

# 多通道源载模组系统

## IT2703 系列 用户手册



型号：IT2703

版本号：V1.1/11,2024

## 声明

© Itech Electronic, Co., Ltd.

2024

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

IT2700

## 版本

第1版, 2024年11月

15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

DFARS 252.227-70

15（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

IT2703 系列仪器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

- 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。
- 设备出厂时提供了电源线，您的设备应该被连接到带有保护接地的插座、接线盒或三相配电箱。在操作设备之前，请先确定设备接地良好！
- 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。

### 警告

- 电击危险、请将仪器接地。本产品带有保护性接地端子。要尽量减小电击的危险，必须通过接地电源线将仪器连接到交流电源，将接地导线牢固地连接到电源插座或者交流配电箱的接地（安全接地）端。中断保护（接地）导线或断开接地保护端子的连接将导致潜在电击危险，从而可能造成人身伤害或死亡。
- 接通电源前，确认已采取了所有的安全预防措施。所有连接必须在关闭设备电源的情况下进行，并且所有连接必须由熟悉相关危险的合格人员执行。操作不正确可能会造成致命伤害和设备损坏。
- 电击危险、致命电压。本产品能输出导致人身伤害的危险电压，操作人员必须始终受到电击保护。请确保使用提供的保护罩对输入电极周围采取绝缘或盖板防护措施，以避免意外接触致命的电压。
- 关闭设备后，正负电极上可能仍存在危险电压，千万不要立即触摸电缆或电极。确保在触摸电极或感测端子之前，它们不存在危险电压。

### 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

IT2700 系列电源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。

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	-10°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<sup>123</sup>

##### 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.....	i
环境条件 .....	iii
法规标记 .....	iii
废弃电子电器设备指令 (WEEE) .....	iii
Compliance Information .....	iv
<b>第一章 快速参考.....</b>	<b>8</b>
1.1 产品概览 .....	8
1.2 前面板概览 .....	9
1.3 后面板概览 .....	9
1.4 仪表视图 .....	10
1.5 仪器信息查看.....	11
<b>第二章 验货和安装.....</b>	<b>12</b>
2.1 开箱与搬运 .....	12
2.2 确认包装内容 .....	13
2.3 仪器尺寸介绍 .....	14
2.4 安装仪器 .....	15
2.4.1 电源模块安装 .....	15
2.4.2 安装机架 .....	18
2.5 连接电源线 .....	19
2.6 连接测试线 (选件) .....	21
2.7 远程接口连接 .....	23
2.7.1 USB 接口.....	23
2.7.2 LAN 接口.....	23
2.7.3 CAN 接口.....	24
<b>第三章 入门.....</b>	<b>26</b>
3.1 开启设备 .....	26
3.2 主界面概览 .....	27
3.3 界面显示符号介绍 .....	29
3.4 设置参数 .....	30
3.5 旋钮介绍 .....	30
3.6 使用 On/Off 按键 .....	30
<b>第四章 电源功能.....</b>	<b>32</b>
4.1 选择电源输出模式 .....	32
4.2 设置电源输出参数 .....	32
4.3 Config 菜单功能 .....	32
4.3.1 上升/下降斜率设置.....	33
4.3.2 电压/电流/功率上下限设置 .....	34
4.3.3 内阻值设定 .....	34
4.3.4 Sink 模式下的 CR 功能 (双向源模组支持) .....	34
4.3.5 调整环路速度 .....	35
4.3.6 设置 OFF 状态的隔离功能 .....	35
4.4 保护功能 .....	35
4.4.1 过电压保护 (OVP) .....	36
4.4.2 过电流保护 (OCP) .....	37
4.4.3 过功率保护 (OPP) .....	37

4.4.4 欠电流保护 (UCP) .....	37
4.4.5 欠电压保护 (UVP) .....	38
4.4.6 过温度保护 (OTP) .....	38
4.4.7 设置折返保护 .....	39
<b>第五章 负载功能.....</b>	<b>40</b>
5.1 选择负载输出模式 .....	40
5.2 Config 菜单功能 .....	44
5.3.1 上升/下降斜率设置 .....	45
5.3.2 欠电压抑制功能 .....	45
5.3.3 短路模拟 .....	46
5.4 保护功能 .....	46
5.4.1 过电流保护 (OCP) .....	46
5.4.2 过功率保护 (OPP) .....	47
<b>第六章 任意波形功能.....</b>	<b>48</b>
6.1 LIST 功能 .....	48
6.1.1 运行 List 文件 .....	48
6.1.2 新建 List 文件 .....	48
6.2 生成任意波形 (Arb) .....	49
6.2.1 运行 Arb 波形 .....	50
6.2.2 设置 Arb 波形公共参数 .....	50
6.2.3 配置正弦 Arb .....	50
6.2.4 配置阶跃 Arb .....	51
6.2.5 配置脉冲 Arb .....	52
6.2.6 配置斜波 Arb .....	53
6.2.7 配置梯形 Arb .....	54
6.2.8 配置阶梯 Arb .....	55
6.2.9 配置指数 Arb .....	55
6.2.10 配置自定义 Arb .....	56
6.3 任意波形序列功能 (Arb Sequence) .....	57
6.4 CDARB 功能 .....	58
6.5 正弦扫描波形 .....	59
6.6 电池模拟功能 .....	60
6.7 电池充电功能 .....	61
6.8 电池放电功能 .....	63
6.9 动态测试 (仅适用于 Load 模式) .....	64
<b>第七章 系统功能介绍.....</b>	<b>67</b>
7.1 系统常规参数设置 .....	67
7.2 仪器常规功能设置 .....	67
7.3 屏幕锁功能 .....	68
7.4 切换本地/远程操作 .....	68
7.5 时序输出功能 .....	68
7.6 通道同步功能 .....	69
7.6.1 输出同步功能 .....	69
7.6.2 保护同步功能 .....	70
7.6.2 禁止输出同步功能 .....	70
7.7 主机框内通道并机 .....	70
7.8 远端量测功能 .....	71
7.9 存取操作 .....	72
7.10 截屏功能 .....	72
7.11 系统日志查询功能 .....	72
7.12 系统信息查询 .....	72
7.13 数字 I/O 接口功能 .....	73

第八章 技术规格.....	76
8.1 补充特性 .....	76
8.2 主要技术参数 .....	76
IT2703 主机框规格参数 .....	76
IT27134R 规格参数 .....	77
IT27135R 规格参数 .....	78
IT27137R 规格参数 .....	80
IT27154R 规格参数 .....	81
IT27155R 规格参数 .....	83
IT27157R 规格参数 .....	85
IT27334R 规格参数 .....	86
IT27335R 规格参数 .....	88
IT27337R 规格参数 .....	90
IT27354R 规格参数 .....	92
IT27355R 规格参数 .....	93
IT27357R 规格参数 .....	95
IT27534R 规格参数 .....	97
IT27535R 规格参数 .....	98
IT27537R 规格参数 .....	100
IT27554R 规格参数 .....	102
IT27555R 规格参数 .....	103
IT27557R 规格参数 .....	105
附录 .....	107
红黑测试线规格 .....	107

# 第一章 快速参考

本章简要介绍 IT2703 系列多通道源载模组系统的前面板、后面板，以确保在操作电源前，快速了解到电源的外观、结构和接线等使用功能，帮助您更好地使用本系列仪器。

## 1.1 产品概览

IT2703 系列多通道源载模组系统提供了超高功率密度，1U 主机框可容纳多达 6 个 200W 模组或 3 个 500W 模组，模组可以是双向电源、电源或回馈式负载，模组之间可同步，可串并联，标配 LAN、USB、数字 I/O 通信接口和免费上位机软件，适合 3C 产品，如手机、通信电源 PCBA、存储卡等研发、设计验证、制造环节中的 ATE 系统集成。对于高精度测试需求，另有两象限和四象限源表模组，可用于模拟电池、测试电池电芯、物联网芯片、光电芯片和电源管理芯片等。

### 产品特性

- 适用于研发、设计验证和制造环境中的 ATE 系统
- 体积小巧：只占用 1U 机架空间，可提供多达 8 路输出
- 灵活的模块化系统：可混合搭配功率、电平和性能不同的模块
- 两种 1U 机框，三种模块（单向电源，双向电源，回馈负载）
- 免费上位机多通道软件支持 6 输出仪表显示
- 同主机内的模组之间支持一组主从并联，不同主机不支持主从并机。
- 负载功能：支持 CC, CV, CP, CR, CC+CV, CR+CV, CP+CV, CC+CR, AUTO, BSIM（电池模拟）多种工作模式
- 电源功能：支持电压和电流优先权的设定，支持内阻的设定
- 源载模组均为宽量程功率模组
- 单模组电压高达 150V，电流高达 30A，功率高达 500W，可以跨机框成组同步控制，通道数无上限
- 高达 50kHz 外部数据记录功能，提高测试效率
- 测量功能：多输出/单输出仪表显示、示波器显示、数据记录显示、支持 V/I 的平均值，最小值和最大值，并计算所有输出的 P, Ah 和 Wh 值
- 输出功能：list 功能、任意波形、扫描正弦波、任意波序列、恒定驻留任意波、负载瞬态、电池模拟<sup>\*1</sup>、电池测试、OCP 和 OPP 测试<sup>\*2</sup>、输出开启/关闭序列化、Watchdog 功能、支持输出耦合
- 全面保护：OVP, UVP, OCP, OPP, OTP, UCP, Foldback 功能，支持保护耦合
- 自适应 100-240Vac 单相交流输入，适应全球电压。
- 标配 LAN、USB、CAN 通信接口、数字 I/O 接口，支持外接 U 盘，支持 SCPI 协议

<sup>\*1</sup> 仅双向电源模组支持 <sup>\*2</sup> 仅负载模组支持

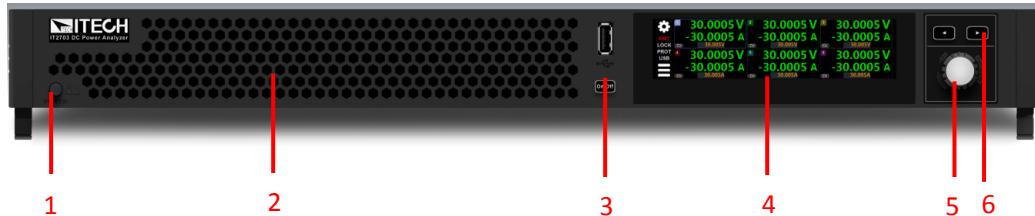
## 模组选型表

IT2703 主机框最多可插入 6 个 200W 的模组，3 个 500W 的模组，详细型号表如下表所示。

电压	电流	功率	单向电源模组	双向电源模组	回馈式负载模组
30V	15A	200W	IT27134R	IT27334R	IT27534R
	30A	500W	IT27154R	IT27354R	IT27554R
60V	10A	200W	IT27135R	IT27335R	IT27535R
	20A	500W	IT27155R	IT27355R	IT27555R
150V	5A	200W	IT27137R	IT27337R	IT27537R
	10A	500W	IT27157R	IT27357R	IT27557R

## 1.2 前面板概览

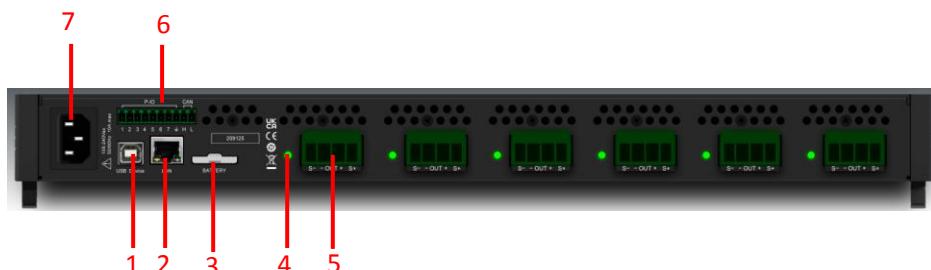
IT2703 系列仪器前面板如下图所示。



序号	名称	功能说明
1	电源开关	打开或关闭仪器。
2	散热孔	通风散热
3	On/Off 按键 USB 接口	On/Off 按键：电源输出或负载输入的打开/关闭键 USB 接口：插入 U 盘，用于导出数据等
4	触摸显示屏	显示测量参数，并通过触摸方式操作仪器。
5	可按压式旋钮	功能如下： •旋转旋钮键，用来设置游标处的数据值，或用来翻页显示菜单项。顺时针转动增大设定值，逆时针转动减小设定值。 •按压旋钮，等同于[Enter] 键。
6	左右方向键	左右方向键用于移动数字上的光标或翻页显示菜单项。

## 1.3 后面板概览

IT2703 系列机型后背板如下图所示：



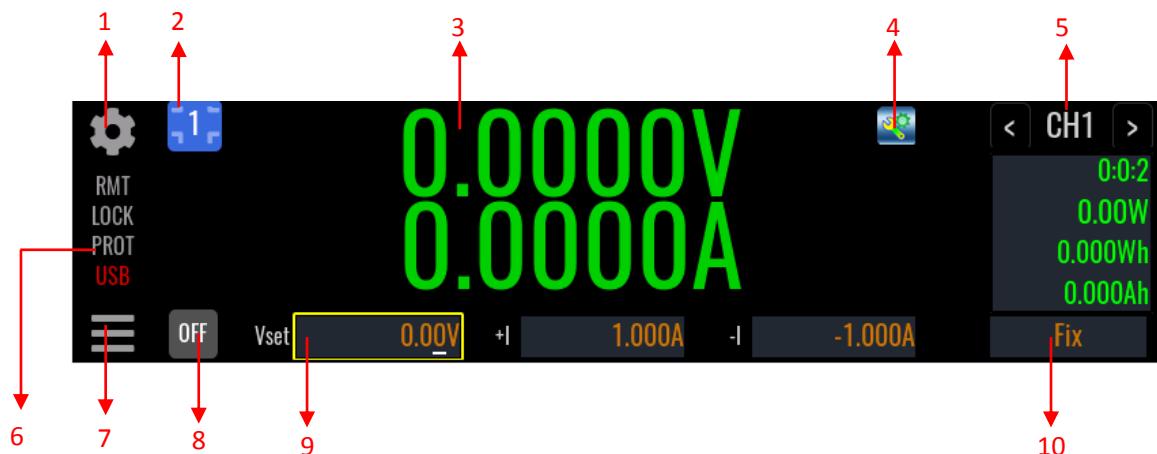
序号	名称	功能说明
1	USB 接口	用户远程控制通讯连接
2	LAN 接口	通过网络连接远程控制通讯
3	BATTERY	预留接口
4	通道信号灯	指示每个通道是否在工作状态
5	通道输出端子	每个通道输出端子及 sense 端子
6	数字 I/O 功能接口及 CAN 通讯接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 数字 I/O 功能</li> <li>● 通讯接口 CAN-H 和 CAN-L</li> </ul>
7	AC 供电端	AC 电源线连接到此插座，支持 100~240VAC 输入。

## 1.4 仪表视图

该机型显示屏是触摸屏，在面板上可以点击进行选择或者设置。

用户在仪表界面点击对应的通道号编号按钮选择单通道视图和多通道视图。

### 单通道视图



序号	描述
1	点击打开通道控制面板，可以触发、清除保护、锁屏以及控制通道输出。
2	当前通道编号
3	电压、电流、功率回读值显示
4	Config 菜单按键
5	当前通道号，按左右键可以切换通道
6	仪器状态：远程控制、锁屏、保护、USB 设备
7	菜单图标，点击进入机器功能菜单界面
8	仪器输出状态
9	电压电流设定区域，不同模式下设定参数不同
10	仪器运行的功能模式

## 多通道视图



序号	描述
1	点击打开通道控制面板，可以触发、清除保护、锁屏以及控制通道输出。
2	当前通道编号
3	电压、电流、功率回读值显示
4	仪器输出状态
5	通道 2 显示区域
6	通道 3 显示区域
7	仪器状态：远程控制、锁屏、保护、USB 设备
8	菜单图标，点击进入机器功能菜单界面
9	电压电流设定区域，不同模式下设定参数不同

## 1.5 仪器信息查看

您可以快速查看仪器中安装的所有模块的输出额定值、型号和选件。您还可以查看主机序列号和固件版本。按菜单键，然后按信息键。仪器信息窗口如下图所示。

Model	Serial No.	CPU Version	Apfc/Disp Version
IT27XX	123456789123456789	000.000.194-1.23	1.02/0
<b>Info</b>			
1 IT27357	Bidirectional DC Source	150V-10A-500W	0.11-1.04-1.28
2 No Module			
3 IT27355	Bidirectional DC Source	60V-20A-500W	0.11-1.04-1.28
4 IT27554	DC Regenerative Load	30V-30A-500W	0.11-1.04-1.28

