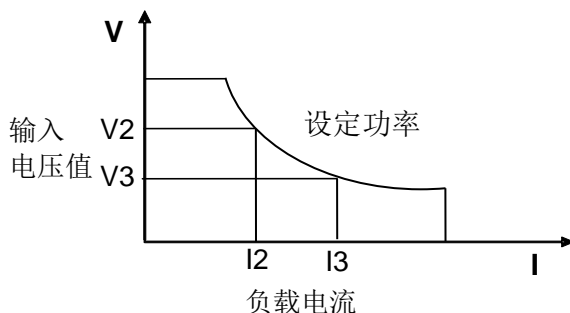


图3-4 CW模式电压电流图

在定功率模式下，电子负载提供两种方法修改定功率值。

- 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。

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 左上方显示 **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 短路模拟功能

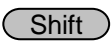
负载可以在输入端模拟一个短路电路。在面板操作情况下，您可以按 **Shift** + **9** (Short) 键来切换短路状态。短路操作不影响当前的设定值，当短路操作切换回 **OFF** 状态时，负载返回到原先的设定状态。

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，最大短路电流为当前量程的 **120%**。在 **CV** 模式时，短路相当于设置负载的定电压值为 **0V**。

3.5 菜单功能

按下 **Shift** + **0** (Menu) 键后进入菜单功能，此时 VFD 上显示出可选择菜单，可使用上下操作键 **△** 和 **▽** 或旋钮来翻转 VFD 屏幕，将依序出现以下功能。此时按下 **Enter** 键，将会进入光标所在位置的功能选项，按 **ESC** 键返回上一层菜单。

MENU		
CONFIG		
	INITIAL CONFIG	恢复所有配置为出厂设定值
	INPUT RECALL	设置负载上电时的输入状态为上次关机时的状态
	ON	为上次关机时的状态
	OFF<DEFAULT>	负载上电时的输入状态始终为关闭
	POWER-ON RECALL	设置负载上电时的相关参数为上次关机时的值
	ON	为上次关机时的值
	OFF<DEFAULT>	为 OFF 状态
	KEY SOUND SET	键盘声音设置
	ON<DEFAULT>	按键盘时有声音
	OFF	按键盘时无声音
	KNOB LOCK SET	设置旋钮锁定状态
	ON	锁定状态
	OFF<DEFAULT>	非锁定状态
	KNOB MODE SET	设置旋钮步进值
	STEP *100	步进值为 0.1
	STEP *10	步进值为 0.01
	STEP *1	步进值为 0.001
	NORMAL<DEFAULT>	默认值

SHORT CUT RECALL		快速调用功能
	ON	启用快速调用的功能
	OFF<DEFAULT>	-
RANGE SELECT		电压量程和电流量程的快速切换
	ON	-
	OFF <DERAULT>	-
REMOTE SENSE		设置电压量测模式
	ON	为远端量测模式
	OFF<DEFAULT>	为前面板接线端量测模式
ADC UPDATE RATE		ADC 更新速率
	HIGH	高量程
	LOW<DEFAULT>	低量程
TRIGGER SOURCE		设置触发方式
	IMMEDIATE<DEF>	 +  (Trigger)键触发方式
	EXTERNAL	外部信号触发方式
	BUS	通讯命令触发方式
CONNECT MODE		连接模式
	MAXTIDLEXING	多台连接
	SEPARATE<DEF>	单台连接
BAUDRATE SET		设置通讯波特率
	4800<DEFAULT>	-
	9600	-
	19200	-
	38400	-
COMM. PARITY SET		设置通讯奇偶校验位
	NONE<DEFAULT>	无校验
	EVEN	偶校验
	ODD	奇校验
ADDRESS SET		设置负载通讯地址（地址设置范围可以从 0 到 31）
KEY LOCK SET		设置键盘锁定密码，需设置四位数密码。如直接按 OK 键则键盘解锁，不再需要密码
EXIT		-
SYSTEM SET		
MAX CURRENT SET		设置电流上限，若电流上限大于 3A，电流为高量程，否则为低量程
MAX POWER SET		设置功率上限，若功率上限大于 100W，则功率为高量程，否则为低量程
MAX VOLTAGE SET		设置电压上限，若电压上限大于 18V，则电压为高量程，否则为低量程
VOLTAGE ONSET		设置带载电压
VOLTAGE OFFSET		设置卸载电压
EXIT		-
LIST SET		
MODE SET		设置操作模式
	FIXED MODE	为固定操作模式
	LIST MODE	为顺序操作模式
CALL LIST FILE		读取顺序操作文件
EDIT LIST FILE		编辑顺序操作文件
CALL TEST FILE		读取自动测试文件

	EDIT TEST FILE	编辑自动测试文件
	LIST STORE MODE	设置顺序文件存储模式
	8 X 120 STEPS	8 个文件，每个文件最多 120 步
	4 X 250 STEPS	4 个文件，每个文件最多 250 步
	2 X 500 STEPS	2 个文件，每个文件最多 500 步
	1 X 1000 STEPS	1 个文件，每个文件最多 1000 步
	EXIT	-
LOAD ON TIMER		
	TIMER STATE	设置负载定时带载功能
	ON	启用该功能
	OFF	关闭该功能
	TIMER SET	设置负载带载定时器时间。当定时器状态为 ON 时，负载输入打开，开始带载工作。当定时时间达到后，负载的输入会切换到 OFF 状态
	EXIT	-
EXIT		-

硬件功率保护设置 (> MAX POWER SET)

用户可以设置硬件保护功率值来约束负载的带载电压电流值，当 **MAX POWER SET** 设置过小时，负载的带载电压或电流受 **MAX POWER SET** 的约束，自动调整满足 $P=UI$ 的电压电流值，无法满足用户的设定要求，出厂设置值为额定功率。

说明

用户设置 MAX POWER SET 时不能设置太小，设置功率过小会导致负载带载电压和电流无法满足用户需求。

3.6 功能按键密码设置

该选项可以设置 1~4 位的数字密码。在设置好键盘锁密码后，除 **On/Off** 键外的功能按键 **V-set**，**I-set**，**Save**，**Recall**，**Menu** 都被锁定，只有当您输出了正确的密码后，相应的按键功能才能被执行。若您不需要键盘锁功能，则在进入 >KEY LOCK SET 菜单项后，不要按任何数字，直接按 **Enter** 键确认即可解除键盘锁定功能。如果您忘记了密码，只需要输入万能密码即可解锁。万能密码为负载的对应型号。例如电子负载的型号为 IT8511，具体操作步骤如下：

1. 按下 **Shift** + **0** (Menu) 键进入菜单功能，VFD 显示 >Config，按 **Enter** 键确认。
2. 按 **▲** 和 **▼** 选择 >Key Lock Set 项，按 **Enter** 键确认。
3. VFD 显示 Password=****，输入“8511”，再按 **Enter** 键即可。
4. 按 **Esc** 键两次退出菜单操作。

说明

设置密码时，起始位数字不可为 0。

3.7 触发功能

触发操作能够用在下面一些操作中：动态脉冲，自动测试及顺序 (List) 功能。

电子负载有三种触发方式来同步被测仪器，在使用触发功能前，用户须首先选择

触发源。

- 键盘（Trigger 键）触发

当用户在键盘触发方式有效时按下键 **Shift** + **(Trigger)**，将会进行一次触发操作。

- 外部触发:

IT8510/IT8511/IT8512/IT8512B/ IT8512C 负载外部触发信号（低电平）：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。

IT8513B/IT8513C/IT8514B/IT8514C/IT8514F/IT8515B/IT8516B/IT8515C/IT8516C/IT8516E 负载外部触发信号（TTL 电平）：当在外部触发信号方式有效时，在这个端子施加一个大于 5ms 的高脉冲后，负载将会进行一次触发操作。

- 命令触发方式:

在命令触发方式有效时，当负载从通讯口接受到触发命令时，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** + **0(Menu)** 进入系统菜单设置界面。

CONFIG

2. 按上下键移动至 TRIGGER SOURCE, 按 **Enter** 进入触发源选择界面。

TRIGGER SOURCE

3. 按上下键选择触发方式，按 **Enter** 完成设置。

IMMEDIATE<DEF>: **Shift** + **(Trigger)** 键触发

EXTERNAL: 外部信号触发

BUS: 通讯指令触发

4. 按 **ESC** 退出设置。

----结束

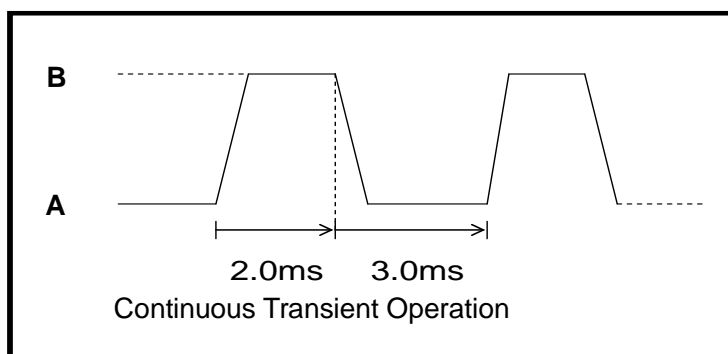
3.8 动态测试功能

动态测试操作能够使负载在两种负载电流或电压间反复切换，此功能可以用来测试电源的动态特性。动态测试操作可以用前面板 (**Shift** + **3** (Tran)) 键使能或失能，在动态测试操作以前，应首先设置动态测试操作的相关参数 (**Shift** + **6** (S-Tran))。这些参数包括：A 值，A 脉宽时间，B 值，B 值脉宽时间，及动态测试模式。

动态测试模式可分为连续模式，脉冲模式及触发模式。

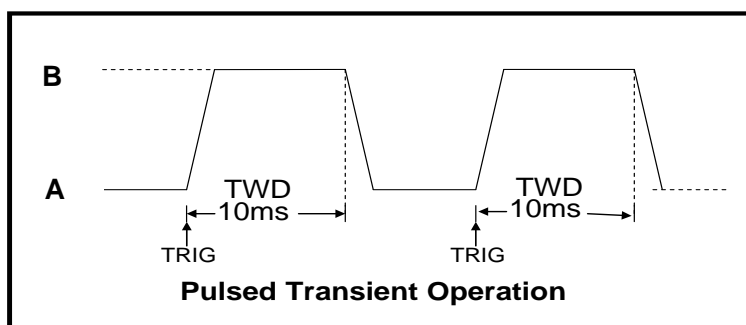
连续模式（CONTINUOUS）

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



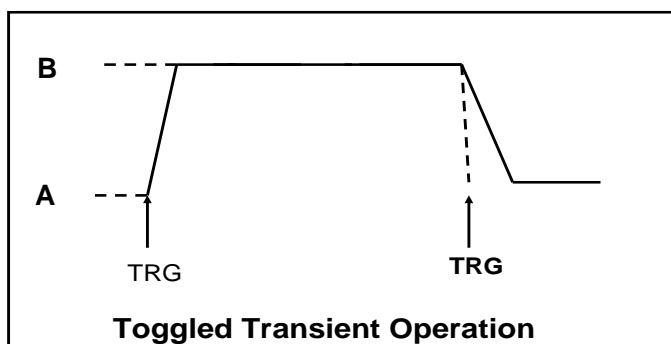
脉冲模式（PULSE）

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 值下，在维持 B 脉宽时间后，会切换回 A 值下。



翻转模式（TOGGLED）

在翻转模式下，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。

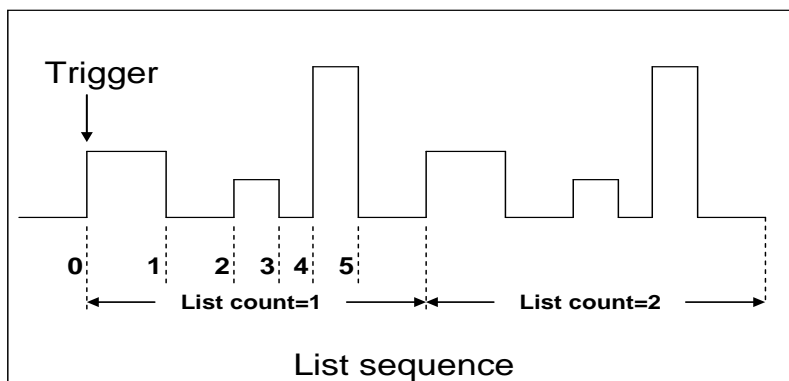


3.9 顺序操作（LIST）

您可以通过编辑顺序操作每一个单步的值及时间来产生各种输入变化顺序。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 1000 步），单步时间（1ms~6000ms）及每一个单步的设定值。顺序文件可被储存在 1000 步容量的非易失性内存中，供使用时快速取出。该存储区可以被化分为以下组合，a: 1 组，每组 1000 步容量。b: 2 组，每组 500 步容量。c: 4 组，每组 250 步容量。d: 8 组，每组 120 步容量。

组	内存容量为1000步							
1	1000步							
2	500步				500步			
4	250步		250步		250步		250步	
8	120步	120步	120步	120步	120步	120步	120步	120步

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。



3.10 存取操作

负载可以把一些常用的参数保存在 25 组非易失性内存中（内存的选择具有任意性），供用户方便快速地取出使用。这些参数包括定电流设定值、定功率设定值、定电阻设定值、定电压设定值、动态电流 A 值、动态电流 B 值、电流 A 值脉宽时间、电流 B 值脉宽时间、动态电流测试模式、动态电压 A 值、动态电压 B 值、电压 A 值脉宽时间、电压 B 值脉宽时间、动态电压测试模式、动态功率 A 值、动态功率 B 值、功率 A 值脉宽时间、功率 B 值脉宽时间、动态功率测试模式、动态电阻 A 值、动态电阻 B 值、电阻 A 值脉宽时间、电阻 B 值脉宽时间、动态电阻测试模式、最大电流值及最大功率值及最大电压值。

您可以用前面板 **Shift** + **4** (Store) 和 **Shift** + **5** (Recall) 键实现对存储区的存取操作。

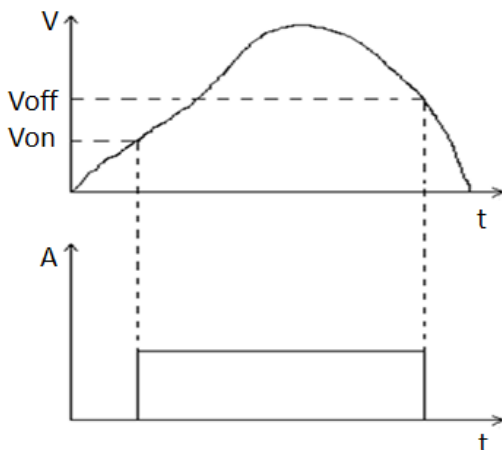
假设当前在 **CC** 下，操作步骤：

- 按下功能键 **I-set** 并设置电流值 **CURRENT=0.1A**，按 **Enter** 确认。
- 按 **Shift** + **4** (Store)，输入存储器代码“1”（任意），按 **Enter** 确认。
- 按下功能键 **I-set** 并设置电流值 **CURRENT=0.2A**，按 **Enter** 确认。
- 按 **Shift** + **4** (Store)，输入存储器代码“2”（任意），按 **Enter** 确认。
- 按 **Shift** + **5** (Recall)，若输入存储器代码“1”，按 **Enter** 确认，即可调出负载原先存储的值 **CURRENT=0.1A**；若输入存储器代码“2”，按 **Enter** 确认，即可调出负载原先存储的值 **CURRENT=0.2A**。

----结束

3.11 Von/Voff 功能

当待测电源上升速度或下降速度慢时，负载就有可能将待测电源保护。IT8500 系列电子负载提供了 Von（带载电压）和 Voff（卸载电压）功能，当待测电源电压上升且大于 Von 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 Voff 卸载电压时，负载则卸载，输入状态为 OFF。



设置方法：

1. 按 **Shift** + **0** (Menu) 键进入菜单。
2. VFD 显示 **>CONFIG**，按下方向键 **▽** 至 **>SYSTEM SET**，按 **Enter** 键确认，进入子菜单。
3. VFD 显示 **>MAX CURRENT SET**，按下方向键 **▽** 至 **>VOLTAGE ON SET**，按 **Enter** 键确认。
4. VFD 显示 **>VOLT.ON=0.00V**，按数字键设置带载电压值(0.1V 至最大电压值)，按 **Enter** 键确认。
5. 按下方向键 **▽** 至 **>VOLTAGE OFF SET**，按 **Enter** 键确认。
6. VFD 显示 **>VOLT.OFF=0.00V**，按数字键设置卸载电压值(0V 至最大电压值)，按 **Enter** 确认。



说明

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。

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)。

3.12 电池放电测试操作

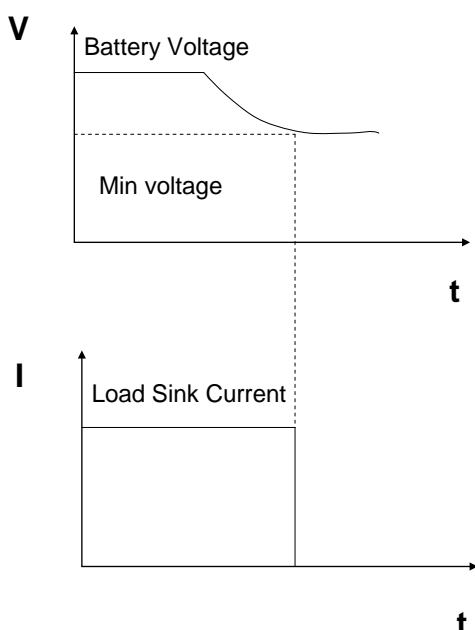
容量测试

IT8500 系列电子负载使用恒流模式来进行容量测试。可编程设置关断电平，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，放电电流，负载功率和电池已放电容量。若配合 PV8500 软件使用，则可观察电池在放电过程中的放电曲线。这种测试可以反映电池的可靠度及其剩余寿命，因此非常有必要在更换电池前进行此类测试。

操作方法：

1. 按 **On/Off** 键，使负载的输入状态为关闭，连接好待测电池
2. 按 **I-set** 键，VFD 显示 **CURRENT= 0.000A**，设置电池的放电电流，按 **Enter** 键确认。注意：负载的放电电流必须小于电池所供给的电流，在此范围内尽量设大。
3. 按 **Shift** + **8** (Battery)，VFD 显示 **MIN VOLT=0.10V**，设置关断电压，按 **Enter** 键开始放电测试。当电池电压跌落到关断电压时，负载的输入状态自动 OFF。
4. 再次按 **Shift** + **8** (Battery) 键可退出电池容量测试模式。

在测试过程中，可以按上下键切换观察电池的电压、实际放电电流和负载功率、电池已放电容量。



3.13 保护功能

负载包括下面描述的几项保护功能。

过电压保护 (OVP)

当输入电压大于最大电压值时，负载过电压保护，输入 OFF，蜂鸣器鸣叫，VFD 显示如下信息

OVER VOLTAGE

过电流保护 (OCP)

在 CC, CW 及 CR 模式时，当负载输入电流增加到电流上限时，负载将调整为最大保护电流输入，VFD 上的负载状态信息显示为 CC。

在 CV 模式，动态测试操作或顺序操作时，当负载输入电流增加到电流上限时，蜂鸣器鸣叫，显示电流值闪烁。

过功率保护 (OPP)