电源模块的序列号位于各自的顶盖上。按 返回主视图。

## 第二章 验货和安装

### 2.1 开箱与搬运

#### 开箱

对于机柜类产品，出厂时经过木箱包装，用户收到货物之后，参考随箱配置的开箱说明进行拆卸；对于纸箱包装的产品，请使用合适工具进行拆箱。

建议完整保存原厂的包装材料，以便后续返回原厂维修等运输场景使用。

#### 搬运

非机柜类产品如需搬运，须注意以下事项以保证设备、人身等安全。

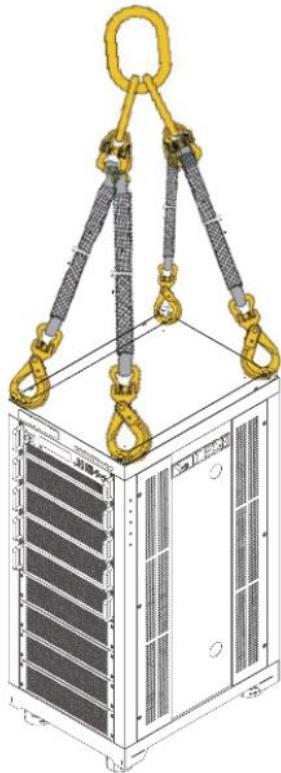
##### 小心

- 搬运前，须确保设备即将放置的机柜或台架等已被固定好且符合承重条件，避免出现倾斜倒塌，致使人员被砸伤，仪器摔坏等问题。
- 搬运时，应做好承重的准备，避免扭伤或被重物压伤。
- 搬运时，请穿上合适的防护衣服，特别是防护鞋。一旦跌落可能造成严重后果。

机柜产品开箱后，如需移动到其他地方使用，须注意以下事项以保证设备、人身等安全。

##### 小心

- 机柜产品较重，在推移到其他位置前，先确认地面承重是否符合条件。
- 推移过程中，建议两人或多人合作，缓慢匀速推行，如遇凹坑需特别注意，禁止快速推行，否则容易产生过大惯性导致卡轮倾倒。
- 不宜推行下斜坡，避免重心偏移倾倒，建议使用叉车或吊车移动机柜。
- ITECH27U、37U 机柜顶部标配吊环，建议使用配备四脚吊装带结构的吊车进行水平吊装移动，且保证四根吊带同长，移动过程中避免机柜歪斜（如下图所示）。
- 移动到目的位置后，请将四个脚轮锁紧，固定机柜。
- 机柜应放置在水平地面，禁止将机柜停放在有坡度的地面。



## 2.2 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，请立即与艾德克斯授权经销商或售后服务部门联系。

包装箱内容包括：

设备名	数量	型号	备注说明
交流可编程电源供应器	一台	IT2703系列	本系列所包含的具体型号 请参考 1.1 产品概览
电源线	一根	-	详细请参见2.5 连接电源线
USB 通讯线	一根	-	用于远程连接电脑。
LAN通讯线	一根	-	用于远程连接电脑。
出厂校准报告	一份	-	出厂前本机器的测试报告。
合格证	一张	-	-



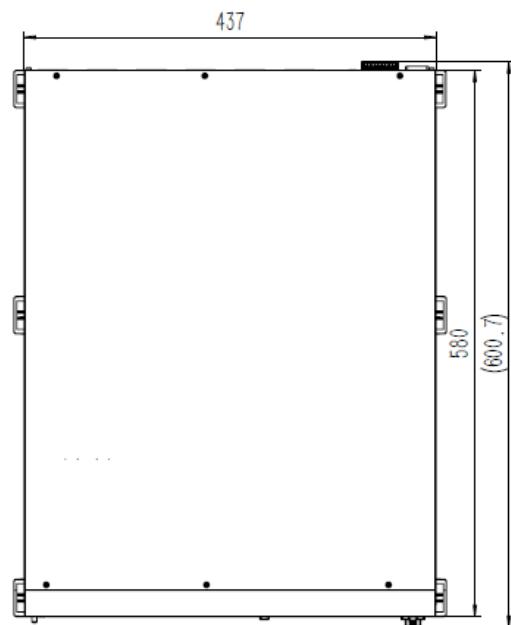
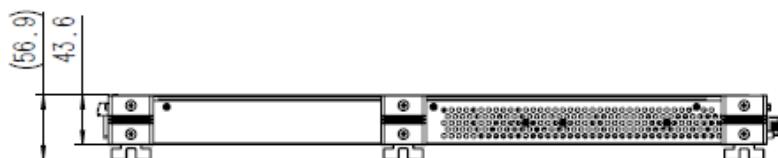
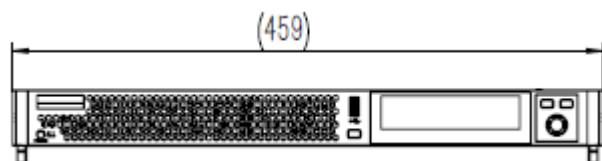
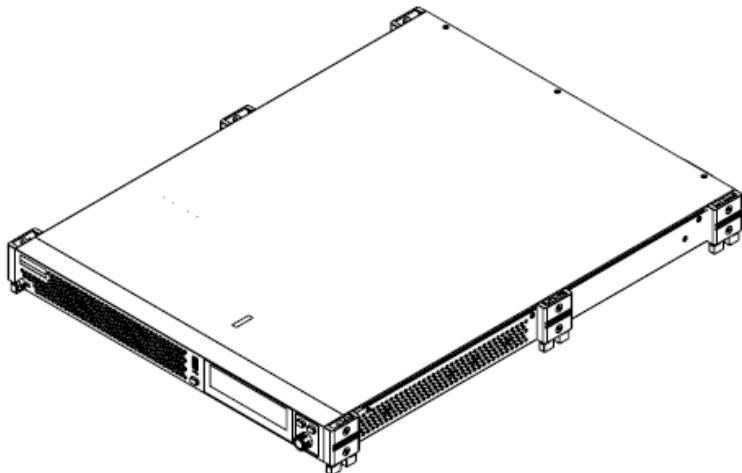
说明

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。

## 2.3 仪器尺寸介绍

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

IT2703 机型



## 2.4 安装仪器

### 2.4.1 电源模块安装

#### 小心

若您购买的 IT2700 多通道源载模组系统主机没有安装模组，或者您要向此主机添加模组，可参阅本节中的信息。

在安装或卸下模组之前，请关闭主机，并断开电源线。在拿放电子元件之前，请采取所有标准的静电放电预防措施。

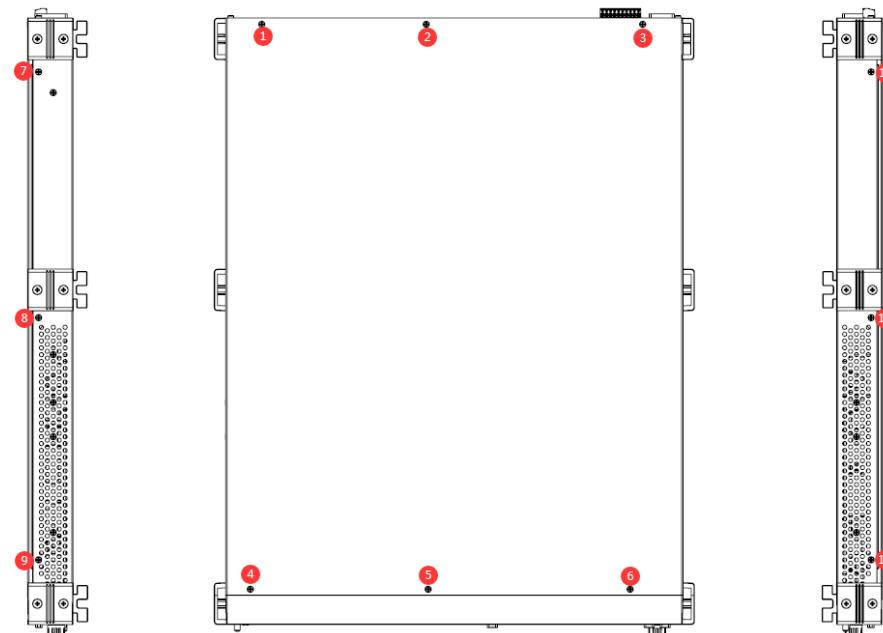
#### 安装前准备

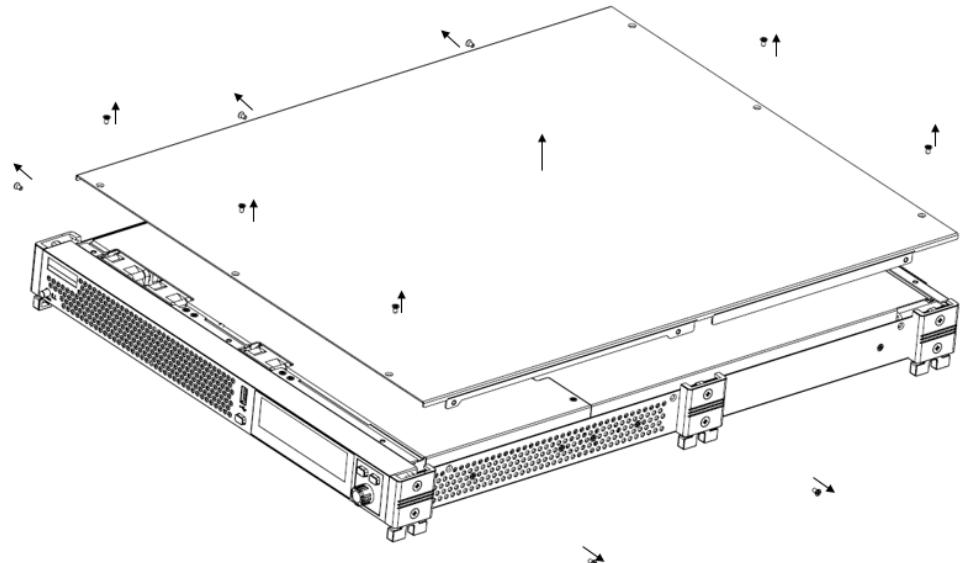
拆装上盖和安装模块使用的螺钉都是 M3 型号螺钉，请提前准备对应的十字螺丝刀。

#### 安装步骤

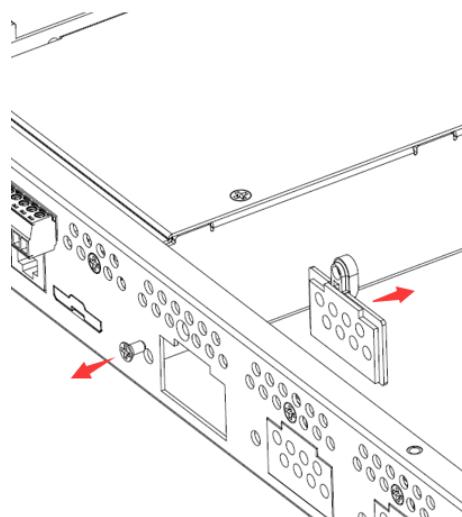
##### 1. 拆下仪器上盖。

松开如下图所示位置的螺丝，拆除上盖时轻轻的往后拉出后再上提。

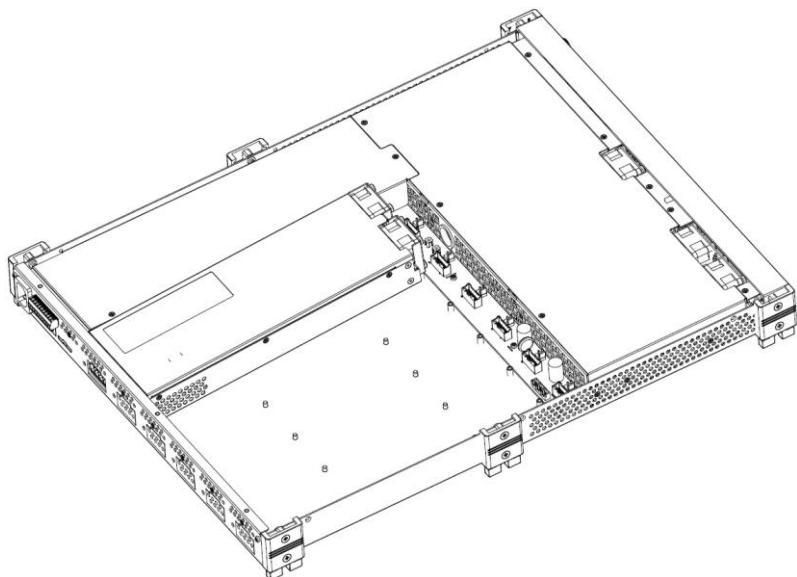




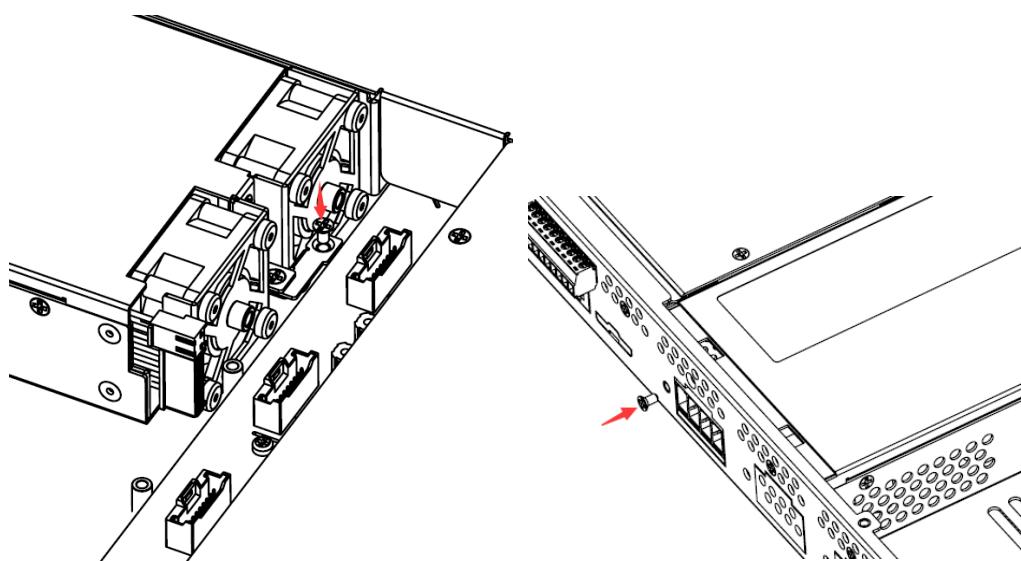
2. 拆除模块对应的端子塑料堵件。



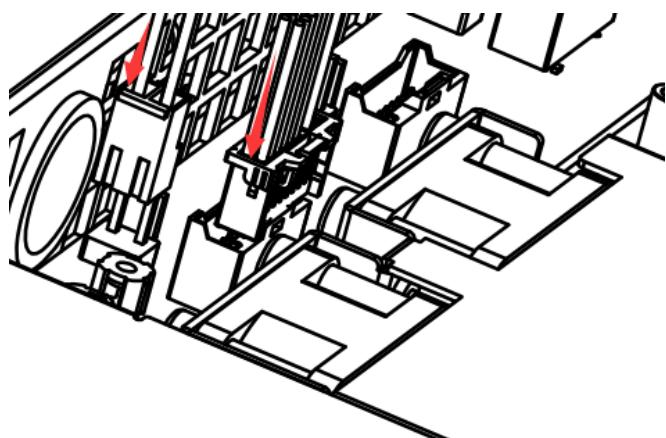
3. 将模块斜着插入对应的槽位（以 500W 模组为示例）。



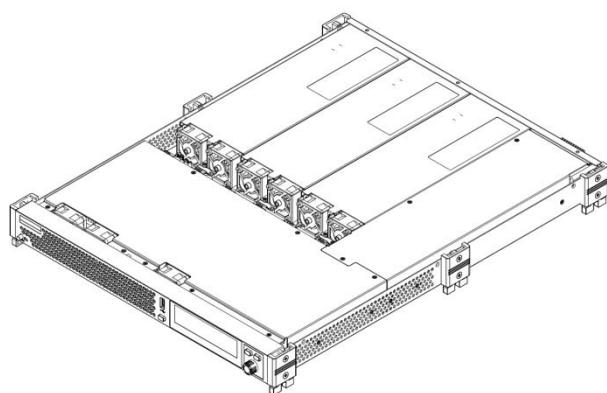
4. 锁付模组两端固定螺钉。

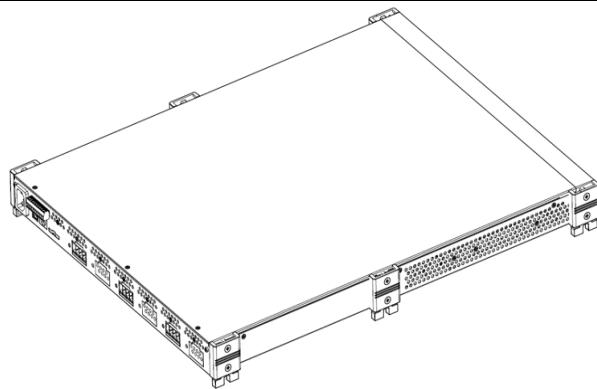


5. 连接线缆。



6. 安装完成，再安装回仪器上盖，入下图所示。

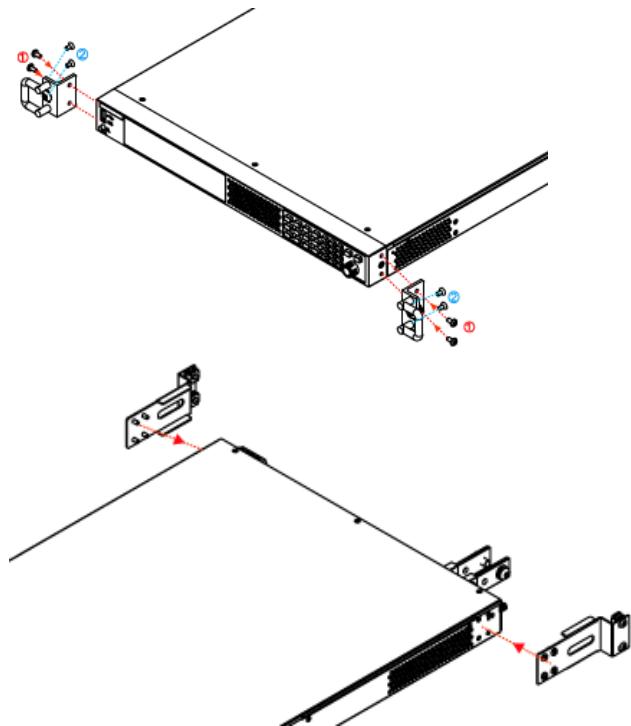




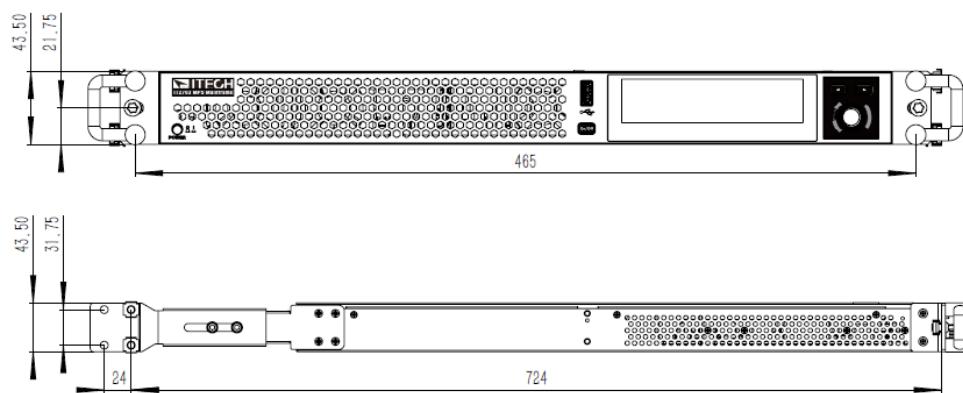
## 2.4.2 安装机架

本系列仪器可安装于标准的 19 英寸机柜上。ITECH 公司为用户准备了专门的支架作为安装套件，机柜安装的详细介绍请参见《IT-E157 User Manual》。