在正常操作模式下, 当消耗功率增加到功率上限时, 负载将调整为最大保护功率输入, VFD 上的负载状态信息显示为 **CW**。在动态测试操作或顺序操作下, 当消耗功率增加到功率上限时, 蜂鸣器鸣叫, 电压和电流值同时闪烁。

输入极性反接 (LRV)

当输入极性反接时, 蜂鸣器鸣叫, VFD 显示如下信息:

REVERSE VOLTAGE

过温度保护 (OTP)

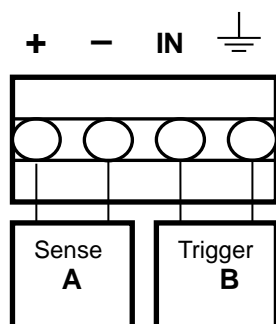
当负载内部功率器件超过 80°C 时, 负载温度保护。此时输入 **OFF**, 蜂鸣器鸣叫, VFD 显示如下信息。

OVER HEAT

3.14 远端测试功能

在 **CC**, **CV**, **CR**, **CW** 模式下, 当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压降。为了保证测量精度, 负载在后面板提供了一个远端测量端子, 用户可以用该端子来测量被测仪器的输出端子电压。

负载后面板 4 针端子示意图



A: 量测端子 **B:** 触发端子

远端操作: **SENSE (+)** 和 **SENSE (-)** 是远端输入端子, 为了避免负载输入导线过长引起的压降, 远端测试允许直接在输入端子源上测量以提高测量精度。

触发操作

响应外部 **TTL(5V)** 的触发信号的的输入。一个触发对应的输入能用来改变设定值 (电压, 电流, 电阻等), 在动态触发模态中的在设定之间的拨动, 或在动态脉冲模式中产生脉冲。

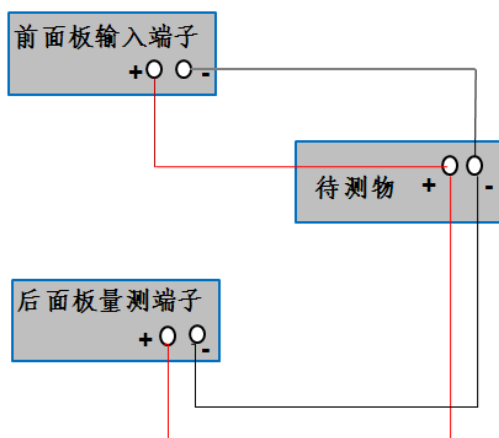
在使用远端测量功能前, 您必需要先设定负载为远端量测模式。

设置步骤:

1. 按 **Shift** + **0** (Menu) 键进入菜单。
2. VFD 显示 **>CONFIG**, 按 **Enter** 确认, 进入子菜单。

3. 按下方向键 ∇ 至 **>REMOTE SENSE**，按 **Enter** 键确认，进入子菜单。
4. 按 Δ 或 ∇ 选择 **>ON**，按 **Enter** 键确认，远端量测功能即设置成功。

远端量测的接线示意图如下：

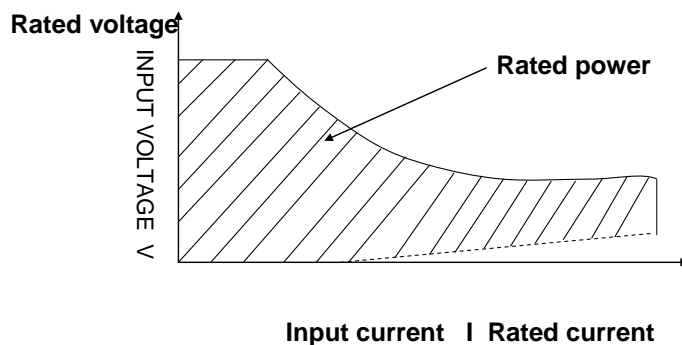


说明

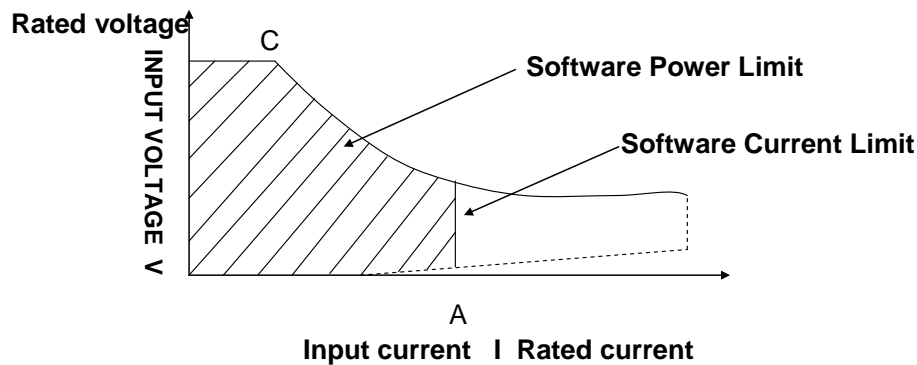
如果不使用 sense 功能，需将 **REMOTE SENSE** 参数配置为 **OFF**，具体操作步骤与上述设置步骤相同。

3.15 电子负载可操作范围

电子负载工作在额定电流，额定电压及额定功率范围内，如下图中的阴影部分



负载模式变化



第四章 测试操作

本章介绍 IT8500 系列电子负载动态测试和自动测试操作方法及过程。

4.1 动态测试功能

动态测试参数的设定

用户可以通过按 **Shift** + **6** (S-Tran) 键设定动态测试参数

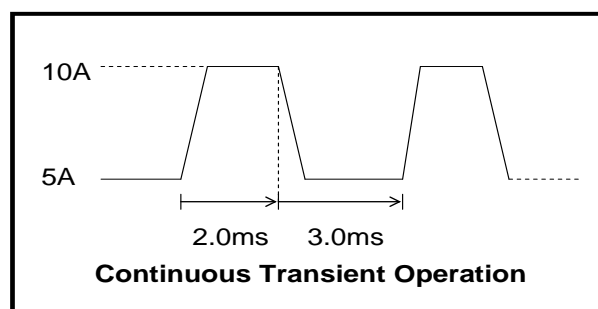
按 Shift + 6 (S-Tran)	LEVEL A = 0.00<u>A</u>	设置 A 的值
按 Enter 键	WIDTH A = 0.<u>5</u>ms	设置 A 的时间宽度
按 Enter 键	LEVEL B = 0.00<u>A</u>	设置 B 的值
按 Enter 键	WIDTH B = 0.<u>5</u>ms	设置 B 的时间宽度
按 Enter 键	>CONTINUOUS >PULSE >TOGGLED	设置动态测试模式
按 Enter 键		动态参数设置完成

动态测试操作

动态操作可以使负载在两种负载设定值间反复切换。

- 动态测试操作在连续模式

在下面的例子中，负载电流在 5A 和 10A 之间切换，负载电流在 5A 时保持 2ms，在 10A 时保持 3ms。假设被测仪器输出电压为 12V，当前在 CC 模式下。



操作步骤：

1. 关闭负载的输入。
2. 按下 **Shift** + **6** (S-Tran)，设置 LEVEL A=5A，按 **Enter**，设置 WIDTH A=3ms，按 **Enter**，设置 LEVEL B=10A，按 **Enter**，设置 WIDTH B=2ms，按 **Enter** 确认。
3. 此时动态模式为 **CONTINUOUS**，按 **Enter** 确认。

4. 按 **On/Off** 键打开负载的输入。
5. 按下 **Shift** + **3** (Tran) 开始执行动态测试操作。
6. 按下 **Shift** + **3** (Tran) 将停止动态测试操作。

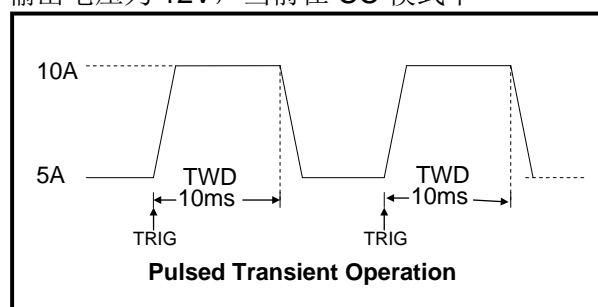


说明

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。

- 动态测试操作在脉冲模式

在下面的例子中，负载电流在 5A 和 10A 之间切换。负载每接收到一个触发信号，就会切换到 10A 电流值，10ms 后切换回 5A 电流值。假设被测仪器输出电压为 12V，当前在 CC 模式下

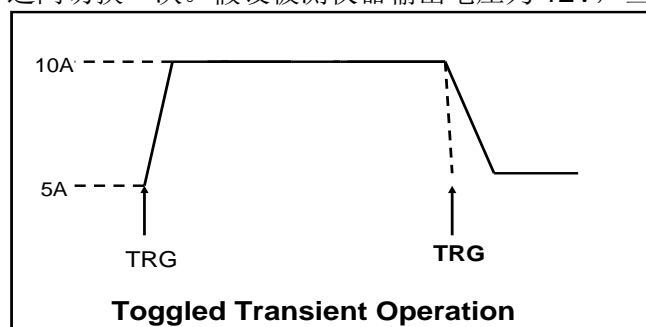


操作步骤：

1. 按下 **On/Off**，关闭负载输入。
2. 按下 **Shift** + **6** (S-Tran)，设置 LEVEL A=5A，WIDTH A=10ms，LEVEL B=10A，WIDTH B=10ms，此时动态模式为 **CONTINUOUS**。
3. 按下方向键 **▽** 至 **>PULSE**。
4. 按 **Enter** 设置动态模式为 **PULSE**。
5. 按下 **On/Off**，打开负载输入。
6. 按下 **Shift** + **3** (Tran) 开始执行动态测试操作。
7. 按下 **Shift** + **•** (Trigger) 开始另一次脉冲，复按 **Shift** + **•** (Trigger)，可以得到更多的脉冲。
8. 按下 **Shift** + **3** (Tran) 将停止动态测试操作。

- 动态测试操作在翻转模式

在下面的例子中，负载每接收到一个触发信号，负载电流就会在 5A 和 10A 之间切换一次。假设被测仪器输出电压为 12V，当前在 CC 模式下。

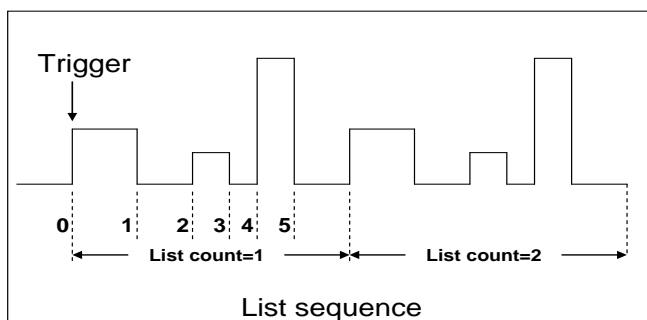


操作步骤:

1. 按下 **Shift** + **6** (S-Tran), 设置 LEVEL A=5A, LEVEL B=10A, 动态模式为 **Toggled**。
2. 按下 **Shift** + **3** (Tran) 开始执行动态测试操作。
3. 按下 **Shift** + **•** (Trigger) 电流值切换到 10A。
4. 重复按下 **Shift** + **•** (Trigger) 键, 将依此在 5A 和 10A 之间切换。
5. 再次按下 **Shift** + **3** (Tran) 将停止动态测试操作。

4.2 顺序操作功能

在执行顺序操作前, 您必须首先编辑好顺序操作文件, 并把该文件储存在负载的非易失性内存中。下面的例子将会帮助您了解如何用面板来执行顺序操作。假设被测仪器输出电压为 12V, 当前在 CC 模式下。



操作步骤:

1. 按下 **On/Off**, 使负载输入 OFF。
2. 按下 **Shift** + **0** (Menu), 移动光标到 **>CONFIG** 项, 按下 **Enter** 键确认, 移动光标到 **>TRIGGER SOURCE** 项, 按下 **Enter** 键确认, 移动光标到 **>IMMEDIATE<DEF>** 项, 为键盘触发 **>IMMEDIATE** 方式。
3. 按下 **Enter** 键确认。
4. 按下 **Esc** 退到上一层菜单, 移动光标到 **>LIST SET** 项。
5. 按下 **Enter** 键进入下一层菜单, 移动光标到 **>EDIT LIST FILE** 项。
6. 按下 **Enter** 键进入下一层菜单, 移动光标到 **>CURRENT LIST** 项。
7. 按下 **Enter**, 移动光标到 **>REPEAT**, 即为循环运行模式。
8. 按下 **Enter** 确认, 设置 LIST 步数为 5 步。
9. 按下 **Enter** 确认, 设置单步 1 的电流是 3A。
10. 按下 **Enter** 确认, 设置单步 1 的宽度为 6ms。
11. 重复步骤 9) 和步骤 10), 依次设置单步电流和宽度为 0A/5ms; 2A/4ms; 6A/2ms; 0A/5ms。

12. 按下 **Enter** 键确认，直到菜单 **>STORE LIST FILE 1** 项存档到第 1 组，供负载快速调出使用。
13. 移动光标到 **>Mode Set** 项，按下 **Enter**，进入下一级菜单，选择模式为 **<LIST MODE>**。
14. 按下 **Enter** 键确认。
15. 按下 **Esc** 两次退出菜单操作后，按下 **On/Off** 键，设置负载 ON 状态。
16. 按下 **Shift** + **0** (Trigger) 运行顺序操作，若要停止，再次按 **Shift** + **0** (Trigger)。
17. 若要退出顺序操作模式，需先停止顺序操作，再按下 **Shift** + **0** (Menu)，移动光标到 **LIST SET** 项，按下 **Enter** 键确认，移动光标到 **>Mode Set** 项，按下 **Enter**，进入下一级菜单，选择模式为 **<FIXED MODE>**。
18. 按下 **Enter** 键确认。

4.3 快速调用功能

该功能可以方便的调用出已存储的十组参数值。

快速调用功能使用方法如下：

1. 按 **Shift** + **0** (Menu) 键进入菜单项，VFD 显示 **>CONFIG**
2. 按 **Enter** 键进入下一层菜单，此时 VFD 显示 **>INITIAL CONFIG**
3. 连续按 **▼** 键，直到 VFD 显示 **>SHORTCUT RECALL**
4. 按 **Enter** 键设置快速调用功能是否能使用，选择 **>ON** 选项后按 **Enter** 键确认
5. 按 **Esc** 两次键退出 MENU 设置
6. 此时按 **1** 键调第 1 组数据，按 **2** 键调第 2 组数据，按 **0** 键调第 10 组资料，若未预先存储数据，则 VFD 显示 **NO EEPROM DATA**

4.4 自动测试功能

该功能很方便的帮助您测试被测电源在不同负载时的各种参数。自动测试允许多部测试，每一步测试负载的工作模式可不同 (CC,CV,CR,CW)，在每一步中，您可以设置工作模式，工作值，需判定范围的参数种类 (I,V,R,W)，预设的参数范围等。测试可根据实际测试的值来自动判断其是否在预设的范围内，若在，则 PASS，若不在，则 FAIL。

自动测试的特殊触发方式：

无需借助于外部触发源，只需要设置一个开始电压 (START)，当待测物连接上后，负载检测到输入空载电压上升至所设定的开始电压后，自动测试即开始测试。

客户可以根据需求选择：

- 当不需要此功能时，可设置开始电压为 0V，从而关闭待测物上电开始测试功能
- 当需要此功能时，将开始电压设置为非零值，待测物电压高于设置的开始电

压时，自动开始测试。

小心

因为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，所以在编辑自动测试时，应避免如下情况：

- 自动测试文件最后一步短路
- 自动测试文件最后一步测试时输入电压小于设置之开始电压。

下面我们以某公司一款充电器来帮助您了解如何使用电子负载的自动测试功能。

测试步骤	测试方法				纹波范围
	模式	电压范围(V)	电流范(mA)	功率(W)	
第一步	CC	5.8~6.15	210	<4	<50mVpp
第二步	空载	5.9~6.4	0	<1.2	
第三步	短路	0	<245		
第四步	CV	5	205~245		

编辑自动测试文件

1. 按 **Shift** + **0** (Menu)键进入菜单，VFD 显示 **>CONFIG**。
2. 按 **▽** 键移动菜单到 **>LIST SET** 项。
3. 按 **Enter** 键进入下一层菜单，VFD 显示 **>MODE SET**。
4. 按 **▽** 键移动菜单到 **>EDIT TEST FILE** 项。
5. 按 **Enter** 键开始编辑自动测试文件，VFD 显示 **MAX CURR.=20.000A**，要求设置最大电流值，当设置超过 3A 时，CC 模式在高量程，本例设置最大电流为 3A 即可，按 **3** 后，再按 **Enter** 键确认。
6. VFD 显示 **MAX VOLT.=120.00V**，要求设置最大电压值，当设置超过 18V 时，CV 模式在高量程，本例设置最大电压为 18V 即可，按 **1**、**8** 后，再按 **Enter** 键确认。
7. VFD 显示 **MAX POWER=200.00W**，要求设置最大功率值，本例设置最大功率为 150W 即可，按 **1**、**5**、**0** 后，再按 **Enter** 键确认。
8. VFD 显示 **START= 2.00V**，要求设置测试开始电压值，当电子负载检测到输入电压上升至此开始电压值时，测试会自动开始。当设置为 0V 时，不会自动开始测试。

开始电压大小的设置需要考虑实际测试情况，不能超过待测物的电压，但也不能过小，过小则下次测试需要等电压完全下降到开始电压以下再接待测物，影响测试速度。建议设置非零值时，设置为 **0.02V** 以上。

9. VFD 显示 **TEST COUNT= 2**，要求设置测试单步数，最多可设置 20 步，本例设置为 6 步，按 **6** 后，再按 **Enter** 键确认。
10. 设置当前步骤的模式，按 **△**、**▽** 可选择为 **>CONST CURRENT**、**>CONST VOLTAGE**、**>CONST POWER**、**>CONST RESIS** 模式。本例的第一步为