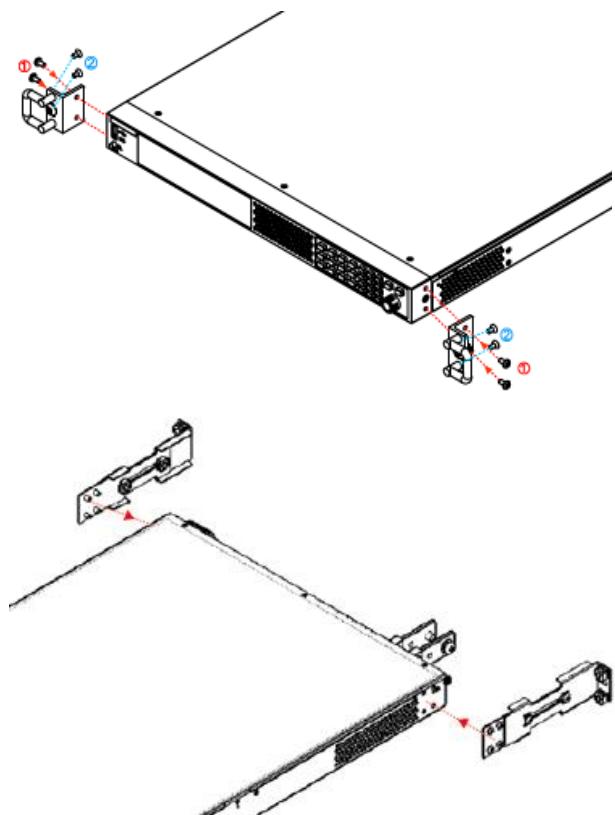
- **IT-E157C:** 当仪器安装到 ITECH 机柜上时，选择该套件。



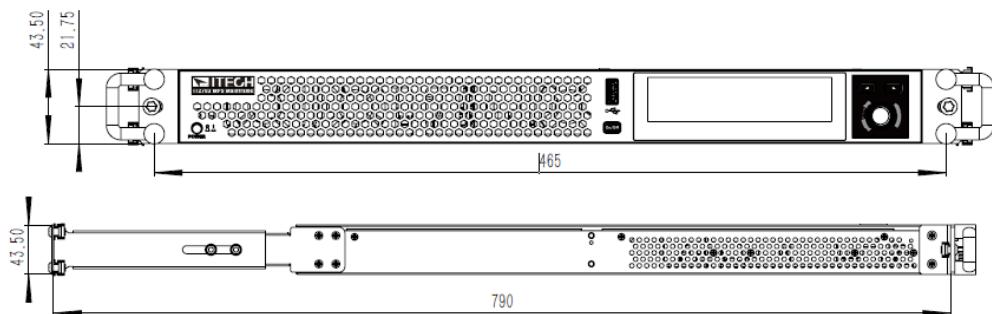
安装效果图如下所示。



- IT-E157D：当仪器安装到其它机柜上时选择该套件，IT-E157D 套件可根据机柜深度调整长度。



安装效果图如下所示。



## 2.5 连接电源线

连接标准配件电源线，确保已经给电源供应器正常供电。

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，请确保供电电压与本仪器的额定输入电压相匹配。
- 在连接电源线之前，请确保电源开关处于关闭状态，并确认接线端子处不存在危险电压。

- 为预防触电和火灾, 请使用由本公司提供的电源线。
- 请务必将输入电源线接入带保护接地的交流配电箱, 请勿使用没有保护接地的接线板。
- 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。
- 请确保使用提供的保护罩对电源线接线端子周围采取绝缘或盖板防护措施, 以避免意外接触致命的电压。

**小心**

安全机构要求规定, 必须有一种以物理方式断开交流电源线与设备的连接的方法。在最终安装中必须提供断连设备(开关或断路器)。断连设备必须接近此设备, 容易接触到(以便于操作), 并且必须标记为此设备的断连设备。

### 连接电源线之前

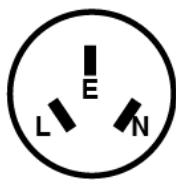
为防止触电和损坏仪器, 请遵守以下注意事项:

**警告**

- 在连接电源线之前, 请确保仪器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

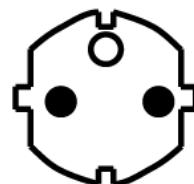
请从下面的电源线规格表中选择适合您所在地区电压的电源线型号。如果购买时型号不符合所在地区电压的要求, 请联系经销商或厂家进行调换。



中国  
IT-E171



美国, 加拿大, 日本  
IT-E172



欧洲  
IT-E173



英国  
IT-E174

### 电源的输入要求

本系列仪器后背板输入为标准的 AC 单相输入插座, 可以支持 100V~240V, 50~60Hz 的单相交流输入。

## 2.6 连接测试线（选件）

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**”。

### 警告

- 连接测试线前，请务必关断仪器电源开关。Power 开关处于 Off 状态。否则接触后面板输出端子会发生触电危险。
- 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。所有测试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。
- 请始终使用本公司所提供的测试线连接设备。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

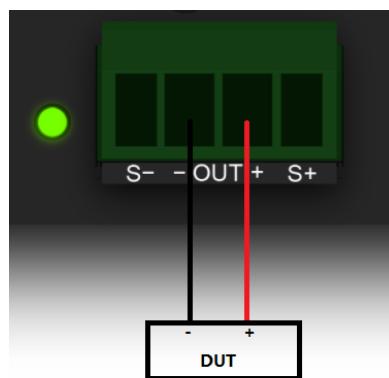
连接待测物的测试线并不是本仪器的标准配件，请根据最大电流值选择购买单独销售的选配件红黑测试线，测试线与所能承受的最大电流值规格请参见 **A.1 附录→红黑测试线规格**。

### 连接待测物（本地量测）

本仪器支持两种与待测物之间的接线方式：本地量测和远端量测（**Remote Sense**），仪器默认的测试方式为本地量测。**Remote Sense** 功能被关闭。

请确认菜单中 **Remote Sense** 功能设置为 Off，否则当前接线方式仪器会报错。

3U 机型为例具体连接如下图：



1. 确认仪器电源开关处于关闭状态并确认接线端子处无危险电压。
2. 揭开电源输出端子保护盖。
3. 旋开输出端子上的螺丝，并将红黑测试线按接线图连接到输出端子上再旋紧螺丝。

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. 安装好电源输出端子保护盖，引出红黑测试线。
5. (可选) 根据待测物的实际情况，将仪器后面板的接地端子与待测物正确连接，以保障待测物的安全接地。位置信息详见 1.3 后面板介绍。
6. 红黑测试线另一端接入到待测物接线端子处。接线时正负极务必连接正确，并连接紧固。

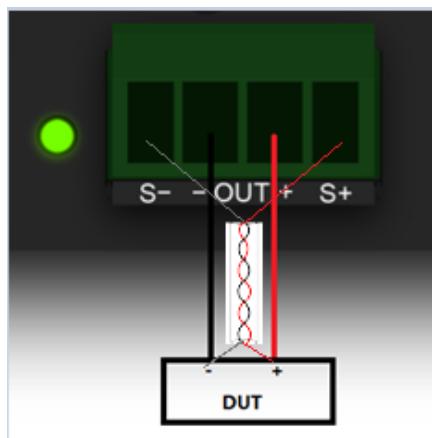
### 连接待测物 (Remote Sense 远端量测)

远端量测适用于以下场景：

当待测物消耗较大电流或导线较长时，就会在待测物到电源的连接线上产生较大的压降。为了保证测量精度，电源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待测物的端子电压。

实际应用中，电源用于电池充放电测试时，导线的压降会引起两端的电压不一致，电源的关断电压跟电池的实际电压不一致，导致测量不精确。

远端量测时待测物的连接示意图和连接方法如下。



1. 确认仪器电源开关处于关闭状态并确认接线端子处无危险电压。
2. 揭开电源输出端子保护盖。
3. 旋开输出端子上的螺丝，并将红黑测试线按接线图连接到输出端子上再旋紧螺丝。

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. 安装好电源输出端子保护盖，引出红黑测试线。
5. (可选) 根据待测物的实际情况，将仪器后面板的接地端子与待测物正确连接，以保障待测物的安全接地。位置信息详见 1.5 后面板介绍。
6. 将连接 Sense 端子的双绞线另一端接入到待测物接线端子处。
7. 将红黑测试线另一端接入到待测物接线端子处。接线时正负极务必连接正确，并连接紧固。
8. 将仪器上电并将仪器的 Remote Sense 功能设置为 On。

## 2.7 远程接口连接

本系列电源标配三种通信接口：USB、LAN 和 CAN，用户可以任意选择一种来实现与计算机的通讯。

### 2.7.1 USB 接口

USB 接口位于仪器后面板，用户可通过一根两头均为 USB 口（一头为 USB A 型接口，一头为 USB B 型接口）的电缆连接本仪器和计算机。

电源的 USB488 接口功能描述如下：

- 接口是 488.2 USB488 接口。
- 接口接收 REN\_CONTROL, GO\_TO\_LOCAL 和 LOCAL\_LOCKOUT 请求。
- 接口接收 MsgID = TRIGGER USBTMC 命令信息，并将 TRIGGER 命令传给功能层。

电源的 USB488 器件功能描述如下：

- 设备能读懂所有的通用 SCPI 命令。
- 设备是 SR1 使能的。
- 设备是 RL1 使能的。
- 设备是 DT1 使能的。

### 2.7.2 LAN 接口

当用户使用 LAN 接口与 PC 通讯时，用户参考以下内容进行连接和配置 LAN 接口。本仪器 LAN 接口符合 LXI 标准。

Web 控制必须要通过 LAN 接口通讯，并且默认的 IP 地址为 192.168.200.100，初次使用，用户可以使用默认的 IP 地址。

#### 连接接口

仪器和计算机直连。可用一根标准网线通过 LAN 接口直接连接至计算机。

仪器 IP 地址需要与计算机的 IP 地址在同一网段。初次使用建议您先使用 USB 通讯，下发指令的方式修改仪器 IP 地址。您也可以直接修改电脑的 IP 地址和仪器同一网段。

#### 使用 Web 服务器

仪器内置 Web 服务器，您可以直接从计算机的 Web 浏览器登录并控制仪器。

1. 浏览器地址栏中输入的地址格式为 **http://192.168.200.100**，具体的 IP 请以实际仪器的设置为准。初始 IP 地址为 192.168.200.100，若曾经修改过 IP 地址，可以按后面板 LAN-Reset 按键进行复位。

打开后的页面显示如下：



点击窗口左侧导航栏中的不同按钮可以显示不同的界面，详细说明如下：

- **Home:** Web 主界面，显示仪器型号及外观；
- **Information:** 显示仪器序列号等系统信息以及 LAN 配置参数；
- **Web Control:** 启用 Web control 远程控制仪器。在此界面中，您可以监测和控制仪器；详细控制操作介绍请参考对应的手册《IT2700 Web 控制手册》。
- **Manual:** 跳转至 ITECH 官网，查看或下载仪器相关文档；
- **Upload:** 执行系统升级的操作。

单击 CONNECT 将 PC 与仪器连接，然后单击 Select File 选择系统升级安装包（例如 IT2700-U-test-add-reboot-save.itech），单击 UPLOAD 执行升级操作。升级完成后，需将仪器重启。

### 2.7.3 CAN 接口

CAN 接口位于仪器后面板上，在与计算机连接时，使用 CAN 通讯电缆连接本仪器和计算机。

#### CAN 连接

使用双绞线进行连接

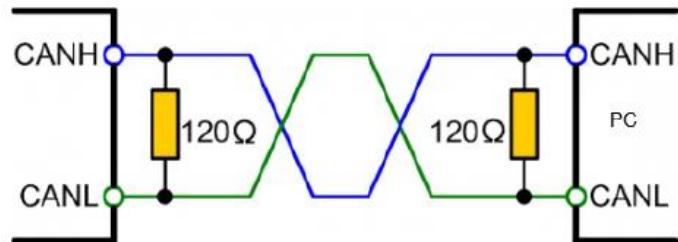
CAN 插头引脚	引脚号	描述
H	CAN_H	
L	CAN_L	

#### CAN 故障解决：

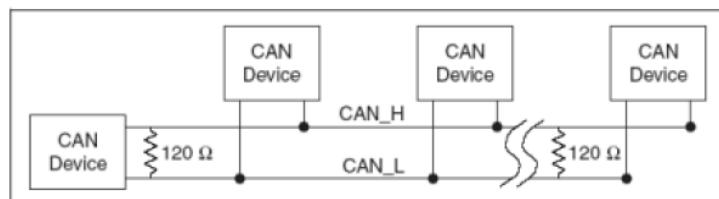
如果 CAN 连接有问题，检查以下方面：

- 电脑和电源必须配置相同的波特率。
- 就如 CAN 连接器中描述的一样，必须使用正确的接口电缆或适配器。注意即使电缆有合适的插头，内部布线也可能不对。
- 接口电缆必须连接正确 (CAN\_H-CAN\_H,CAN\_L-CAN\_L)。
- 若通讯信号质量较差或不稳定，建议连接 120 欧的终端电阻。

单台设备的连接示意图如下。



多台设备的连接示意图如下。



## 第三章 入门

### 3.1 开启设备

成功的自检过程表明用户所购买的产品符合出厂标准，可以供用户正常使用。

在操作电源之前，请确保您已经了解安全须知内容。

#### 开启设备之前

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，请确保供电电压与本仪器的额定输入电压相匹配。
- 在连接电源线之前，请确保电源开关处于关闭状态，并确认接线端子处不存在危险电压。
- 为预防触电和火灾，请使用由本公司提供的电源线。
- 请务必将输入电源线接入带保护接地的交流配电箱，请勿使用没有保护接地的接线板。
- 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。
- 请确保使用提供的保护罩对电源线接线端子周围采取绝缘或盖板防护措施，以避免意外接触致命的电压。

#### 小心

安全机构要求规定，必须有一种以物理方式断开交流电源线与设备的连接的方法。在最终安装中必须提供断连设备（开关或断路器）。断连设备必须接近此设备，容易接触到（以便于操作），并且必须标记为此设备的断连设备。

#### 开关介绍

IT2703 系列仪器的开关按键在仪器前面板的左侧，用户可以直接按下即开启电源。



#### 打开 POWER 开关

确认已正确连接电源线。

将 POWER 开关切换至 ( ) 状态以开启仪器。几秒钟后前面板显示屏将亮

起。仪器自动进行加电自检。此测试可确保您的仪器可以正常工作。

如果出现自检错误，将在前面板中显示错误信息提示，按[Esc] 按键尝试是否可以清除当前故障状态，用户也可以重新启动仪器尝试清除故障状态，重启时请等待至掉电完全后再启动，如重启后仍无法解决问题，请联系 ITECH 工程师。