CC 模式，按 Δ 、 ∇ 选择为 >CONST CURRENT，按 **Enter** 键确认。

11. VFD 显示 SET 1=20.000A，要求设置当前步骤的设定值。本例的第一步为 0.21A，按 **0**、**.**、**2**、**1** 键后，再按 **Enter** 键确认。
12. 设置当前步骤是否短路，按 Δ 、 ∇ 可选择为 >SHORT ON、>SHORT OFF 模式。本例的第一步为 SHORT OFF 模式，按 Δ 、 ∇ 选择为 >SHORT OFF，按 **Enter** 键确认。
13. 选择当前步骤需要测试的值，按 Δ 、 ∇ 可选择为 >READBACK A、>READBACK V、>READBACK W 模式。本例的第一步需要测试的是电压，按 Δ 、 ∇ 选择为 >READBACK V，按 **Enter** 键确认。
14. VFD 显示 MIN 1= 120.0V，要求设置测试值的下限。本例的第一步为 5.8V，按 **5**、**.**、**8** 键后，再按 **Enter** 键确认。
15. VFD 显示 MAX 1= 120.00V，要求设置测试值的上限。本例的第一步为 6.15V，按 **6**、**.**、**1**、**5** 键后，再按 **Enter** 确认。
16. VFD 显示 DELAY 1= 1.0 (s)，要求设置延时时间。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 0.1~25.5 秒，若设置为 25.5 秒时，自动测试到该步时将会暂停，用户按下 **Shift** + **.** (Trigger) 键后测试才会继续。本例的第一步延时为 1 秒，按 **1** 键后，再按 **Enter** 键确认。
17. 重复 10~16 步，依次设置余下的步骤为
 CONST CURRENT,0A, SHORT OFF, READ BACK V, 5.9V, 6.4V, 1s
 CONST CURRENT,0A, SHORT ON, READ BACK A, 0A, 0.245A, 1s
 CONST VOLTAGE,5V, SHORT OFF, READ BACK A, 0.205A, 0.245A, 1s
18. VFD 显示 STORE TEST FILE 1，要求把编辑好的档保存到 EEPROM 中，自动测试档和 LIST 档共享一段存储区域，最多可保存 8 组自动测试档，供再次上电时快速取出使用。本例中，把测试档保存到第一组区域中，按 **1** 键，再按 **Enter** 键确认。
19. 自动测试档编辑完成，按 **Esc** 键两次退出菜单。

如果您需要对某一步骤进行单步测试，只需将该步的延迟时间设置为 **25.5s**。当自动测试文件运行至该步时，负载会一直保持该步的测试状态。如果您需要终止该测试步骤，进行下一步骤的测试，按 **Shift** + **.** (Trigger) 即可。

运行自动测试

在编辑好自动测试档后，下面的方法可以开始自动测试。

1. 按 **Shift** + **I-set** 键进入自动测试功能，VFD 显示 RECALL 1，按数字键选择调用的自动测试文件名，此例选择 1，按 **Enter** 键确认，VFD 将提示 **NAME: TEST FILE1**
2. VFD 进入自动测试界面，面板显示电压，电流和当前步数

OFF	0.00V	0.000A	0
-----	-------	--------	---

3. 当设置的开始电压=0V 时, 可依据菜单所选触发源 (TRIGGER SOURCE) 进行触发, 若为面板触发, 则直接按 **Shift** + **0** (Trigger) 进行触发。若为外部触发, 则当触发端子 (TRG) 检测到 5V 上升沿时触发;
4. 当设置的开始电压为非零值时, 当待测物接入后, 负载检测到电压上升且电压超过设定的开始电压时, 自动测试开始运行。
5. 自动测试完成后, 蜂鸣器会鸣叫提示, 若测试结果为 PASS, 则鸣叫三声; 若为 FAULT, 鸣叫三秒。然后 VFD 显示测试结果。

OFF	5.00V	0.000A	P
-----	-------	--------	---

或

OFF	5.00V	0.000A	F
-----	-------	--------	---

6. 再按 **Enter** 键, 若测试通过, VFD 显示 PASS, 否则显示 FAULT。
7. 按 **Esc** 可以退出自动测试功能。

调用自动测试文件

具体操作步骤如下:

仪器重新上电后, 可直接按 **Shift** 键, 再按 **I-set** 键进入调用界面, 显示如下:

例:

OFF	RECALL	<u>1</u>
-----	--------	----------

输入所需的测试组数(1-8), 按 **Enter** 键就可以调用出自动测试文件。

查看自动测试数据

在自动测试结束界面下:

按上, 下键或数字键再现每一步实际测试情况, 观察实际电流电压值。显示如下:

例:

CC	4.90V	2.000A	1
----	-------	--------	---

按 ON/OFF 按键或 ESC 可退出查看实时测试状态界面。

除此之外, 在自动测试结束界面下, 按 **Enter** 键后, VFD 将显示 PASS 或 FAULT), 再

按上下键可查看每一步记录的回读值及测试结果。显示如下:

例:

CC	4.90V	PASS	1
----	-------	------	---

以上所述显示界面下, 均可以再次触发运行自动测试文件。

4.5 电压量程和电流量程的快速切换方法

IT8500 系列的电压和电流测量均有高低量程两种工作方式, 低量程较高量程而言测量的精度更精确, 以下操作步骤可以实现高低量程之间的切换。

1. 按 **Shift** + **0** (Menu) 进入菜单设置, VFD 显示 >CONFIG。
2. 按 **Enter** 进入子菜单, VFD 显示 >INITIAL CONFIG。

3. 按下方向键 ∇ ，使得 VFD 显示 **RANGE SELECT**。
4. 按 **Enter** 进入，按下方向键 ∇ 设置为 **ON** 选项。
5. 按 **Enter** 确认。
6. 按 **Esc** 退出菜单操作。

此时若负载工作在电压高量程状态，则按 **Shift** + 上方向键 Δ 可切换至低量程；再次按 **Shift** + 上方向键 Δ 可切换至高量程。

此时若负载工作在电流高量程状态，则按 **Shift** + 下方向键 ∇ 可切换至低量程；再次按 **Shift** + 下方向键 ∇ 可切换至高量程。

第五章 技术规格

5.1 主要技术参数

型号		IT8510	
额定值 (0~40 °C)	输入电压	0~120V	
	输入电流	0~20A	
	输入功率	120W	
	最小操作电压	0.2V/3A	1.3V/20A
定电压模式	量程	0~18V	0~120V
	分辨率	1mV	10mV
	精度	$\pm(0.05\%+0.025\%FS)$	$\pm(0.05\%+0.025\%FS)$
定电流模式	量程	0~3A	0~20A
	分辨率	0.1mA	1mA
	精度	$\pm(0.05\%+0.1\%FS)$	$\pm(0.1\%+0.1\%FS)$
定电阻模式 *1	量程	<100 Ω	<4K Ω
	分辨率	0.01 Ω	1 Ω
	精度	$\pm(1\%+0.3\%FS)$	$\pm(1\%+0.8\%FS)$
定功率模式 *2	量程	0~100W	100~120W
	分辨率	1mW	10mW
	精度	$\pm(0.5\%+0.2\%FS)$	
测量范围			
电压回馈值	量程	0~18V	0~120V
	分辨率	1 mV	10 mV
	精度	$\pm(0.025\%+0.025\%FS)$	$\pm(0.025\%+0.025\%FS)$
电流回馈值	量程	0~3A	0~20A
	分辨率	0.1mA	1mA
	精度	$\pm(0.1\%+0.1\%FS)$	$\pm(0.2\%+0.15\%FS)$
功率回馈值	量程	0~100W	100~120W
	分辨率	1mW	10mW
	精度	$\pm(0.5\%+0.2\%FS)$	
保护范围			
过功率保护	$\approx 130W$		
过电流保护	$\approx 3.3A$	$\approx 22A$	
过电压保护	$\approx 130V$		
过温度保护	$\approx 85^{\circ}C$		
规格			
短路	电流 (CC)	$\approx 3.3/3A$	$\approx 22/20A$
	电压 (CV)	0V	
	电阻 (CR)	$\approx 65m\Omega$	
输入端子阻抗	$\approx 300K\Omega$		
电池测试	容量	MAX 999AH	
动态模式	频率	0.1Hz~1KHz	
尺寸(mm)	214.5mm*88.2mm*354.6mm		
重量	5 KG		

型号

IT8511

IT8512

额定值 (0~40 °C)	输入电压	0~120V		0~120V	
	输入电流	0~30A		0~30A	
	输入功率	150W		300W	
	最小操作电压	0.12V/3A	1.2V/30A	0.12V/3A	1.2V/30A
定电压模式	量程	0~18V	0~120V	0~18V	0~120V
	分辨率	1mV	10mV	1mV	10mV
	精度	±(0.05%+0.025%FS)		±(0.05%+0.025%FS)	
定电流模式	量程	0~3A	0~30A	0~3A	0~30A
	分辨率	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA
	精度	±(0.05%+0.1%FS)	±(0.1%+0.1%FS)	±(0.05%+0.1%FS)	±(0.1%+0.1%FS)
定电阻模式 *1	量程	<100Ω	<4KΩ	<100Ω	<4KΩ
	分辨率	0.01Ω	1Ω	0.01Ω	1Ω
	精度	±(1%+0.3%FS)	±(1%+0.8%FS)	±(1%+0.3%FS)	±(1%+0.8%FS)
定功率模式 *2	量程	0~100W	100~150W	0~100W	100~300W
	分辨率	1mW	10mW	1mW	10mW
	精度	±(0.5%+0.2%FS)		±(0.5%+0.2%FS)	
测量范围					
电压回读值	量程	0~18V	0~120V	0~18V	0~120V
	分辨率	1 mV	10 mV	1 mV	10 mV
	精度	±(0.025%+0.025%FS)		±(0.025%+0.025%FS)	
电流回读值	量程	0~3A	0~30A	0~3A	0~30A
	分辨率	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA
	精度	±(0.1%+0.1%FS)	±(0.2%+0.15%FS)	±(0.1%+0.1%FS)	±(0.2%+0.15%FS)
功率回读值	量程	0~100W	100~150W	0~100W	100~300W
	分辨率	1mW	10mW	1mW	10mW
	精度	±(0.5%+0.2%FS)		±(0.5%+0.2%FS)	
保护范围					
过功率保护	≈200W		≈320W		
过电流保护	≈3.3A	≈33A	≈3.3A	≈33A	
过电压保护	≈130V		≈130V		
过温度保护	≈85°C		≈85°C		
规格					
短路	电流(CC)	≈3.3/3A	≈33/30A	≈3.3/3A	≈33/30A
	电压(CV)	0V		0V	
	电阻(CR)	≈40mΩ		≈40mΩ	
输入端子阻抗	≈300KΩ		≈300KΩ		
电池测试	容量	MAX 999AH		MAX 999AH	
动态模式	频率	0.1Hz~1KHz		0.1Hz~1KHz	
尺寸 W*H*D(mm)	214.5mm*88.2mm*354.6mm		214.5mm*88.2mm*354.6mm		
重量	5.5KG		5.5KG		

型号		IT8512B		IT8512C	
额定值 (0~40 °C)	输入电压	0~500V		0~120V	
	输入电流	0~15A		0~60A	
	输入功率	300W		300W	
	最小操作电压	0.75V/3A	3.8V/15A	0.18V/6A	1.8V/60A

定电压模式	量程	0~18V	0~500V	0~18V	0~120V
	分辨率	1mV	10mV	1mV	10mV
	精度	$\pm(0.05\%+0.025\%FS)$		$\pm(0.05\%+0.025\%FS)$	
定电流模式	量程	0~3A	0~15A	0~6A	0~60A
	分辨率	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA
	精度	$\pm(0.05\%+0.1\%FS)$	$\pm(0.1\%+0.1\%FS)$	$\pm(0.1\%+0.1\%FS)$	$\pm(0.15\%+0.25\%FS)$
定电阻模式 *1	量程	<100Ω	<4KΩ	<100Ω	<4KΩ
	分辨率	0.01Ω	1Ω	0.01Ω	1Ω
	精度	$\pm(1\%+0.3\%FS)$	$\pm(1\%+0.8\%FS)$	$\pm(1\%+0.3\%FS)$	$\pm(1\%+0.8\%FS)$
定功率模式 *2	量程	0~100W	100~300W	0~100W	100~300W
	分辨率	1mW	10mW	1mW	10mW
	精度	$\pm(0.5\%+0.2\%FS)$		$\pm(0.5\%+0.5\%FS)$	
测量范围					
电压回读值	量程	0~18V	0~500V	0~18V	0~120V
	分辨率	1 mV	10 mV	1 mV	10 mV
	精度	$\pm(0.025\%+0.025\%FS)$		$\pm(0.025\%+0.025\%FS)$	
电流回读值	量程	0~3A	0~15A	0~6A	0~60A
	分辨率	0.1mA	1mA	0.1mA	1mA
	精度	$\pm(0.1\%+0.1\%FS)$	$\pm(0.1\%+0.2\%FS)$	$\pm(0.1\%+0.2\%FS)$	$\pm(0.2\%+0.5\%FS)$
功率回读值	量程	0~100W	100~300W	0~100W	100~300W
	分辨率	1mW	10mW	1mW	10mW
	精度	$\pm(0.5\%+0.2\%FS)$		$\pm(0.5\%+0.2\%FS)$	
保护范围					
过功率保护	$\approx 320W$			$\approx 320W$	
过电流保护	$\approx 3.3A$	$\approx 16.5A$	$\approx 6.6A$	$\approx 66A$	
过电压保护	$\approx 530V$			$\approx 130V$	
过温度保护	$\approx 85^{\circ}C$			$\approx 85^{\circ}C$	
规格					
短路	电流(CC)	$\approx 3.3/3A$	$\approx 16.5/15A$	$\approx 6.6/6A$	$\approx 66/60A$
	电压(CV)	0V			0V
	电阻(CR)	$\approx 250m\Omega$			$\approx 30m\Omega$
输入端子阻抗	$\approx 500K\Omega$			$\approx 300K\Omega$	
电池测试	容量	MAX 999AH			MAX 999AH
动态模式	频率	0.1Hz~1KHz			0.1Hz~1KHz
尺寸 W*H*D(mm)	214.5mm*88.2mm*354.6mm			214.5mm*88.2mm*354.6mm	
重量	5.5KG			5.5KG	

型号		IT8513B		IT8513C	
额定值 (0~40 °C)	输入电压	0~500V		0~120V	
	输入电流	0~30A		0~120A	
	输入功率	600W		600W	
	最小操作电压	0.45V3A	4.5V30A	0.18V12A	1.8V/120A
定电压模式	量程	0~18V	0~500V	0~18V	0~120V
	分辨率	1mV	10mV	1mV	10mV
	精度	$\pm(0.05\%+0.025\%FS)$		$\pm(0.05\%+0.025\%FS)$	
定电流模式	量程	0~3A	0~30A	0~12A	0~120A
	分辨率	1mA	10mA	1mA	10mA

	精度	$\pm(0.1\%+0.1\%FS)$	$\pm(0.2\%+0.15\%FS)$	$\pm(0.1\%+0.1\%FS)$	$\pm(0.2\%+0.15\%FS)$
定电阻模式 *1	量程	<100 Ω	<4K Ω	<100 Ω	<4K Ω
	分辨率	0.01 Ω	1 Ω	0.01 Ω	1 Ω
	精度	$\pm(1\%+0.3\%FS)$	$\pm(1\%+0.8\%FS)$	$\pm(1\%+0.3\%FS)$	$\pm(1\%+0.8\%FS)$
定功率模式 *2	量程	0~100W	100~600W	0~100W	100~600W
	分辨率	1mW	10mW	1mW	10mW
	精度	$\pm(0.5\%+0.2\%FS)$		$\pm(0.5\%+0.2\%FS)$	
测量范围					
电压回读值	量程	0~18V	0~500V	0~18V	0~120V
	分辨率	1 mV	10 mV	1 mV	10 mV
	精度	$\pm(0.025\%+0.025\%FS)$		$\pm(0.025\%+0.025\%FS)$	
电流回读值	量程	0~3A	0~300A	0~12A	0~120A
	分辨率	1mA	10mA	1mA	10mA
	精度	$\pm(0.1\%+0.1\%FS)$	$\pm(0.2\%+0.15\%FS)$	$\pm(0.1\%+0.1\%FS)$	$\pm(0.2\%+0.15\%FS)$
功率回读值	量程	0~100W	100~600W	0~100W	100~600W
	分辨率	1mW	10mW	1mW	10mW
	精度	$\pm(0.5\%+0.2\%FS)$		$\pm(0.5\%+0.2\%FS)$	
保护范围					
过功率保护	$\approx 620W$		$\approx 620W$		
过电流保护	$\approx 3.3A$	$\approx 33A$	$\approx 13.2A$	$\approx 132A$	
过电压保护	$\approx 530V$		$\approx 130V$		
过温度保护	$\approx 85^{\circ}C$		$\approx 85^{\circ}C$		
规格					
短路	电流(CC)	$\approx 3.3/3A$	$\approx 33/30A$	$\approx 13.2/12A$	$\approx 132/120A$
	电压(CV)	0V		0V	
	电阻(CR)	$\approx 150m\Omega$		$\approx 15m\Omega$	
输入端子阻抗	$\approx 500K\Omega$		$\approx 300K\Omega$		
电池测试	容量	MAX 999AH		MAX 999AH	
动态模式	频率	0.1Hz~1KHz		0.1Hz~1KHz	
尺寸 W*H*D(mm)	429.2mm*88.2mm*461.1mm		429.2mm*88.2mm*461.1mm		
重量	13KG		13KG		

型号		IT8514B		IT8514C	
额定值 (0~40 °C)	输入电压	0~500V		0~120V	
	输入电流	0~60A		0~240A	
	输入功率	1200W		1200W	
	最小操作电压	0.45V/6A	4.5V/60A	0.2V/24A	2V/240A
定电压模式	量程	0~18V	0~500V	0~18V	0~120V
	分辨率	1mV	10mV	1mV	10mV
	精度	$\pm(0.05\%+0.025\%FS)$		$\pm(0.05\%+0.025\%FS)$	
定电流模式	量程	0~6A	0~60A	0~24A	0~240A
	分辨率	1mA	10mA	1mA	10mA
	精度	$\pm(0.1\%+0.1\%FS)$	$\pm(0.2\%+0.15\%FS)$	$\pm(0.1\%+0.1\%FS)$	$\pm(0.2\%+0.15\%FS)$
定电阻模式 *1	量程	<100 Ω	<4K Ω	<100 Ω	<4K Ω
	分辨率	0.01 Ω	1 Ω	0.01 Ω	1 Ω
	精度	$\pm(1\%+0.3\%FS)$	$\pm(1\%+0.8\%FS)$	$\pm(1\%+0.3\%FS)$	$\pm(1\%+0.8\%FS)$

定功率模式 *2	量程	0~100W	100~1200W	0~100W	100~1200W
	分辨率	1mW	100mW	1mW	100mW
	精度	±(0.5%+0.2%FS)		±(0.5%+0.2%FS)	
测量范围					
电压回读值	量程	0~18V	0~500V	0~18V	0~120V
	分辨率	1 mV	10 mV	1 mV	10 mV
	精度	±(0.025%+0.025%FS)		±(0.025%+0.025%FS)	
电流回读值	量程	0~6A	0~60A	0~24A	0~240A
	分辨率	1mA	10mA	1mA	10mA
	精度	±(0.1%+0.1%FS)	±(0.2%+0.15%FS)	±(0.1%+0.1%FS)	±(0.2%+0.15%FS)
功率回读值	量程	0~100W	100~1200W	0~100W	100~1200W
	分辨率	1mW	100mW	1mW	100mW
	精度	±(0.5%+0.2%FS)		±(0.5%+0.2%FS)	
保护范围					
过功率保护	≅1220W			≅1220W	
过电流保护	≅6.6A		≅66A	≅26.4A	≅264A
过电压保护	≅530V			≅130V	
过温度保护	≅85°C			≅85°C	
规格					
短路	电流(CC)	≅6.6/6A	≅66/60A	≅26.4/24A	≅264/240A
	电压(CV)	0V			0V
	电阻(CR)	≅75mΩ			≅8mΩ
输入端子阻抗	≅500KΩ			≅300KΩ	
电池测试	容量	MAX 999AH			MAX 999AH
动态模式	频率	0.1Hz~1KHz			0.1Hz~1KHz
尺寸 W*H*D(mm)	429.2mm*88.2mm*461.1mm			429.2mm*88.2mm*461.1mm	
重量	15KG			15KG	