## 关闭 POWER 开关

将 POWER 开关切换至 (  ) 状态以关闭仪器。

关闭仪器后，如需重新打开 POWER 开关，请在风扇停止后等待至少 10 秒钟。关闭后过快打开仪器会导致浪涌电流限制器电路损坏，并缩短 POWER 开关和内部输入保险丝等组件的使用寿命。

## 3.2 主界面概览

IT2703 系列电源分析仪是可触摸控制显示屏，用户可直接在屏幕上按压或滑动进行选择和切换。

本仪器可以插入不同的模组，最多可达 6 个通道，不同的通道显示的通道数不同，仪器呈现界面也不同，请以具体的模组为准。

### 电源模式主界面

IT2703 系列 3 通道电源模块主界面如下所示（以电源模式 CV 优先为例）。



名称	功能说明
状态栏	显示仪器的状态，当指示标显示红色表示当前处于当前状态： <ul style="list-style-type: none"><li>● RMT：远程控制状态</li><li>● LOCK：仪器处于锁定锁定状态</li><li>● PROT：仪器处于保护状态</li><li>● USB：有外围设备接入状态</li></ul>
控制栏：	<ul style="list-style-type: none"><li>● 触摸屏点击设置图标 ，界面显示通道控制窗口，用户可以打开关闭通道的输出状态。</li><li>● 触摸屏点击菜单图标 ，界面进入功能菜单界面，用户可以选择所有功能并进入运行界面。</li></ul>

电压设定区	当 CV 优先时, 设置 Vset 值, 当 CC 优先时, 设置 VH 和 VL 的值。
电流设定区	当 CV 优先时, 设置+I 和-I 的值, 当 CC 优先时, 设置 Iset 的值。
通道号	通道号标识。
参数显示区	实际输出测量值

## Menu 界面

按下菜单键 ，进入菜单设置界面。该界面包含所有功能选项图标，直接触摸点击图标也通过方向键或旋钮进行选择，进入对应的功能设置页面。



名称	功能说明
Config	菜单中可以设置仪器电性能相关的参数，包括当前输出参数，运行模式、斜率、电源内阻值等，不同模块功能不同，设置的参数不同，以实际为准。
Protect	设置仪器保护相关的参数，包括 OCP/OVP/OPP/UCP/UVP 等。
Measure	设置需要测量的功能项，包括远程量程、峰值量测以及电量量测等。
Trigger	设置各个功能的触发源。
Recall	调取已存储的系统参数设定值。
Save	将当前系统参数设定值保存到仪器存储位置。
Meter	进入测量主界面。
Recorder	进入数据记录执行界面。
Function	进入高级功能选择界面。
Delays	通道之间输出开启和关闭延时设置。
Coupling	功能之间功能联动设置。
Group	进入并机设置界面。
General	进入仪器常规设置界面。
Comm	进入通讯设置界面。
Digital IO	进入数字 IO 功能设置界面。
Preference	进入仪器显示相关的设置界面。

Log	
Admin	进入高级管理界面，用户可以查看仪器日志，升级软件、清除数据等管理活动。
Info	查看信息，包括仪器 SN、韧体版本以及所有模组的信息。

### 3.3 界面显示符号介绍

IT2700 系列电源界面会显示如下符号标识。下表展示所有符号及符号描述。

符号	功能描述	符号	功能描述
	输出开启状态		输出关闭状态
	环路高速		环路低速
	环路中速		CR 恒阻模式
	CV 恒压模式		CP 恒功率模式
	CC 恒流模式		电池模式运行状态
	正负极反接		日志记录功能
	LIST 正在运行状态		LIST 功能空闲状态
	LIST 运行等待触发状态		Sweep 功能等待触发状态
	Sweep 正在运行状态		等待触发状态
	功能空闲状态		ARB 运行状态
	ARB 运行结束状态		过电流保护
	Sense 测量状态		Sense 发生保护
	电压峰值保护		禁止输出
	OVP 过压保护		OTP 过温保护
	电流 PEAK 值保护		OPP 过功率保护
	欠压保护		欠流保护
	点击可折叠当前画面		指令错误
	提示图片折叠，点击可展开所有图标		设备校准模式

## 3.4 设置参数

本仪器的电压值、电流值和功率值都可以进行编程，在规格范围内客户根据需要设置不同的参数。满足客户多种测试需求。

用户在前面板选择设置参数，光标闪烁提示。可以使用以下方式进行设置参数。

- 直接使用屏幕内的虚拟数字键进行设置。
- 旋转旋钮键，用来设置光标处的数据值，顺时针转动增大设定值，逆时针转动减小设定值。旋钮旋转设置参数时，当前光标处的数值达到 10 后自动进位，达到 0 后自动借位，方便用户设置。旋钮也可以配合左右方向键使用，左右键可以移动光标位置，方便用户快速的设定数值。



该旋钮也可以用来翻页显示菜单项。进入菜单界面后，转动旋钮可翻页显示菜单项。

## 3.5 旋钮介绍

IT2700 系列电源前面板提供一个可按压旋钮，如下所示。



功能介绍如下：

- 调整数值设定
- 选择菜单项
- 确认设定的值或选择的菜单项

### 调整数值设定

在数值设定的界面中，顺时针转动旋钮将数值递增，逆时针转动旋钮将数值递减。

### 选择菜单项

旋钮还可以用来查看菜单项。在菜单项显示界面中，顺时针转动旋钮表示选中下一个菜单项，逆时针转动旋钮表示选中上一个菜单项。

### 确认设置

在完成数值设定或者选中某个菜单项之后，按压旋钮，即可确认所执行的操作，效果等同于按下[Enter]按键。

## 3.6 使用 On/Off 按键

### 警告

- [On/Off]键在正常情况下可以启动或停止仪器输出，当仪器在远程模式下，只能 OFF 不能 ON。

- 前面板[On/Off]键灯灭，仪器输出关闭状态下，并不能表示当前仪器没有电击危险，仪器输出端子处仍然可能有危险电压会造成人身伤亡。请不要以[On/Off]状态来判断操作电极是否安全。若需要连接测试线，请先阅读连接测试线前的相关注意事项。

---

您可以通过按下前面板的**[On/Off]**键来控制仪器的输入输出开关，按下**[On/Off]**按键，按键灯亮，表示当前输出打开，界面 **meter** 值会显示当前回路中的电压电流或功率值；再次按下**[On/Off]** 按键，按键灯灭，表示当前输出关闭，仪器界面显示 **OFF** 标识。

## 第四章 电源功能

IT2703 系列多通道源载模组系统安装不同的模组可以实现不同的功能，多通道模组可以是电源模组，也可以是负载模组，本章介绍搭配电源模组可以实现的功能。

### 4.1 选择电源输出模式

当作为电源时，运行模式可以选择为 CV 优先模式和 CC 优先模式，用户可以在 Config 菜单中选择 Priority 为 CC 或 CV。

#### CV 优先模式

如果希望输出电压保持恒定，则选择 CV 优先。在 CV 优先模式下，应将输出电压设定为所需值。此外，还应设置正负电流限制值。在 CV 优先模式下，输出由恒定电压反馈回路控制，因此只要待测物电流处于正/负电流限制设置范围内，便可将输出电压维持在其已编程的设置。

#### CC 优先模式

如果希望输出电流保持恒定，则选择 CC 优先。在 CC 优先模式中，应该将输出电流设定为所需的正值或负值，还应该设置电压限制值。应该总是将电压限制设置为高于外部待测物的实际输入电压要求。在 CC 优先模式下，输出由双极恒定电流反馈回路控制，该反馈回路可按其已设定设置维持输出电源或吸收电流输出。只要待测物电压处于电压限制设置范围内，就可将输出电流维持在其已编程的设置。

### 4.2 设置电源输出参数

电源输出参数可以直接在 Meter 界面中进行设置，也可以在 Config 菜单中设置。

CV 优先模式下，您可以设置输出电压以及电流的上下限范围，+I 代表电流上限，-I 代表电流下限。在光标显示的电压输入区域，使用虚拟数字键或调整旋钮输入电压值，按压旋钮后，此值即可生效。

CC 优先模式下，您可以设置输出电流以及电压的上下限范围，VH 代表电压上限，VL 代表电压下限。在光标显示的电流输入区域，使用虚拟数字键或调整旋钮输入电流值，按压旋钮后，此值即可生效。

### 4.3 Config 菜单功能

IT2700 系列多通道源载系统安装的是电源模组时，Config 菜单如下表所示。

在界面右上角点击  按键或在 Menu 界面点击 Config 进入菜单设置界面，在此界面您可以设置电性能参数、采样相关设置以及触发设置。

Priority	设置仪器运行的模式	
	CV	电压优先模式
	CC	电流优先模式
Voltage/Current	设置电压值/电流值，根据选择的 Priority 不同而不同。	

Slew Setting	电压上升下降斜率设置	
	MAX/Voltage Rise	电压上升斜率设置, 勾选 MAX 前的复选框则表示斜率设置为最大。 (Priority 选择为 CV 时显示)
	MAX/Voltage Fall	电压下降斜率设置, 勾选 MAX 前的复选框则表示斜率设置为最大。 (Priority 选择为 CV 时显示)
	MAX/Current Rise	电流上升斜率设置, 勾选 MAX 前的复选框则表示斜率设置为最大。 (Priority 选择为 CC 时显示)
	MAX/Current Fall	电流下降斜率设置, 勾选 MAX 前的复选框则表示斜率设置为最大。 (Priority 选择为 CC 时显示)
Tracking Slew	上升下降斜率跟踪, 选中则表示同步设置上升下降斜率值。	
Current Setting	当选择 Priority 选择为 CV 时, 设置电流上下限制值。	
	+I limit	正电流上限值。
	-I limit	负电流上限值。
	Tracking limits	上下限设置跟踪, 选中则表示同步设置正上限值和负上限值。
Voltage Setting	当选择 Priority 选择为 CC 时, 设置电压上下限制值。	
	Voltage High	电压上限值
	Voltage Low	电压下限值
	Tracking limits	上下限设置跟踪, 选中则表示同步设置上限值和下限值。
Power Setting	设定功率限定值。	
	+P limit	正功率上限值。
	-P limit	负功率上限值。
	Tracking limits	上下限设置跟踪, 选中则表示同步设置正上限值和负上限值。
Internal Resistance	选择 Priority 选择为 CV 时, 设置电源内阻值。 点击 Enable 后的复选框, 表示打开电源内阻功能。	
Sink Resistance	选择 Priority 选择为 CC 时, 设置 CR 值。	
Output Off Return to 0V	On: 表示输出关闭时, 电压迅速跌落至 0V。 Off: 表示输出关闭时, 电压自然跌落至 0V。	
Power Ralay Lock	On: 表示电气隔离功能打开。 Off: 表示电气隔离功能关闭。	
Regulation speed	电源环路调节速度。 Low: 低速 High: 高速	

### 4.3.1 上升/下降斜率设置

上升/下降斜率是指一个值变化到另一个值的速度, 源模式下的速度可以设置为斜率值也可以设置为时间值。

斜率设置可以在 Config 菜单中设置。

本电源各种模式下均支持设置上升、下降斜率。

1. 选择“**Config**”进入 Config 菜单界面。  
用户可以设置电压、电流的上升下降斜率。
2. 每个设置项可以通过上下方向键来进行选择。再用旋钮调节设定值，输入结束后按压旋钮键确认。  
直接选择斜率设定前的 **Max** 选框，则将当前斜率设置为最大值。并且选择 **Tracking Slew**，同时设定上升斜率和下降斜率。  
若需要修改电源的斜率值类型，请参考如下方式进入 **system** 菜单中进行修改。
  1. 在 Menu 界面点击 **General** 图标，进入系统常规配置界面。
  2. 选择“**General**” > “**Source Slope Type**”。
    - **Time**: 表示斜率设定值是时间值，单位为 s。
    - **Slew**: 表示斜率设定值是单位时间内的变化值，单位根据不同的模式分别为 V/ms 或 A/ms。

### 4.3.2 电压/电流/功率上下限设置

IT2700 电源系统在电源模式下默认为恒压 CV 输出模式。主界面下可以直接设置输出电压和电流上下限值。也可以在 **Config** 菜单中设置电流上下限值。

当待测物的拉载电流超过+I 设定的电流上限值时，电源将切换至限流模式并以电流限流值输出，同时减小输出电压。

当待测物的拉载功率超过设定的功率上限值时，电源将切换至限功率模式并以限功率值输出，同时电压和电流均作出调整。

### 4.3.3 内阻值设定

IT2700 系列电源模块在 CV 优先模式下支持设置电源的内阻值。操作步骤如下。

1. 在 Menu 界面点击 **Config** 图标，进入配置菜单界面。
2. 选择 **Internal Resistance**，勾选 **Enable** 方框。
3. 使用数字键输入内阻值，再按**[Enter]**键确认。

### 4.3.4 Sink 模式下的 CR 功能（双向源模组支持）

本系列双向电源支持 Sink 模式下以 CR 方式带载测试，并且 CR 的 Sink 电流能力受控于 CC 优先模式下的 Is 设定值。该功能的使用方法如下：

按**[Config]**进入配置菜单界面。

1. 选择 **Priority** 选择 Current。
2. 选择 CC，按**[Enter]**键。
3. 勾选 **Sink Resistance** 前的方框，确定开启 Sink 模式下的 CR 模式。
4. 设置 Sink 模式下的电阻值。设置范围：0.03~300Ω。

下面以设置 10Ω 为例介绍实际测试结果。

5. 设置电压、电流。
  - a. 在 **Config** 界面或 **meter** 界面下设置电流值为 5A 为例。
  - b. 在 **Config** 界面或 **meter** 界面下设置电压上限值 V-High=20V, V-Low=0V。
  - c. 设置待测物（电源）输出 50V、10A。

此时, Sink 模式下  $10\Omega$  (根据  $I=U/R$  换算, Sink 电流为  $50 \div 10 = 5A$ ), 因 CC 优先模式下  $I_{set}=3A$  的限制, 实际的 Sink 电流为  $3A$ , 此时仪器工作在 CC 模式下。若 **Sink Res** 设置为  $20\Omega$ , 则 Sink 电流为  $2.5A$ , 在  $I_s$  的限制范围内, 所以此时仪器工作在 CR 模式下。

### 4.3.5 调整环路速度

用户可以根据待测物来调整环路速度, 提高电源的稳定度, 当待测物为容性负载或感性负载时, 选择“Low”, 当连接负载为电阻时, 选择“High”。

### 4.3.6 设置功率继电器锁定状态

IT2700 输出端自带功率继电器, 此功率继电器闭合前支持待测物反接判断的功能, 实现防反接和防浪涌。不同状态如下所述, 用户可以根据需求进行选择。



- 功率继电器锁定设置为开:

此状态下, 功率继电器为常闭合状态, 输出打开 (On/Off 点亮) 时无预充和反接判断, 电源输出速度会更快。输出关闭 (On/Off 点灭) 时, 功率继电器也不断开, 电源内部电路和外部电路不彻底断开。该状态下会引起储能类待测物被泄放电流的情况。

- 功率继电器锁定设置为关:

此状态下, 功率继电器状态随 On/Off 键切换, 输出打开 (On/Off 点亮) 时先进行预充和反接检测, 如果待测物反接, 则报反接保护, 无法输出。如果未检测到反接条件, 则闭合功率继电器开始输出。输出关闭 (On/Off 点灭) 时, 功率继电器为开路状态, 电源内部电路和外部电路完全断开。该状态下电源输出速度会慢 100ms。

## 4.4 保护功能

IT2700 系列多通道源载系统在使用不同模块时, 保护菜单不同。以下介绍电源模式下的保护功能及负载模式下的保护功能。

在 Menu 菜单中点击 Protect 功能进入保护配置菜单页面, 关于保护功能的菜单列表及介绍如下所示。

<b>Over Voltage</b>	过电压保护	
	<b>OVP State</b>	OVP 状态
	<b>Voltage</b>	过电流保护点
	<b>Delay</b>	延迟时间, 设置范围 0.001s-10s。
<b>Over Current</b>	过电流保护	
	<b>OCP State</b>	OCP 状态
	<b>±Current</b>	过电流保护点
	<b>Delay</b>	延迟时间, 设置范围 0.001s-10s。
<b>Over Power</b>	最大功率保护点	

	<b>OPP State</b>	OPP 状态
	<b>±Power</b>	过功率保护点
	<b>Delay</b>	延迟时间, 设置范围 0.001s-10s。
<b>Under Voltage</b>	欠压保护	
	<b>UVP State</b>	欠压保护状态
	<b>Voltage</b>	欠压保护点
	<b>Warm</b>	温机时间, 设置范围 0.001s-30s。
	<b>Delay</b>	延迟时间, 设置范围 0.001s-10s。
<b>Under Current</b>	正电流欠流保护	
	<b>UCP State</b>	欠流保护状态
	<b>+Current</b>	欠流保护点
	<b>Warm</b>	温机时间, 设置范围 0.001s-30s。
	<b>Delay</b>	延迟时间, 设置范围 0.001s-10s。
<b>Foldback</b>	折返保护	
	<b>Mode</b>	OFF: 表示关闭折返功能  CV to CCCP: 则表示当仪器的运行模式从 CV 切换到 CC、CP 模式时, 仪器触发保护。  CC to CVCP: 则表示当仪器的运行模式从 CC 切换到 CV、CP 模式时, 仪器触发保护。
	<b>Delay</b>	折返保护延迟时间。