参数		IT8514F	
额定值 (0~40 °C)	输入电压	0~60V	
	输入电流	1mA~240A	
	输入功率	1200W	
负载精度	范围	精度	解析度
	0~18V	±(0.05%+0.02%FS)	1mV
	0~60V	±(0.05%+0.025%FS)	10mV
	0~24A	±(0.1%+0.1%FS)	1mA
定电压模式	0~240A	±(0.2%+0.15%FS)	10mA
	0.1~18V	±(0.05%+0.02%FS)	1mV
定电流模式	0.1~60V	±(0.05%+0.025%FS)	10mV
	0~24A	±(0.1%+0.1%FS)	1mA
定电阻模式(当输入电压和电流值≥满量程的10%)	0~240A	±(0.2%+0.15%FS)	10mA
	0.1~10Ω	±(1%+0.3%FS)	0.001Ω
	10~99Ω	±(1%+0.3%FS)	0.01Ω
	100~999Ω	±(1%+0.3%FS)	0.1Ω

	1K~4KΩ	±(1%+0.8%FS)	1Ω
定功率模式 (当输入电压和电流值≥满量程的 10%)	0~100W	±(1%+0.1%FS)	1mW
	100~1200W	±(1%+0.1%FS)	100mW
电流量测值	0~24A	±(0.1%+0.1%FS)	1mA
	0~240A	±(0.2%+0.15%FS)	10mA
电压量测值	0~18V	±(0.02%+0.025%FS)	1mV
	0~60V	±(0.02%+0.025%FS)	10mV
功率量测值 (当输入电压和电流值≥满量程的 10%)	0~100W	±(1%+0.1%FS)	1mW
	100~1200W	±(1%+0.1%FS)	100mW
电池测试功能	Input=0.1~60V Max measurement capacity=999AH Resolution=10mA Timer range=1~60000sec		
动态测试模式	Range of Frequency 0.1Hz~1kHz frequency error rate<0.5%		
导通电阻	≤ 0.0055Ω		

型号		IT8515B		IT8515C	
额定值 (0~40℃)	输入电压	0~500V		0~120V	
	输入电流	0~60A		0~240A	
	输入功率	1800W		1800W	
	最小操作电压	0.48V/6A	4.8V/60A	0.15V/24A	1.5V/240A
定电压模式	量程	0~18V	0~500V	0~18V	0~120V
	分辨率	1mV	10mV	1mV	10mV
	精度	±(0.05%+0.025%FS)		±(0.05%+0.025%FS)	
定电流模式	量程	0~6A	0~60A	0~24A	0~240A
	分辨率	1mA	10mA	1mA	10mA
	精度	±(0.1%+0.1%FS)	±(0.2%+0.15%FS)	±(0.1%+0.1%FS)	±(0.2%+0.25%FS)
定电阻模式 *1	量程	<100Ω	<4KΩ	<100Ω	<4KΩ
	分辨率	0.01Ω	1Ω	0.01Ω	1Ω
	精度	±(1%+0.3%FS)	±(1%+0.8%FS)	±(1%+0.3%FS)	±(1%+0.8%FS)
定功率模式 *2	量程	0~100W	100~1800W	0~100W	100~1800W
	分辨率	1mW	100mW	1mW	100mW
	精度	±(0.5%+0.2%FS)		±(0.5%+0.2%FS)	
测量范围					
电压回读值	量程	0~18V	0~500V	0~18V	0~120V
	分辨率	1 mV	10 mV	1 mV	10 mV
	精度	±(0.025%+0.025%FS)		±(0.025%+0.025%FS)	
电流回读值	量程	0~6A	0~60A	0~24A	0~240A
	分辨率	1mA	10mA	1mA	10mA
	精度	±(0.1%+0.1%FS)	±(0.2%+0.15%FS)	±(0.1%+0.1%FS)	±(0.2%+0.25%FS)
功率回读值	量程	0~100W	100~1800W	0~100W	100~1800W
	分辨率	1mW	100mW	1mW	100mW
	精度	±(0.5%+0.2%FS)		±(0.5%+0.2%FS)	
保护范围					
过功率保护	≈1850W		≈1850W		
过电流保护	≈6.6A	≈66A	≈26.4A	≈264A	
过电压保护	≈530V		≈130V		
过温度保护	≈85℃		≈85℃		

规格					
短路	电流(CC)	≈6.6/6A	≈66/60A	≈26.4/24A	≈264/240A
	电压(CV)	0V		0V	
	电阻(CR)	≈60mΩ		≈6mΩ	
输入端子阻抗	≈500KΩ			≈300KΩ	
电池测试	容量	MAX 999AH		MAX 999AH	
动态模式	频率	0.1Hz~1KHz		0.1Hz~1KHz	
尺寸 W*H*D(mm)	444mm*180mm*539mm			444mm*180mm*539mm	
重量	25KG			25KG	

型号		IT8516B		IT8516C	
额定值 (0~40 °C)	输入电压	0~500V		0~120V	
	输入电流	0~120A		0~240A	
	输入功率	2400W		2400W	
	最小操作电压	0.6V/12A	6V/120A	0.12V/24A	1.2V/240A
定电压模式	量程	0~18V	0~500V	0~18V	0~120V
	分辨率	1mV	10mV	1mV	10mV
	精度	±(0.05%+0.025%FS)		±(0.05%+0.025%FS)	
定电流模式	量程	0~12A	0~120A	0~24A	0~240A
	分辨率	1mA	10mA	1mA	10mA
	精度	±(0.1%+0.1%FS)	±(0.2%+0.15%FS)	±(0.1%+0.1%FS)	±(0.2%+0.25%FS)
定电阻模式 *1	量程	<100Ω	<4KΩ	<100Ω	<4KΩ
	分辨率	0.01Ω	1Ω	0.01Ω	1Ω
	精度	±(1%+0.3%FS)	±(1%+0.8%FS)	±(1%+0.3%FS)	±(1%+0.8%FS)
定功率模式 *2	量程	0~100W	100~2400W	0~100W	100~2400W
	分辨率	1mW	100mW	1mW	100mW
	精度	±(0.5%+0.2%FS)		±(0.5%+0.2%FS)	
测量范围					
电压回读值	量程	0~18V	0~500V	0~18V	0~120V
	分辨率	1 mV	10 mV	1 mV	10 mV
	精度	±(0.025%+0.025%FS)		±(0.025%+0.025%FS)	
电流回读值	量程	0~12A	0~120A	0~24A	0~240A
	分辨率	1mA	10mA	1mA	10mA
	精度	±(0.1%+0.1%FS)	±(0.2%+0.15%FS)	±(0.1%+0.1%FS)	±(0.2%+0.25%FS)
功率回读值	量程	0~100W	100~2400W	0~100W	100~2400W
	分辨率	1mW	100mW	1mW	100mW
	精度	±(0.5%+0.2%FS)		±(0.5%+0.2%FS)	
保护范围					
过功率保护	≈2450W			≈1850W	
过电流保护	≈13.2A	≈132A	≈26.4A	≈264A	
过电压保护	≈530V			≈130V	
过温度保护	≈85°C			≈85°C	
规格					
短路	电流(CC)	≈13.2/12A	≈132/120A	≈26.4/24A	≈264/240A
	电压(CV)	0V		0V	
	电阻(CR)	≈50mΩ		≈5mΩ	

输入端子阻抗	$\approx 500\text{K}\Omega$		$\approx 300\text{K}\Omega$	
电池测试	容量	MAX 999AH		MAX 999AH
动态模式	频率	0.1Hz~1KHz		0.1Hz~1KHz
尺寸 W*H*D(mm)	444mm*180mm*539mm			444mm*180mm*539mm
重量	30KG			30KG

参数		IT8516E	
额定值 (0 ~ 40 °C)	电压	0 ~ 120V	
	电流	1mA ~ 240A	
	功率	3000W	
负载精度	范围	精度	解析度
	0~18V	$\pm(0.05\%+0.02\%\text{FS})$	1mV
	0~120V	$\pm(0.05\%+0.025\%\text{FS})$	10mV
	0~24A	$\pm(0.1\%+0.1\%\text{FS})$	1mA
定电压模式	0~240A	$\pm(0.2\%+0.25\%\text{FS})$	10mA
	0.1~18V	$\pm(0.05\%+0.02\%\text{FS})$	1mV
定电流模式	0.1~120V	$\pm(0.05\%+0.025\%\text{FS})$	10mV
	0~24A	$\pm(0.1\%+0.1\%\text{FS})$	1mA
定电阻模式 (当输入电压和电流值 \geq 满量程的10%)	0~240A	$\pm(0.2\%+0.25\%\text{FS})$	10mA
	0.1~10 Ω	$\pm(1\%+0.3\%\text{FS})$	0.001 Ω
	10~99 Ω	$\pm(1\%+0.3\%\text{FS})$	0.01 Ω
	100~999 Ω	$\pm(1\%+0.3\%\text{FS})$	0.1 Ω
定功率模式 (当输入电压和电流值 \geq 满量程的10%)	1K~4K Ω	$\pm(1\%+0.8\%\text{FS})$	1 Ω
	0~100W	$\pm(1\%+0.1\%\text{FS})$	1mW
电流量测量	100~3000W	$\pm(1\%+0.1\%\text{FS})$	100mW
	0~24A	$\pm(0.1\% + 0.1\%\text{FS})$	1mA
电压量测量	0~240A	$\pm(0.2\%+0.25\%\text{FS})$	10mA
	0~18V	$\pm(0.02\% + 0.02\%\text{FS})$	1mV
功率量测量 (当输入电压和电流值 \geq 满量程的10%)	0~120V	$\pm(0.02\% + 0.025\%\text{FS})$	10mV
	0~100W	$\pm(1\%+0.1\%\text{FS})$	1mW
电池测试功能	100~3000W	$\pm(1\%+0.1\%\text{FS})$	100mW
	Input=0.1~120V Resolution =10mA	Max measurement capacity= 999AH Timer range=1~60000sec	
动态测试模式	Range o Frequency 0.1Hz~1kHz Frequency error rate<0.5%		
尺寸 (mm)	444mm*180mm*539mm		