#### 4.4.1 过电压保护 (OVP)

用户勾选过电压保护功能并设置一个过电压保护点和保护延迟时间 **Delay**, 当电路中的电压 (即 **Meter** 值) 大于此保护点、且超出延迟时, 电源将进入过电压保护的状态。

##### 产生原因

产生 OVP 的原因可能有:

- 用户设置的过电压保护点值低于电压 **Meter** 值。
- 外部 (AC 输入端) 灌入较高的电压。
- 电源因故障而输出高压。

##### 警告

应避免加载于输出端的电压超过额定电压的 120%, 否则产品内部器件会损坏。

##### 如何设置

1. 在 Menu 菜单中按**[Protect]**图标, 进入 Protect 配置菜单页面。
2. 使用旋钮或直接触摸点击选择 **OVP (Off)**, 按 on/off 框, 设置为 On, 开启 OVP 保护功能。

3. 依次设置电压保护点和延迟时间，按[Enter]确认。

#### 4.4.2 过电流保护 (OCP)

用户勾选过电流保护功能并设置一个过电流保护点和保护延迟时间 **Delay**，当电路中的电流（即 **Meter** 值）大于此保护点、且超出延迟时，电源将进入过电流保护的状态。

##### 产生原因

产生 OCP 的原因可能有：

- 用户设置的过电流保护点低于电流 **Meter** 值。
- 外部（AC 输入端）灌入较高的电流。
- 电源因故障而输出高电流。

##### 如何设置

设置保护点的操作步骤如下：

1. 在 **Menu** 菜单中按 [**Protect**] 图标，进入 **Protect** 配置菜单页面。
2. 使用旋钮或直接触摸点击选择 **OCP (Off)**，按 **on/off** 框，设置为 **On**，开启 OCP 保护功能。
3. 依次设置电流保护点和延迟时间，按[Enter]确认。

对于双向性电源，保护点可设置为正值或负值，即对输出或输入电流进行 OCP 保护。

#### 4.4.3 过功率保护 (OPP)

用户勾选过功率保护功能并设置一个过功率保护点 **Level** 和保护延迟时间 **Delay**，当电路中的功率（即 **Meter** 值）大于此保护点、且超出延迟时，电源或负载将进入过功率保护的状态。

##### 产生原因

产生 OPP 的原因可能有：

- 用户设置的过功率保护点低于功率 **Meter** 值。
- 电源因故障而输出高功率。

##### 如何设置

设置保护点的操作步骤如下：

1. 在 **Menu** 菜单中按 [**Protect**] 图标，进入 **Protect** 配置菜单页面。
2. 使用旋钮或直接触摸点击选择 **OPP (Off)**，按 **on/off** 框，设置为 **On**，开启 OPP 保护功能。
3. 依次设置功率保护点和延迟时间，按[Enter]确认。

对于双向性电源，功率保护点可设置为正或负值，即对输出或输入功率在其保护点进行 OPP 保护。

#### 4.4.4 欠电流保护 (UCP)

用户勾选欠电流保护功能并设置仪器预热时间 **Warm**、欠电流保护点和保护延迟

时间 **Delay**, 当电路中的电流（即 **Meter** 值）低于此保护点、且超出预热时间和延迟时，电源将进入欠电流保护的状态。

## 产生原因

产生 **UCP** 的原因可能有：

- 用户设置的欠电流保护点 **Level** 高于电流 **Meter** 值。
- 外部（AC 输入端）灌入较低的电流。
- 电源因故障而输出低电流。

## 如何设置

设置保护点的操作步骤如下：

1. 在 **Menu** 菜单中按 [**Protect**] 图标，进入 **Protect** 配置菜单页面。
2. 使用旋钮或直接触摸点击选择 **OPP (Off)**，按 **on/off** 框，设置为 **On**，开启保护功能。
3. 依次设置预热时间 **Warm-up**、保护点 **Level** 和延迟时间 **Delay**，按 [**Enter**] 确认。

对于双向性电源，**Level** 可设置为正或负值，即对输出或输入电流在同样的保护点进行 **UCP** 保护。

## 4.4.5 欠电压保护（**UVP**）

用户开启欠电压保护功能并设置仪器预热时间 **Warm**、欠电压保护点 **Level** 和保护延迟时间 **Delay**，当电路中的电压（即 **Meter** 值）低于此保护点、且超出预热时间和延迟时，电源将进入欠电压保护的状态。

## 产生原因

产生 **UVP** 的原因可能有：

- 用户设置的欠电压保护点 **Level** 高于电压 **Meter** 值。
- 外部（AC 输入端）灌入较低的电压。
- 电源因故障而输出低电压。

## 如何设置

设置保护点的操作步骤如下：

1. 在 **Menu** 菜单中按 [**Protect**] 图标，进入 **Protect** 菜单页面。
2. 使用旋钮或直接触摸点击选择 **UVP**，按 **on/off** 框，设置为 **On**，开启保护功能。
4. 依次设置预热时间 **Warm-up**、保护点 **Level** 和延迟时间 **Delay**，按 [**Enter**] 确认。

## 4.4.6 过温度保护（**OTP**）

当仪器内部温度超过 90 摄氏度时产生 **OTP** 保护措施。当仪器进入 **OTP** 状态，将立即关闭输出，前面板 VFD 状态指示灯 **Prot** 点亮、屏幕提示 **OTP**。

## 产生原因

为防止热量积聚过多，保证仪器工作性能和正常散热，务必确保仪器周围空气流通。切勿遮盖仪器后面板、侧面或底部的散热孔。即使通风良好，仪器也会在以下情况下发生过热：

- 环境温度过高。
- 长时间使用仪器进行测试。

## 如何设置

OTP 保护点无需设置，为仪器内部器件自动检测并进行判定是否进入 OTP 状态。

当仪器进入 OTP 状态后，需关闭仪器的电源开关让其冷却至少 30 分钟。仪器内部温度冷却之后，再重新上电。

仪器重新上电工作之后，请确认散热风扇是否运行正常，如遇问题，请联系 ITECH 技术支持人员。在散热风扇不工作的情况下，仪器仍保持打开可能会导致仪器损坏。

### 4.4.7 设置折返保护

本系列仪器有 Foldback 保护功能，用于电源 CV/CC 切换时关闭输出，以达到保护某些对电压过冲、电流过冲敏感的待测物。Foldback 保护允许用户指定一个工作模式，并设置保护延迟时间，若当前工作模式发生切换，从工作环路切换触发保护开始，延迟时间耗尽即触发保护，关闭输出。

- 启用 FOLDBACK 功能；
- 当前环路切换为设定的工作模式并且持续时间大于设定的保护延时时间；

#### 启用 FOLDBACK 功能

1. 按[Shift]+[R-set](Protect)复合键，进入 Protect 配置菜单页面。
2. 旋转旋钮，选择 FOLDBACK，按[Enter] 键，进入设定界面。
3. 旋转旋钮，选择 CC 或 CV，按[Enter] 键。
  - 选择 CC，则表示当仪器的运行模式从非 CC 模式切换到 CC 模式时，仪器触发保护。
  - 选择 CV，则表示当仪器的运行模式从非 CV 模式切换到 CV 模式时，仪器触发保护。
  - 选择 OFF，在表示关闭折返功能。
4. 旋转旋钮，调整仪器延迟时间 Delay，按[Enter] 键确认。
5. 按[Esc] 键，退出保护菜单设置。

#### 延迟 FOLDBACK

您可以为 FOLDBACK 延迟指定一个时间，可以使仪器在指定的延迟区间忽略运行模式的瞬时变化，在大多数情况下，这种瞬时情况不视为切换状态，此时并无必要触发折返功能并禁用输出。一旦超过 FOLDBACK 延迟时间，则关闭输出。

## 第五章 负载功能

IT2703 系列多通道源载模组系统安装不同的模组可以实现不同的功能，多通道模组可以是电源模组，也可以是负载模组，本章介绍搭配负载模组可以实现的功能。

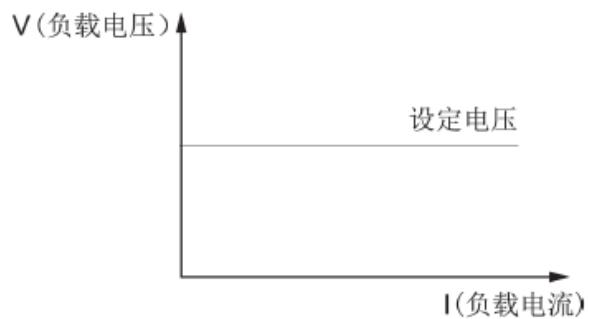
### 5.1 选择负载输出模式

IT2703 系列仪器在负载模式下，运行模式包括以下几种：

#### 单模式

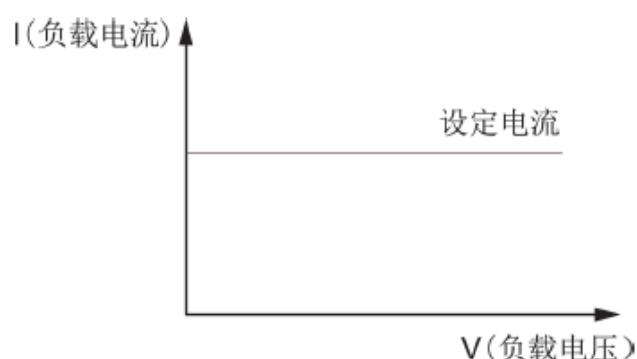
- CV：电压常量模式

在定电压模式下，本仪器将消耗足够的电流来使输入电压维持在设定的电压上。定电压模式对于电池的充电器或充电桩而言，可以改变充电器或充电桩的输出电压，以确保充电器或充电桩在所设定的输出电压时充电电流的正确性。



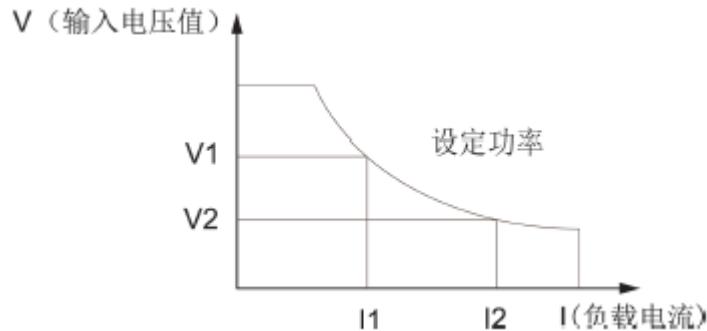
- CC：电流常量模式

不管输入电压是否改变，本仪器消耗一个恒定的电流。定电流模式可测电压源，确认待测物在不同的负载情况下，输出电压是否仍维持稳定输出。



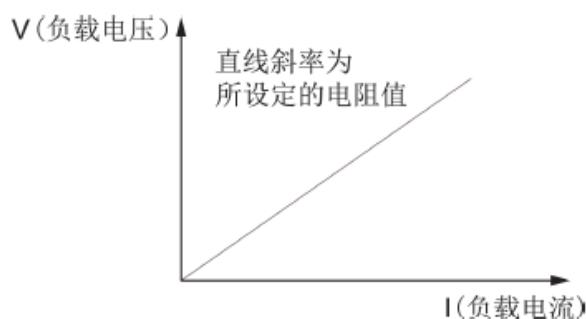
- CP：功率常量模式

在定功率模式下，本仪器将消耗一个恒定的功率，如果输入电压升高，则输入电流将减少，功率  $P=(U*I)$  将维持在设定功率上。当待测物为电池时，本仪器则可转变为仿真电子设备拉载的行为，许多电池的放电应用、功率消耗等情况都可借由电子负载的仿真拉载行为来进行电池的分析，而定功率模式则是仿真电子设备拉载行为的最佳选择之一。



- **CR:** 电阻常量模式

在定电阻模式下，本仪器被等效为一个恒定的电阻，会随着输入电压的改变来线性改变电流。定电阻模式可以测试电压源，确认待测物在不同的负载情况下，输出电压是否仍维持稳定输出。



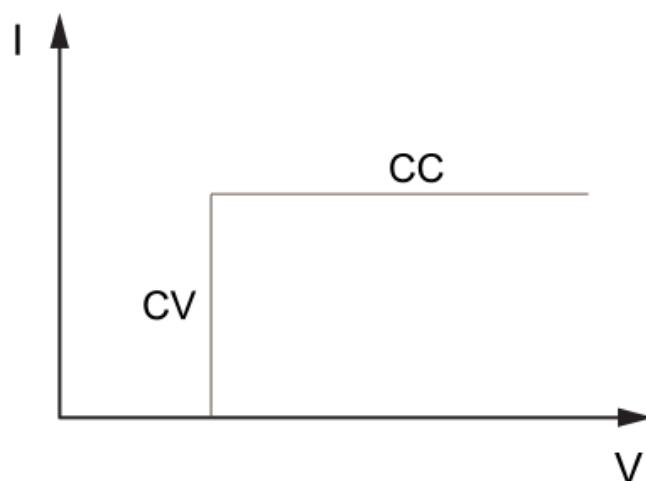
## 复合模式

IT2703 系列电子负载在 DC 模式下有 5 种复合式操作模式: CC+CV、CC+CR、CR+CV、CP+CV 以及 CC+CP+CR+CV(Auto)。这 5 种复合式操作模式，可适用于多种场合的测试需求。

- **CC+CV 复合模式**

在 CCCV 模式中，在此模式下须先设置定电压值和定电流值，再启动待测物输出。当待测物电压开始输出时，负载先依据设置的电压值，以定电压模式拉载，当待测物输出电压持续上升，以致拉载电流超过预先设置的定电流值时，则转换为定电流模式拉载。

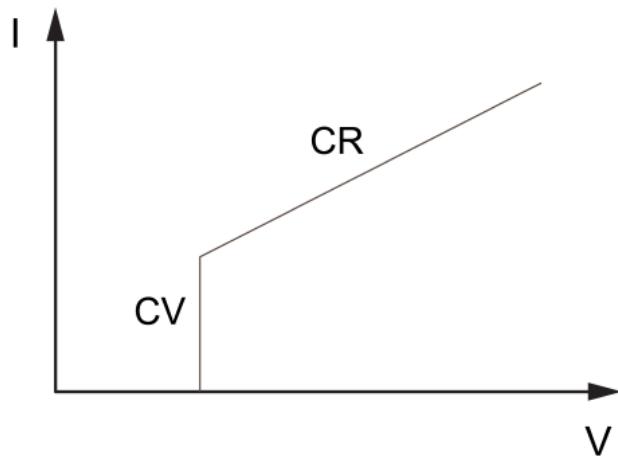
CC+CV 模式可以应用于负载模拟电池，测试充电桩或车载充电器的场合，CV 工作的同时，限制拉载最大电流。



- CR+CV 复合模式

在 CR+CV 模式中，在此模式下须先设置定电压值和定电阻值，再启动待测物输出。当待测物电压开始输出时，负载先依据设置的定电压值，以定电压模式拉载，当待测物输出电压持续上升，以致拉载电阻超过预先设置的定电阻值时，则转换为定电阻值模式拉载。

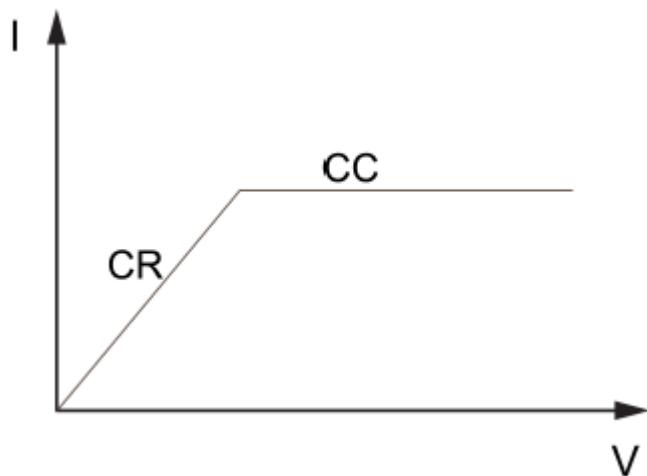
CR+CV 模式可应用于模拟 LED 灯，测试 LED 源的场合，并测得 LED 电流纹波参数。



- CC+CR 复合模式

在 CC+CR 模式中，在此模式下须先设置定电阻值和定电流值，再启动待测物输出。当待测物电压开始输出时，负载先依据设置的电阻值，以定电阻模式拉载，当待测物输出电压持续上升，以致拉载电流超过预先设置的定电流值时，则转换为定电流模式拉载。

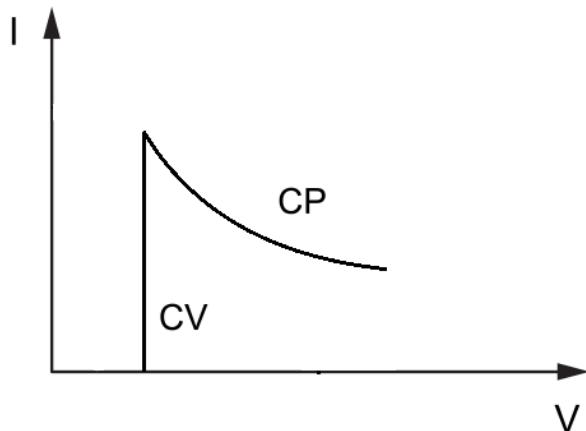
CC+CR 模式常用于车载充电机限压、限流特性测试、恒压精度、恒流精度的测试中，防止车载充电机的过流保护。