参数		IT8518B	IT8518C	IT8518F
额定值 (0 ~ 40 °C)	电压	0~500V	0 ~ 60V	0~60V
	电流	1mA~120A	1mA ~ 240A	1mA ~480A
	功率	5000 W	5000W	5000W
负载精度	范围	精度	解析度	解析度
	0~18V	$\pm(0.05\%+0.02\%\text{FS})$	1mV	1mV
	0~60V/500V	$\pm(0.05\%+0.025\%\text{FS})$	10mV	10mV
	0~12A/24A/48A	$\pm(0.1\%+0.1\%\text{FS})$	1mA	1mA
定电压模式	0~120A/240A/480A	$\pm(0.2\%+0.15\%\text{FS})$	10mA	10mA
	0.1~18V	$\pm(0.05\%+0.02\%\text{FS})$	1mV	1mV

	0.1~60V/500V	$\pm(0.05\%+0.025\%FS)$	10mV	10mV
定电流模式	0~12A/24A/48A	$\pm(0.1\%+0.1\%FS)$	1mA	1mA
	0~120A/240A/480A	$\pm(0.2\%+0.15\%FS)$	10mA	10mA
定电阻模式 (当输入电压和电 流值 \geq 满量程的 10%)	0.1~10 Ω	$\pm(1\%+0.3\%FS)$	0.001 Ω	0.001 Ω
	10~99 Ω	$\pm(1\%+0.3\%FS)$	0.01 Ω	0.01 Ω
	100~999 Ω	$\pm(1\%+0.3\%FS)$	0.1 Ω	0.1 Ω
	1K~4K Ω	$\pm(1\%+0.8\%FS)$	1 Ω	1 Ω
定功率模式 (当输入电压和电 流值 \geq 满量程的 10%)	0~100W	$\pm(1\%+0.1\%FS)$	1mW	1mW
	100~6000W	$\pm(1\%+0.1\%FS)$	100mW	100mW
电流量测值	0~12A/24A/48A	$\pm(0.1\% + 0.1\%FS)$	1mA	1mA
	0~120A/240A/480A	$\pm(0.2\%+0.15\%FS)$	10mA	10mA
电压量测值	0~18V	$\pm(0.02\% + 0.02\%FS)$	1mV	1mV
	0~500V	$\pm(0.02\% + 0.025\%FS)$	10mV	10mV
功率量测值 (当输入电压和电 流值 \geq 满量程的 10%)	0~100W	$\pm(1\%+0.1\%FS)$	1mW	1mW
	100~6000W	$\pm(1\%+0.1\%FS)$	100mW	100mW
电池测试功能	Input=0.1~60V/500V Max measurement capacity= 999AH Resolution =10mA Timer range=1~60000sec			
动态测试模式	Range of Frequency 0.1Hz~1kHz Frequency error rate<0.5%			
尺寸 (mm)	489mm*357mm*538.5mm			
重量 (净重)	67KG			

*1 电压/电流输入值不小于 10%FS(FS 为满量程)

*2 电压/电流输入值不小于 10%FS

5.2 补充参数

内存容量：25 组

建议校准频率：1 次/年

交流电源输入等级（可以通过负载后面板上的切换开关进行选择）

Option Opt.1: 220V $\pm 10\%$ 50Hz/60Hz

Option Opt.2: 110V $\pm 10\%$ 50Hz/60Hz

散热方式：风扇

风扇控制温度，IT8518 系列电子负载无此功能。

温度	35°C	50°C	70°C	80°C
风扇状态	第一档	第二档	第三档	温度保护 (OTP)，负载关闭

第六章 通讯接口介绍

6.1 通讯模块简介

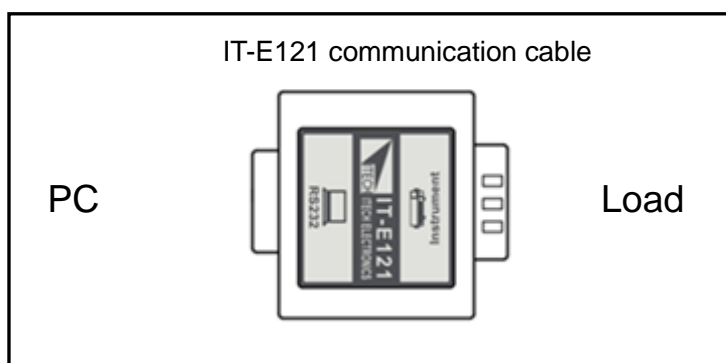
IT8500 系列电子负载后面板的 DB9 接口输出为 TTL 电平，需要通过附件电平转换后才可连接到 PC 机的串口上，可选通讯模块为 IT-E121/ IT-E122/IT-E123。

小心

请不要用标准 RS232 的电缆连接 IT8500 系列电子负载，这样有可能对仪器有损坏。

RS232 通讯电缆

IT-E121 通讯电缆包含 IT-E121 通讯模块和一根标准的 RS232 直连延长线。

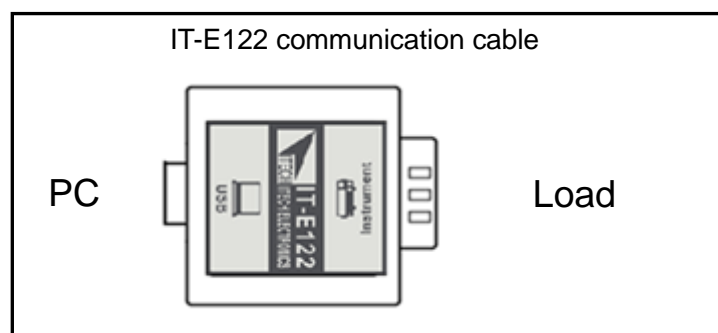


USB 通讯电缆

电子负载后面板的 DB9 接口输出为 TTL 电平，您需要通过附件 IT-E122 通讯电缆电平转换后才可以连接到计算机的 USB 接口上。

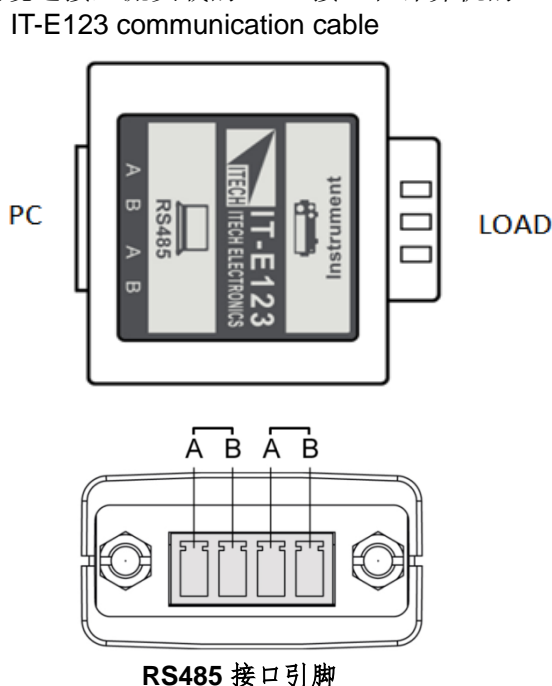
IT-E122 通讯电缆包含 IT-E122 通讯模块和一根标准的 USB 直连延长线。标准的 USB 延长线一端为 B 型母接口，一端为 A 型。IT-E122 通讯模块一端为 USB 接口(B 型公接口)。

使用 IT-E122 通讯前，您需要安装 USB 驱动（直接联系 ITECH 索取），安装之后，USB 接口虚拟为串口通讯（USB to serial port）。



RS485 通讯盒

直流负载后面板的 DB9 接口输出为 TTL 电平；IT-E123 两端的接口分别是 DB9 接口和 RS485 接口，可以使用 IT-E123 通讯模块和一个标准的 RS485- RS232 转换电缆连接直流负载的 DB9 接口和计算机的 RS232 接口来通讯。



6.2 电子负载与 PC 间的通讯

电子负载能够通过后面板上的 DB9 插头经电平转换电路连接到 RS232 接口上，下面的内容可以帮助您了解如何通过 PC 控制电子负载。

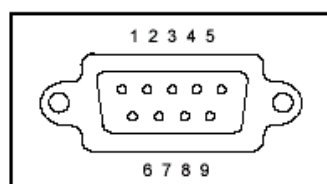
通讯设置

在进行通讯操作以前，您应该首先使电子负载与 PC 的下列参数相匹配。

- 波特率：4800/9600/19200/38400。可进入菜单选择。
- 数据位：8
- 停止位：1
- 校验：None,Even,Odd ，需设置为 None。
- 本机地址：0 ~ 31，出厂设定值为 0

Start Bit	8 Data Bits	Parity=None	Stop Bit
-----------	-------------	-------------	----------

DB9 串行接口



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	横截面积	长度
IT-E301/10A	10A	-	1m
IT-E301/30A	30A	6mm ²	1.2m
IT-E301/30A	30A	6mm ²	2m
IT-E301/60A	60A	20mm ²	1.5m
IT-E301/120A	120A	50mm ²	2m
IT-E301/240A	240A	70mm ²	1m
IT-E301/240A	240A	70mm ²	2m
IT-E301/360A	360A	95mm ²	2m

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°C 时的载流量。仅供参考。

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。