- CP+CV

在 CP+CV 模式中，在此模式下须先设置定电压值和定电流值，再启动待测物输出。当待测物电压开始输出时，负载先依据设置的电压值，以定电压模式拉载，当待测物输出电压持续上升，以致拉载电流超过预先设置的定电流值时，则转换为定电流模式拉载。

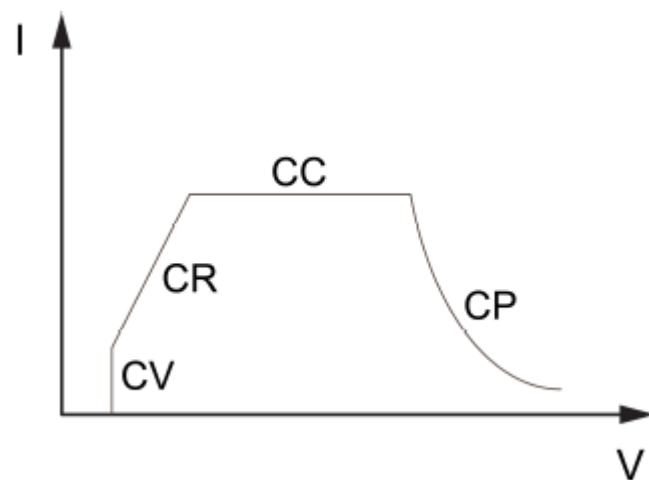
CP+CV 模式常用于测试 UPS 的电池测试，模拟当电池电压衰减时电流的变化。同样可作为 DC-DC 转换器和逆变器的输入端的特性模拟。



- CC+CR+CP+CV

在 AUTO 模式中，在此模式下须先设置定电压、定电阻、定电流和定功率，再启动待测物输出。当待测物电压开始输出时，负载先依据设置的定电压值，以定电压模式拉载，当待测物输出电压持续上升，则自动转换为定电阻值模式，最终至定电流模式，若待测物异常输出高压下，则转换至定功率模式拉载。

AUTO 模式可在定电压、定电流、定功率和定电阻模式的限制下进行自动切换，该模式适合应用于锂离子电池充电器的测试，以获得完整的 V-I 充电曲线。另外，当待测物保护线路损坏时，可透过该模式的自动切换机制来避免待测物损坏。



### 电池模拟模式（BSIM）

本系列仪器的负载有电池模拟模式，可适用于充电机放电功能的测试。用户直接在配置菜单中选择该模式即可。

充电机充电原理中，充电机连接电池后先监测电池电压，如果电池连接可靠正确，充电机才进入充电状态。本仪器在负载的电池模拟模式下，可以设值模拟电池电压，并具有微弱的输出能力，能够输出一个小电流，用来仿真电池状态。满足充电机的工作需求。

当在配置菜单 Config 中选择 Priority 为 BSIM，负载进入电池模拟状态，按 Esc 返回主界面。此时用户可以设置电池当前的电压值和电池输出电流。

负载在电池模拟模式下，拉载的电流限值为该机型最大电流值。用户无需设置仪器输出电流限定值，该电流值由仪器默认设置。

## 5.2 Config 菜单功能

IT2700 系列多通道源载系统安装的是负载模组时，Config 菜单入下表所示。



在界面右上角点击  按键或在 Menu 界面点击 Config 进入菜单设置界面，在此界面您可以设置电性能参数、采样相关设置以及触发设置。

Priority	设置仪器运行的模式	
	CV	恒定电压模式
	CC	恒定电流模式
	CR	恒定电阻模式
	CP	恒定功率模式
	CC+CV	CC+CV 模式
	CC+CR	CC+CR 模式
	CR+CV	CR+CV 模式
	CP+CV	CP+CV 模式
	CC+CP+CR+CV(Auto)	CC+CP+CR+CV 模式
Voltage/Current /Resistance/Power	设置电压值/电流值/电阻值/功率值，根据选择的 Priority 不同而不同。	
Slew Setting	电压上升下降斜率设置	
	MAX/Voltage Rise MAX/Voltage Fall	电压上升/下降斜率设置，勾选 MAX 前的复选框则表示斜率设置为最大。 (Priority 选择为 CV 时显示)
	MAX/Current Rise MAX/Current Fall	电流上升/下降斜率设置，勾选 MAX 前的复选框则表示斜率设置为最大。 (Priority 选择为 CC 时显示)
	MAX/Power Rise MAX/Power Fall	功率上升/下降斜率设置，勾选 MAX 前的复选框则表示斜率设置为最大。 (Priority 选择为 CP 时显示)
	MAX/Resistance Rise MAX/ Resistance Fall	电阻上升/下降斜率设置，勾选 MAX 前的复选框则表示斜率设置为最大。 (Priority 选择为 CR 时显示)
Tracking Slew	上升下降斜率跟踪，选中则表示同步设置上升下降斜率值。	
Under Voltage Inhibit	欠电压抑制功能时，在输入电压上升到高于电压开启设置之前，负载不会灌入电流。	
	Off	关闭欠电压抑制功能。
	Live	只要电压低于电压开启设置，就会关闭输入。当电压达到电压接通设置时，重新开启输入。
	Latching	当电压之后低于电压开启设置时，允许负载灌入电流。
Voltage On	电压开启设置值。当 Under Voltage Inhibit 选择 Live 或 Latching	

	时显示。
Voltage Off	当 Under Voltage Inhibit 功能设置成 LIVE 模式时显示，设置负载卸载的电平值。
I limit	可以指定在电压优先模式下限制输入电流的电流限值。 (Priority选择为CV时显示)
Enable Short	使输入端子短接。模拟负载输入上的短路。适用于所有优先模式，并且会暂时覆盖输入和变化率设置。请注意，输出开启/关闭和输出保护功能优先于输入端短路。
Power Ralay Lock	On: 表示电气隔离功能打开。 Off: 表示电气隔离功能关闭。
Regulation speed	电源环路调节速度。 Low: 低速 Medium: 中速 High: 高速

### 5.3.1 上升/下降斜率设置

上升/下降斜率是指一个值变化到另一个值的速度，源模式下的速度可以设置为斜率值也可以设置为时间值。

斜率设置可以在 **Config** 菜单中设置。

本电源各种模式下均支持设置上升、下降斜率。

1. 选择“**Config**”进入 **Config** 菜单界面。

用户可以设置电压、电流、电阻和功率的上升下降斜率。

2. 每个设置项可以通过上下方向键来进行选择。再用旋钮调节设定值，输入结束后按压旋钮键确认。

直接选择斜率设定前的 **Max** 选框，则将当前斜率设置为最大值。并且选择 **Tracking Slew**，同时设定上升斜率和下降斜率。

### 5.3.2 欠电压抑制功能

欠电压抑制功能通过设置一个开启电压值，来控制仪器的 On/Off 状态。该功能有两种模式：**Live** 和 **Latching**。当选择 **Live** 表示工作跟随状态；当选择 **Latching**，表示工作带载点锁存带载状态，若不启用这个功能则可以选择 **Off** 关闭欠压抑制功能。

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 **Voltage On** 值，当电源电压高于此值时，电子负载才开始拉载。

请确认是否需要打开欠电压抑制功能，设置开启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 **Voltage On** 是否有设定。如有设定，请将 **Under Voltage Inhibit** 设置成 **Off**。

- **Off:** 关闭欠电压抑制功能。
- **Live:** 当选择 **Live** 模式时，负载根据电压值来实时的切换带载和卸载的状态，此状态下可以设置卸载电压值。当电压达到开启电压设置时带载，达到卸载电压值时卸载，建议卸载电压值小于带载电压值。
- **Latching:** 待测电源电压上升且大于带载电压点时，负载开始带载测试。当待

测电源电压下降且小于带载电压点时，负载不会卸载。

### 5.3.3 短路模拟

IT2700 系列负载可以在输入端模拟一个短路电路。在面板操作情况下，您可以进入 Config 菜单，勾选 Enable short 来切换短路状态。短路操作不影响当前的设定值，当取消勾选 Enable short 时，负载返回到原先的设定状态。

仪器短路时所消耗的实际电流值取决于当前仪器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 110%。在 CV 模式时，短路相当于设置仪器的定电压值为 0V。

## 5.4 保护功能

IT2700 系列多通道源载系统在使用不同模块时，保护菜单不同。以下介绍电源模式下的保护功能及负载模式下的保护功能。

按[Protect] 按键或在 Menu 菜单中点击 Protect 功能进入保护配置菜单页面，关于保护功能的菜单列表及介绍如下所示。

Over Current	过电流保护	
	OCP State	保护状态设置
	Current	过电流保护点
	Delay	延迟时间，设置范围 0.001s-10s。
Over Power	过功率保护	
	OPP State	保护状态设置
	±Power	过功率保护点
	Delay	延迟时间，设置范围 0.001s-10s。

### 5.4.1 过电流保护 (OCP)

用户勾选过电流保护功能并设置一个过电流保护点和保护延迟时间 Delay，当电路中的电流（即 Meter 值）大于此保护点、且超出延迟时，电源将进入过电流保护的状态。

#### 产生原因

产生 OCP 的原因可能有：

- 用户设置的过电流保护点低于电流 Meter 值。
- 外部灌入较高的电流。

#### 如何设置

设置保护点的操作步骤如下：

1. 在 Menu 菜单中按[Protect]图标，进入 Protect 配置菜单页面。
2. 使用旋钮或直接触摸点击选择 OCP (Off)，按 on/off 框，设置为 On，开启 OCP 保护功能。
3. 依次设置电流保护点和延迟时间，按[Enter]确认。

对于双向性电源，保护点可设置为正值或负值，即对输出或输入电流进行 OCP 保护。

## 5.4.2 过功率保护 (OPP)

用户勾选过功率保护功能并设置一个过功率保护点 **Level** 和保护延迟时间 **Delay**, 当电路中的功率 (即 **Meter** 值) 大于此保护点、且超出延迟时, 仪器将进入过功率保护的状态。

### 产生原因

产生 OPP 的原因可能有:

- 用户设置的过功率保护点低于功率 **Meter** 值。
- 电源因故障而输出高功率。

### 如何设置

设置保护点的操作步骤如下:

1. 在 **Menu** 菜单中按 [**Protect**] 图标, 进入 **Protect** 配置菜单页面。
2. 使用旋钮或直接触摸点击选择 **OPP (Off)**, 按 **on/off** 框, 设置为 **On**, 开启 OPP 保护功能。
3. 依次设置功率保护点和延迟时间, 按 [**Enter**] 确认。

# 第六章 任意波形功能

本章将介绍 IT2700 系列仪器的 List、ARB、Sequence、CDARB、Sweep、Battery Simulation、Battery Charge、Battery Discharge 及动态测试（负载模式）等功能。

## 6.1 LIST 功能

IT2703 系列仪器支持编辑多个输出点的 LIST 序列功能。每个文件可最多设置 2000 个步骤。您需要编辑每个步骤的电压/电流值、斜率和持续时间。

每个 List 文件可以设置循环执行的次数(0~65535)、List 执行结束后的输出状态。完成 List 文件编辑之后，保存在仪器内存中，本仪器最多能保存 200 组 list 文件。

### 6.1.1 运行 List 文件

如果已经编辑好了 List 文件，用户可以直接调取 List 文件并执行测试，具体操作步骤如下：

- 按菜单界面的[Function] 键，进入高级功能选择界面，点击 List 功能图标进入列表配置界面。



- 按 [Open] 键，选择文件存储的位置 Local 或 USB。
- 选择通道号并选中该通道下保存的 List 文件，按 [Open] 键确认调用。
- 按前面板 [On/Off] 键，开启该通道输出。
- 在 list 界面中点击 Run。

List 运行时会显示当前运行步骤和 list 运行指示标。

### 6.1.2 新建 List 文件

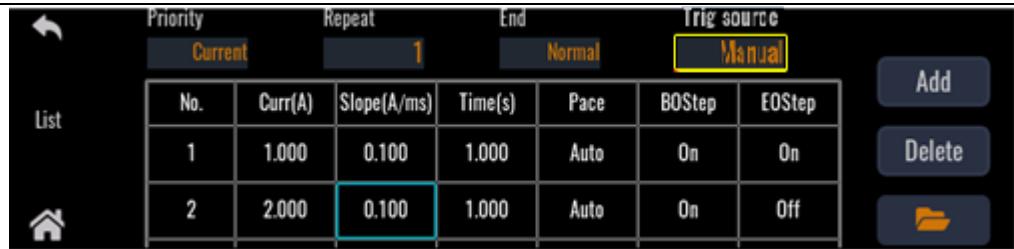
用户可以通过新建 List 文件来实现输出不同幅度的波形列表。具体操作步骤如下：

- 按菜单 Menu->Function 键，进入高级功能选择界面，点击 List 功能图标。仪器进入 List 操作模式，主界面显示运行方式为 List。

- 在主界面中点击文件图标 ，在提示框中选择 New 新建一个新的 List 文件。

用户也可以选择打开一个 List 文件、编辑 List 文件或删除 List 文件

- 进入 List 文件配置界面，如下图所示。



参数	描述
Priority	选择列表的电压或电流属性。
Repeat	当前 List 文件循环的次数, 0 代表无限循环, 最大可循环 65535 次。
End	List 文件结束后的输出状态。可以设置为 Normal、Last、Off。Normal: 跳转到 Fix 模式下的输出状态, Last 保持最后一步参数输出, Off 则关闭输出。
Trig source	List 文件运行的触发源选择。
Add	在最后一步之后插入一步。
Delete	删除该单步。
	进入 List 文件存取页面。 Open: 打开已有的 List 文件 Save: 将当前已存在的 List 文件保存。 Save as: 将新编辑的 List 文件命名并保存。 Delete: 删除已有的 List 文件
No.	list 波形步骤编号。
Volt	当前步骤的波形幅值。
Slope	电压上升斜率。
Time	当前步骤的持续时间
Pace	步骤切换方式, Auto: 根据时间进行切换, Trig: 根据触发信号切换。
BOStep	步骤运行前输出一个触发信号
EOStep	步骤运行后输出一个触发信号

4. 按  键, 选择 Save as, 在提示框中命名并 Save 保存。
- [Delete]键, 删除对应的 List 文件。
5. 按返回键返回主界面, 准备运行 List 文件。

## 6.2 生成任意波形 (Arb)

本系列仪器每个输出都可以通过内置任意波形生成器功能进行调制。即允许输出用户自定义的任意复杂电压或电流波形。这可将输出用作直流偏压瞬变生成器或

任意波形生成器。

### 6.2.1 运行 Arb 波形

- 按菜单中的 [Function] 键，进入高级功能选择界面，点击 Arb 功能图标进入任意波形配置界面。



- 在此界面中，用户可以直接点击 Run 输出，机器将按照界面下方显示的波形参数进行输出。

在此界面下，用户也可以点击选择 Arb 运行的触发源，触发源可以设置为 Immediate、Manual、Bus、T1~T7。

### 6.2.2 设置 Arb 波形公共参数

用户在 Arb 功能下，点击界面中的 Edit 按键，进入当前执行的任意波形编辑界面。

直接在仪器界面中选择对应的波形类型并编辑参数，实现不同波形形状的输出。此方式不需要保存，直接修改后运行即可。



参数	描述
Priority	选择 Arb 的电压或电流属性，当选择不同的输出属性，波形定义参数不同，例如选择 voltage 时，设定 V0 和 V1，如果选择 current 时，设定 I0 和 I1。
Repeat	当前 Arb 文件循环的次数，0 代表无限循环，最大可循环 65535 次。
End	Arb 文件结束后的输出状态。可以设置为 Normal、Last、Off。Normal: 跳转到 Normal 模式，Last 保持最后一步参数输出，Off: 关闭输出。
Type	任意波形的类型，包括 Sine, Step, Pulse, Ramp, Trapezoid, Staircase, Exponential, Userdefined。

### 6.2.3 配置正弦 Arb

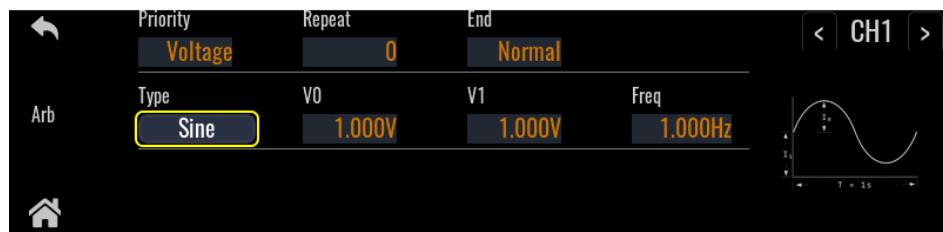
- 按菜单界面的 [Function] 键，进入高级功能选择界面，点击 Arb 功能图标

进入任意波形配置界面。然后按界面中的 **Edit** 按键，进行编辑任意波形。

2. 选择 **Priority** 属性。
3. 点击 **Type** 对应的按键，在弹出框中选择 **Arb** 类型，然后选择 **Sine**。



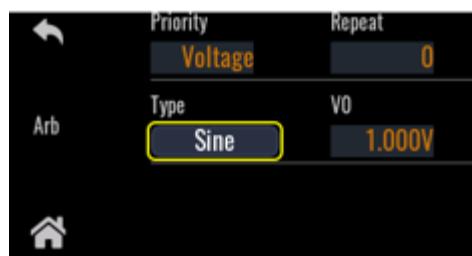
4. 配置正弦波波形属性。

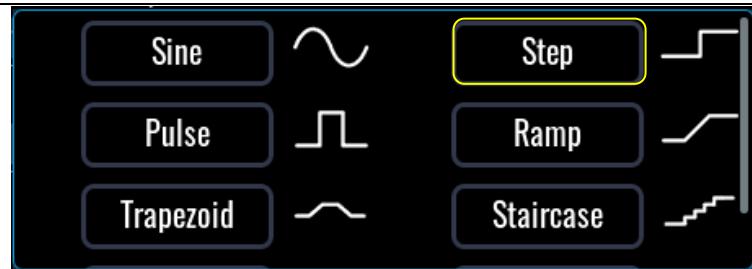


参数	描述
V0/ I0	振幅或峰值。
V1/ I1	相对零的偏移。对于无法生成负值的电源模块，偏移不能小于振幅。
Freq	正弦波的频率。

## 6.2.4 配置阶跃 Arb

1. 按菜单界面的 **[Function]** 键，进入高级功能选择界面，点击 **Arb** 功能图标进入任意波形配置界面。
2. 选择 **Priority** 属性。
3. 点击 **Type** 对应的按键，在弹出框中选择 **Arb** 类型，然后选择 **Step**。





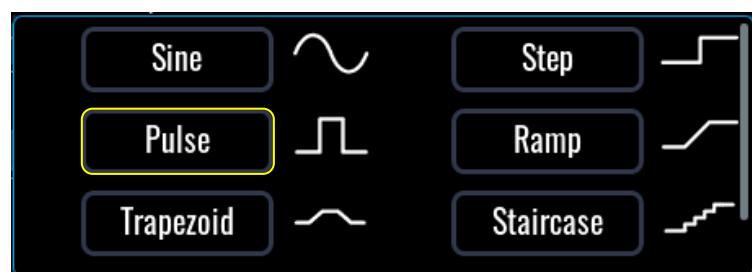
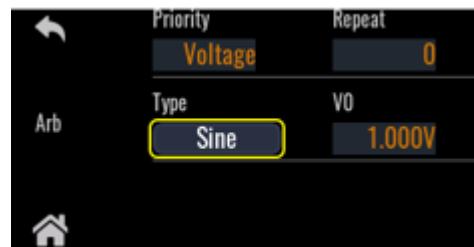
4. 配置阶跃波形属性。



参数	描述
V0/ I0	阶跃之前的幅值设置。
V1/ I1	阶跃之后的幅值设置。
t0	收到触发信号之后到发生阶跃之前的延迟。
t1	在发生阶跃后输出保持结束设置的时间。

### 6.2.5 配置脉冲 Arb

- 按菜单界面的 [Function] 键，进入高级功能选择界面，点击 Arb 功能图标进入任意波形配置界面。然后按界面中的 Edit 按键，进行编辑任意波形。
- 选择 Priority 属性。
- 点击 Type 对应的按键，在弹出框中选择 Arb 类型，然后选择 Pulse。



4. 配置脉冲波形属性。



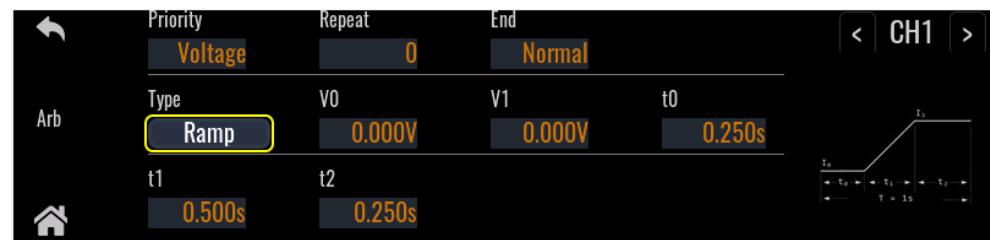
参数	描述
V0/ I0	脉冲之前和之后的设置。
V1/ I1	脉冲振幅。
t0	收到触发信号之后到开始脉冲之前的延迟。
t1	脉冲宽度。
t2	在脉冲完成后输出保持结束设置的时间。
Freq	直接输入频率值。此值将更改(T0)、(T1)、(T2) 参数

## 6.2.6 配置斜波 Arb

- 按菜单界面的 [Function] 键，进入高级功能选择界面，点击 Arb 功能图标进入任意波形配置界面。然后按界面中的 Edit 按键，进行编辑任意波形。
- 选择 Priority 属性。
- 点击 Type 对应的按键，在弹出框中选择 Arb 类型，然后选择 Ramp。



- 配置斜坡波形属性。



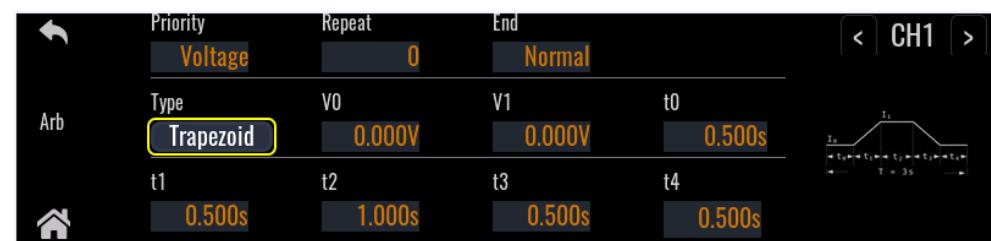
参数	描述
V0/ I0	斜坡之前的幅值设置。
V1/ I1	斜坡之后的幅值设置。
t0	收到触发信号之后到发生斜坡之前的延迟。
t1	输出沿斜坡上升的时间。
t2	在斜波完成后输出保持结束设置的时间。

## 6.2.7 配置梯形 Arb

- 按菜单界面的 [Function] 键，进入高级功能选择界面，点击 Arb 功能图标进入任意波形配置界面。然后按界面中的 Edit 按键，进行编辑任意波形。
- 选择 Priority 属性。
- 点击 Type 对应的按键，在弹出框中选择 Arb 类型，然后选择 Trapezoid。



- 配置梯形波形属性。

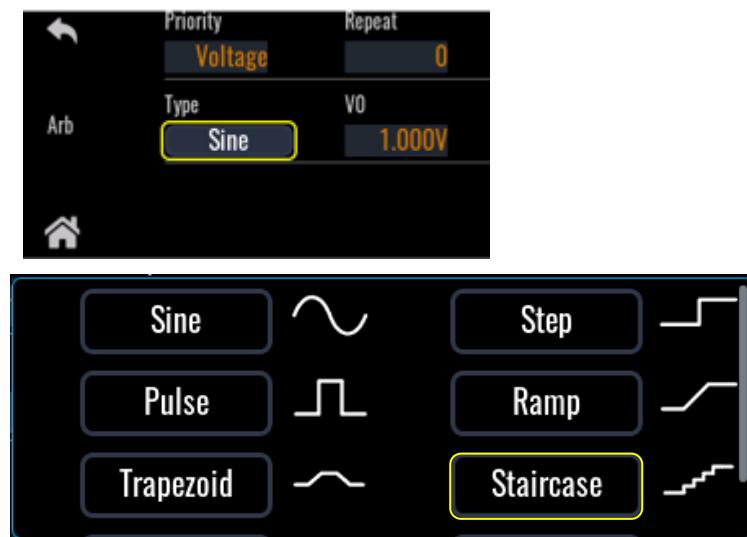


参数	描述
V0/ I0	梯形波之前和之后的设置。
V1/ I1	梯形峰值设置
t0	收到触发信号之后到开始梯形波之前的延迟。
t1	梯形波沿斜坡上升的时间。
t2	峰值维持时间。

t3	梯形波沿斜坡下降的时间。
t4	在梯形波完成后输出保持结束设置的时间。

## 6.2.8 配置阶梯 Arb

- 按菜单界面的 [Function] 键，进入高级功能选择界面，点击 Arb 功能图标进入任意波形配置界面。然后按界面中的 Edit 按键，进行编辑任意波形。
- 选择 Priority 属性。
- 点击 Type 对应的按键，在弹出框中选择 Arb 类型，然后选择 Staircase。



- 配置阶梯波形属性。



参数	描述
V0/ I0	阶梯之前的幅值设置。
V1/ I1	最终阶跃之后的设置。起始和结束设置之间的差异平均分配到各个阶跃之间。
t0	收到触发信号之后到开始阶梯之前的延迟。
t1	完成所有阶梯阶跃所需的时间。
t2	在阶梯完成后输出保持结束设置的时间。
Step	阶梯阶跃的总数。

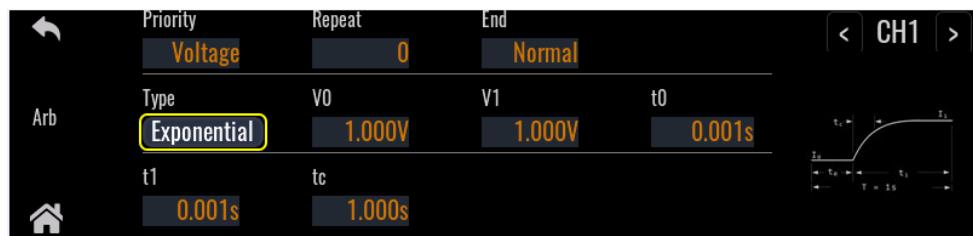
## 6.2.9 配置指数 Arb

- 按菜单界面的 [Function] 键，进入高级功能选择界面，点击 Arb 功能图标进入任意波形配置界面。然后按界面中的 Edit 按键，进行编辑任意波形。

2. 选择 Priority 属性。
3. 点击 Type 对应的按键，在弹出框中选择 Arb 类型，然后选择 Exponential。



4. 配置指数波形属性。

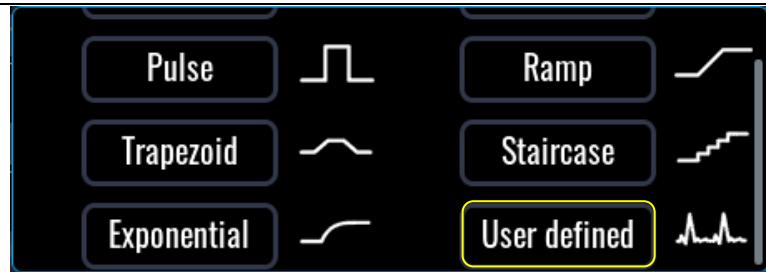


参数	描述
V0/ I0	波形之前的设置。
V1/ I1	波形的结束设置。
t0	收到触发信号之后到开始波形之前的延迟。
t1	振幅从开始设置变为结束设置所需的时间。
tc	曲线的时间常数。

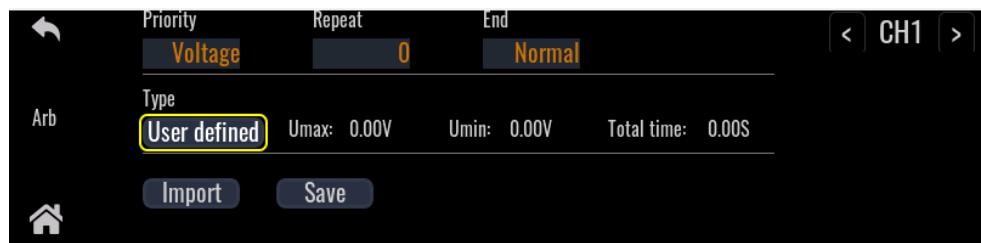
### 6.2.10 配置自定义 Arb

1. 按菜单界面的 [Function] 键，进入高级功能选择界面，点击 Arb 功能图标进入任意波形配置界面。然后按界面中的 Edit 按键，进行编辑任意波形。
2. 选择 Priority 属性。
3. 点击 Type 对应的按键，在弹出框中选择 Arb 类型，然后选择 User defined。





4. 用户自定义的 Arb 支持用户直接通过 USB 存储设备中编辑自定义波形导入使用。

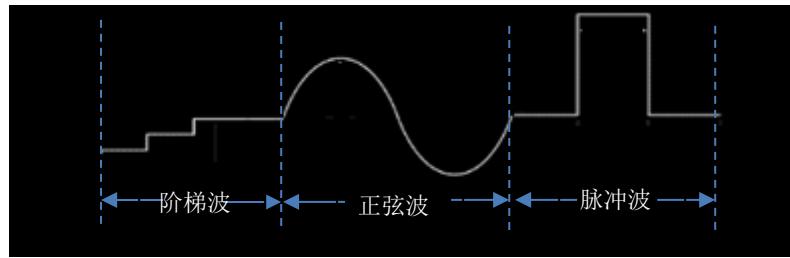


按键	描述
Import	导入波形数据
Save	将当前自定义波形保存在机器内或 U 盘内, 保存在 U 盘时, 以 CSV 格式文件的形式保存, 支持二次导入。

## 6.3 任意波形序列功能 (Arb Sequence)

任意波形序列可让多个不同的 Arb 逐个连续运行。Arb 序列中可以包含任何标准的 Arb 类型。序列中的所有 Arb 的电压或电流属性必须相同。序列中的每个 Arb 都具有其自己的重复次数和运行方式。还可以为整个序列设置重复次数和触发方式。

下图显示了一个包含阶梯 Arb、正弦 Arb 和脉冲 Arb 的序列。



该功能建议通过上位机软件或 Web 控制来实现, 本地面板操作模式下, 只支持导入 CSV 格式的文件直接执行, 无编辑功能。

### 导入/导出功能

- 按菜单界面的 [Function] 键, 进入高级功能选择界面, 点击 Sequence 功能图标进入 sequence 波形执行界面。
- 在主界面中点击文件图标 , 在提示框中选择 New 新建一个新的文件。

用户也可以选择打开一个已有的文件、编辑已有文件或删除文件

### 3. 进入 Arb Sequence 导入/导出界面。



按键	描述
Import	从本地内存或 U 盘中导入 csv 文件。
Export	将当前文件导出到本地内存中或 U 盘中保存。
Filename	Sequence 文件名称
Max level	Sequence 文件中的最大值
Avg level	Sequence 文件中的平均值
Min level	Sequence 文件中的最小值
Estimated Time	运行总时长

## 6.4 CDARB 功能

CDARB 恒定驻留波形与其他 Arb 不同的是，它们的每个点没有单独驻留值，统一设定驻留时间，单个驻留值适用于所有点。并且 CD Arb 的最小驻留时间为 0.001s。

由于 CD Arb 具有很多的数据点，您无法从前面板定义各个值，而是必须从 csv 文件导入数据。请参见导入和导出 Arb 数据。

1. 按菜单界面的 [Function] 键，进入高级功能选择界面，点击 CDARB 功能图标进入恒定驻留波形配置界面。然后按界面中的 Edit 按键，进入编辑 CDARB 波形界面。



该界面中设置电压电流属性，重复次数，结束后的运行状态以及单步维持的驻留时间。

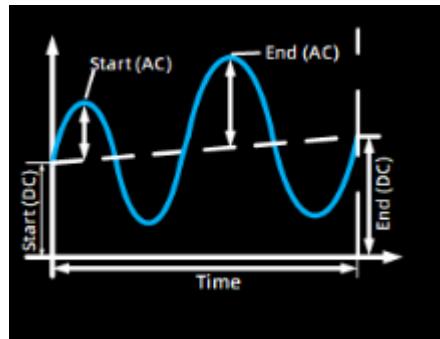
参数	描述
Priority	选择列表的电压或电流属性，当选择不同的输出属性，波形定义参数不同，例如选择 voltage 时，设定 V0 和 V1，如果选择 current 时，设定 I0 和 I1。

Repeat	当前文件循环的次数，0 代表无限循环，最大可循环65535 次。
End	文件结束后的输出状态。可以设置为 Normal、Last、Off。 Normal: 跳转到 Normal 模式，Last 保持最后一步参数输出，Off:关闭输出。
Dwell per Steps	每个数据点驻留的时间宽度。

2. 点击 [Import] 键，选择导入波形数据。

## 6.5 正弦扫描波形

扫描功能可以设置开始电压值、终止电压值、起始偏置，开始频率、终止频率、等参数来描绘出一个正弦扫描波形。



### 操作步骤

- 按菜单界面的 [Function] 键，进入高级功能选择界面，点击 Sine Sweep 功能图标进入波形执行界面。
- 在主界面中点击 Edit，进入波形编辑界面。



- 在编辑界面中，完成对电压和频率相关参数值的设置。

界面中参数设置的描述如下：

参数	描述
Priority	选择列表的电压或电流属性，当选择不同的输出属性。
Repeat	当前文件循环的次数，0 代表无限循环，最大可循环65535 次。
End	文件结束后的输出状态。可以设置为 Normal、Last、Off。 Normal: 跳转到 Normal 模式，Last 保持最后一步参数

输出, Off:关闭输出。

Start AC 设置开始电压幅值。

Stop AC 设置结束电压幅值。

Start DC 设置开始电压偏置。

Stop DC 设置终止电压偏置。

Start freq 设置开始频率值。

Stop freq 设置停止频率值。

Angle 设置波形起始角度。

Sweep time 波形总时长。

4. 完成参数值设置后返回, 在前面板按 **[On/Off]** 键, 开启电源输出。
5. 点击**[Run]** 键开始运行正弦扫描波形。此时界面显示扫描功能正在运行的状态。

## 6.6 电池模拟功能

本系列多通道源载系统在双向电源模式下, 因其独特的双向性设计, 以及可变的输出阻抗, 可模拟实际应用中的电池特性。用户通过设置自定义的电池相关参数, 以模拟电池的充、放电特性, 协助进行其他各项测试。

1. 按菜单界面的 **[Function]** 键, 进入高级功能选择界面, 点击 **Battery Simulation** 功能图标进入电池模拟配置界面。
2. 点击 **New** 或 **Edit**, 新建一个电池模拟文件或编辑当前的电池模拟文件。界面如下图所示。



参数	描述
+Current	正电流限制值
-Current	负电流限制值
SOC High	设置电池包 SOC 最高限制值。
SOC Low	设置电池包 SOC 最低限制值。
Series	电池串联个数
Parallel	电池并联个数
End Type	运行结束后的输出状态。可以设置为 Hold 和 Off。 Hold: 继续保持输出, Off: 关闭输出。

**Battery Type** 电池类型, 可以选择常规模式 Basic 或自定义 Curve 两种。

**Full voltage** 电池满电电压

**Empty voltage** 电池空电电压

**ESR** 等效内阻

**Capacity** 电池容量

**Initial Voltage** 电池初始电压水平。先勾选方框再设置电压值。

**Initial Capacity** 电池初始容量值, 先勾选方框再设置容量值。

**Initial SOC** 设定电池初始荷电状态。先勾选方框再设置 SOC 值。

**Open** 调取现有的电池模拟文件。

**New** 新建电池模拟文件。

**Save** 保存文件

**Save as** 另存为新文件。

**Delete** 删除当前电池模拟文件。

3. 返回主界面并按**[On/Off]**开启输出。

4. 在电池模拟界面中点击 Run。

电池模拟功能运行时会显示当前电池的电压容量核电状态等参数以及实际输出的电压电流参数。

## 6.7 电池充电功能

本系列多通道源载系统支持电池充电功能。用户在界面中编辑测试文件，并根据需要调用电池测试文件执行测试。

### 连接待测物之前

接线前请确认已了解常规安全事项，连接电池时，请特别注意以下安全事项。

#### 警告

- 连接待测物（电池/电容）时，请勿使电池/电容短路。
- 为了防止电池短路事故，在本仪器上连接或拆卸测试线时，请务必确认测试线未进行任何连接。如果电池发生短路状态，会导致重伤事故。
- 为了防止本仪器被损坏，在连接电池等储能设备时，请务必确认电极正负极，本仪器不允许电池反接。
- 电击危险、致命电压。本产品能输出导致人身伤害的危险电压，操作人员必须始终受到电击保护。请确保使用提供的保护罩对输入电极周围采取绝缘或盖板防护措施，以避免意外接触致命的电压。
- 关闭设备后，正负电极上可能仍存在危险电压，千万不要立即触摸电缆或电极。确保在触摸电极或感测端子之前，它们不存在危险电压。

1. 按菜单界面的 [**Function**] 键, 进入高级功能选择界面, 点击 **Battery Charge**, 功能图标进入电池模拟配置界面。

参数	描述
Open	打开电池放电文件。
New	新建电池放电文件。
Edit	编辑当前的电池放电文件。
Delete	删除当前电池放电文件。
Run	运行电池放电测试。

2. 点击 **New** 或 **Edit**, 新建一个电池放电文件或编辑当前的电池放电文件。界面如下图所示。



参数	描述
Charge Mode	充电模式, 选择恒压充电或恒流充电。
Charge Voltage	充电电压设定值。
Charge Current	充电电流设定值。
Cut Off Condition	充电截止条件。
Voltage	电压大于等于该设定值时, 充电结束。
Current	电流小于等于该设定值时, 充电结束。
Time	时间大于等于该设定值时, 充电结束。
Capacity	容量大于等于该设定值时, 充电结束。
Energy	能量大于等于该设定值时, 充电结束。
Open	打开一个新的电池充电文件。
New	新建一个新的电池充电文件。
Save	保存当前电池充电文件。
Save as	将当前电池充电文件另存为其他文件。
Delete	删除当前电池充电文件。

3. 按 [**Save**] 键进行保存。  
 4. 按 [**Esc**] 键返回, 界面出现电池充电运行界面。  
 5. 按前面板 [**On/Off**] 键, 开启该通道输出。

6. 在电池充电界面中点击 Run。

电池充电功能运行时会显示当前电池的电压电流容量参数及运行时间等。

## 6.8 电池放电功能

本系列多通道源载系统在双向源模式或负载模式下支持电池放电功能。用户在界面中编辑测试文件，并根据需要调用电池测试文件执行测试。

连接待测物之前

接线前请确认已了解常规安全事项，连接电池时，请特别注意以下安全事项。

### 警告

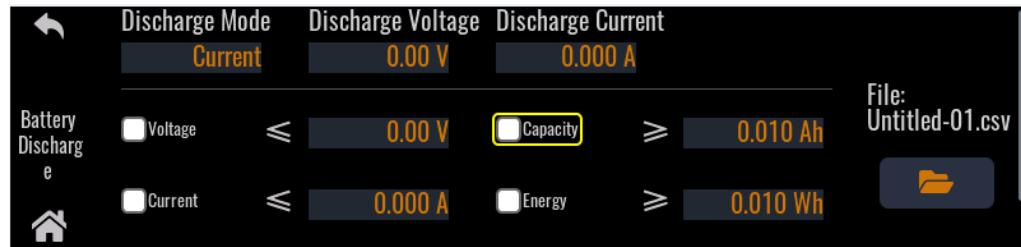
- 连接待测物（电池/电容）时，请勿使电池/电容短路。
- 为了防止电池短路事故，在本仪器上连接或拆卸测试线时，请务必确认测试线未进行任何连接。如果电池发生短路状态，会导致重伤事故。
- 为了防止本仪器被损坏，在连接电池等储能设备时，请务必确认电极正负极，本仪器不允许电池反接。
- 电击危险、致命电压。本产品能输出导致人身伤害的危险电压，操作人员必须始终受到电击保护。请确保使用提供的保护罩对输入电极周围采取绝缘或盖板防护措施，以避免意外接触致命的电压。
- 关闭设备后，正负电极上可能仍存在危险电压，千万不要立即触摸电缆或电极。确保在触摸电极或感测端子之前，它们不存在危险电压。

1. 按菜单界面的 **[Function]** 键，进入高级功能选择界面，点击 **Battery Discharge**，功能图标进入电池模拟配置界面。

详细参考电池放电文件编辑功能中参数介绍。

参数	描述
Open	打开电池放电文件。
New	新建电池放电文件。
Edit	编辑当前的电池放电文件。
Delete	删除当前电池放电文件。
Run	运行电池放电测试。

2. 点击 **New** 或 **Edit**，新建一个电池放电文件或编辑当前的电池放电文件。界面如下图所示。



参数	描述
Discharge Mode	放电模式选择。
Discharge Current/Power/resistance	放电电流/功率/电阻设定值。不同模式下显示不同。
Discharge Voltage	放电电压设定值。
Cut Off Condition	充电截止条件。  Voltage: 电压小于等于该设定值时，放电结束。 Current: 电流小于等于该设定值时，放电结束。 Time: 时间大于等于该设定值时，放电结束。 Capacity: 容量大于等于该设定值时，放电结束。 Energy: 能量大于等于该设定值时，放电结束。
Open	打开一个新的电池放电文件。
New	新建一个新的电池放电文件。
Save	保存当前电池放电文件。
Save as	将当前电池放电文件另存为其他文件。
Delete	删除当前电池放电文件。

3. 按[Save]键进行保存。
4. 按 [Esc] 键返回，界面出现电池放电运行界面。
5. 按前面板 [On/Off] 键，开启该通道输出。
6. 在电池放电界面中点击 Run。

电池放电功能运行时会显示当前电池的电压电流容量参数及运行时间等。

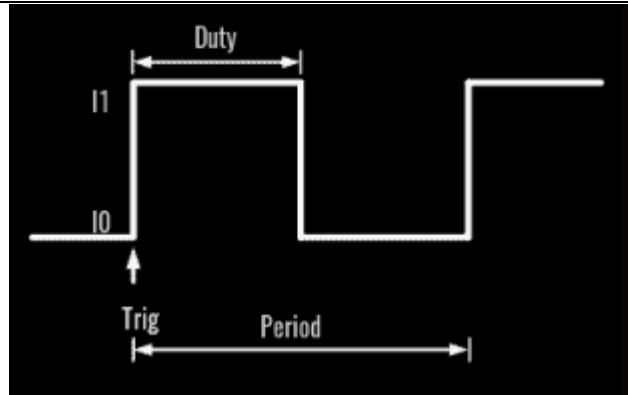
## 6.9 动态测试（仅适用于 Load 模式）

动态测试操作能够根据设定的规则使电子负载的带载值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。

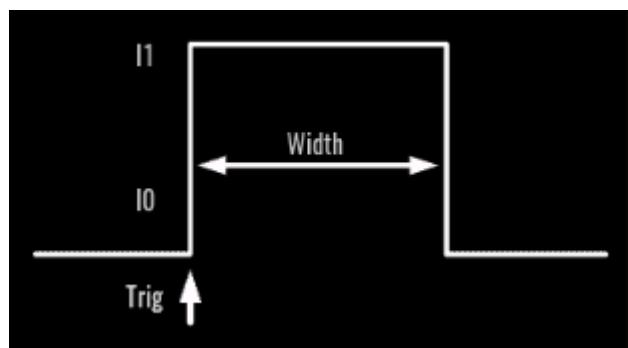
### 连续模式(Continuous)

在连续模式下，当动态测试操作使能后，负载会连续的在 I0 值和 I1 值之间切换。下图显示了动态功能连续模式的带载波形。



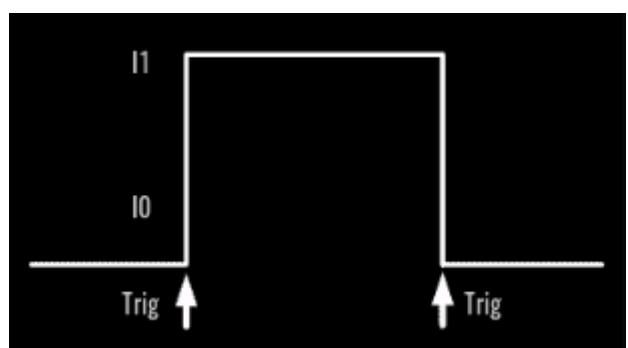
### 脉冲模式(Pulse)

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 I1 值，在维持 I1 脉宽时间后，切换回 I0 值。等待触发，负载处于执行 I0 值状态。下图显示了动态功能脉冲模式的带载波形。



### 翻转模式(Toggle)

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，负载带载值就会在 I0 值和 I1 值之间切换一次。下图显示了动态功能翻转模式的带载波形。



### 操作步骤

- 按菜单界面的 **[Function]** 键，进入高级功能选择界面，点击 **Transient** 功能图标进入动态功能配置界面。然后按界面中的 **Edit** 按键，进行编辑界面。

以下示例和描述以连续模式为例介绍操作步骤，其他模式请以实际显示为准：



2. 在编辑界面中，完成对相关参数值的设置。

界面中参数设置的描述如下：

参数	描述
Priority	选择动态的电压/电流/功率/电阻属性，当选择不同的输出属性。
Mode	动态模式选择，选择连续、脉冲、反转。
Repeat	当前动态测试文件循环的次数，0 代表无限循环，最大可循环 65535 次。
IO/I1	动态切换的两个状态值。根据 Priority 不同，设置的值属性不同。以 CC 模式为例，设置两个电流值。
Period	设置周期来设定波形的周期时长。
Frequency	设置频率来设定波形的周期时长。
Duty Cycle	波形占空比，可以控制 I1 状态维持的时长。

3. 完成参数值设置后返回，在前面板按 [**On/Off**] 键，开启仪器输出。

点击 [**Run**] 键开始运行动态波形。此时界面显示正在运行的状态。

## 第七章 系统功能介绍

### 7.1 系统常规参数设置

进入 Menu -> General 设置常规的系统参数。

#### 电源开机参数设定

该菜单项可以设置电源重新上电后参数。

1. 在系统菜单中选择 General。
2. 点击 Power on settings 菜单项的下拉框设置电源开机参数。
  - **Reset:** 默认值，表示仪器开机上电时显示出厂时的初始化值。若选定为 Reset 选项时，则电源开机后的输出参数为出厂设定值，电源开机后的输出电压、输出电流。
  - **Last:** 设置为该值，表示仪器在开机上电时显示上次关机前的参数设置和输出状态。
  - **Last+Off:** 设置为该值，表示仪器在开机上电时显示上次关机前的参数设置，且输出状态为 Off。

#### Source 斜率类型选择

该选项用于设置电源斜率设定类型，选择 Rate 表示设定的斜率是速度值。选择 Time，表示设定的斜率是时间值。

#### 负载电流显示符号设置

该选项用于设置负载电流的显示符号，可以选择 Positive+，吸收电流显示正电流值。选择 Negative-，吸收电流显示负电流值。

#### 恢复出厂设置

该选项用于将系统菜单中各项设置恢复为出厂默认值。

1. 在系统菜单中选择 General。
2. 点击 Factory default settings 菜单项下的 Reset 并确定。仪器完成恢复出厂值操作并返回主界面。

#### 系统 Reboot

该选项用于重启系统系统。

### 7.2 仪器常规功能设置

进入 Menu -> Preference 设置跟仪器显示相关的常规参数。

#### 设置蜂鸣器声音

用户可根据需要对本仪器的按键提示音和告警提示音进行自定义设置。

- 若菜单中选择 Key Click Buzzer 为 On 选项时，有按键按下时蜂鸣器鸣叫；

若为 Off 选项时，蜂鸣器不鸣叫。

- 若菜单中选择 Alarm Buzzer 为 On 时，当发生保护时蜂鸣器鸣叫；若为 Off 选项时，蜂鸣器不鸣叫。

## 屏幕亮度设置

该菜单项可以设置屏幕的亮度。可通过按取前面板的数字键设置，设置的范围为 1~10，数字越大表示屏幕亮度越高，也可以通过旋转前面板旋钮进行设置。

## 软键盘设置

用户可以在菜单中开启软键盘，当该参数设置为 On 时，在界面上设置参数时，会出现触摸屏的数字键盘。方便用户直接选择数字进行设置。

## 旋钮功能设置

旋钮设定值立即生效设置，若设置为 On，则旋钮设定值立即生效，若设置为 Off，则旋钮设定完成后，需要按 Enter 键确认才生效。

## 默认屏幕布局设置

该菜单项可以设置屏幕的默认布局，例如选择 Meter3，开机后 meter 界面显示 3 分屏。在菜单中选择 Meter1、Meter3、Meter6。

## 语言选择

用户可以在菜单中选择当前仪器使用的语言类型。

## 7.3 屏幕锁功能



在仪器主界面中，点击 ，在弹出的控制面板左侧点击 LOCK 按键，锁定仪器屏幕。在屏幕锁定状态下，点击屏幕任何位置，界面会提示是否退出锁屏状态。用户可以选择 ok 来解除锁屏状态。

## 7.4 切换本地/远程操作

当仪器处于 RMT 远程控制模式，用户可以通过点击屏幕，在弹出的控制面板中根据提示选择 OK，将仪器远程模式切换到本地模式。

在仪器上电后，默认为本地操作模式。在本地操作模式下，触摸屏可以正常操作，当仪器为远程操作模式时，屏幕不可用。

本地操作模式切换到远程操作模式可以通过 PC 机来控制切换。操作模式改变不影响仪器的设定参数。

## 7.5 时序输出功能

IT2703 系列多通道源载系统最多可安装 6 个模块，不同通道可以设置 On 延时或 Off 延时，通过该功能，可以实现多个通道之间时序输出。

用户进入 Menu 菜单点击选择 Delays 图标，进入通道延迟时间设置界面。如下图所示。

Delays (s)	1	2	3	4	5	6
On	0.000s	0.000s	1.000s	2.000s	0.000s	0.000s
Off	0.000s	0.000s	0.000s	0.000s	0.000s	0.000s

通道对应的 On/Off delays 框中输入每个通道各自的输出 on 延迟时间和 Off 延迟时间。

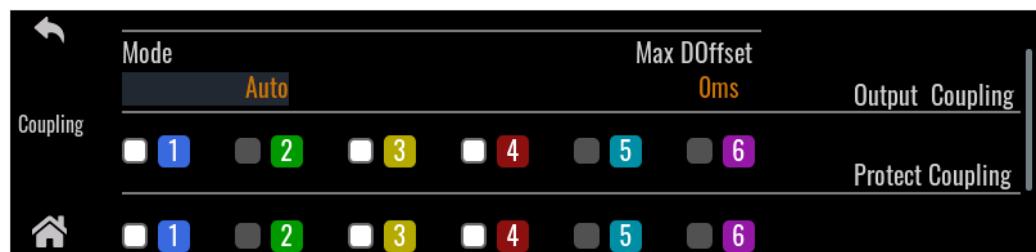
此功能可以用来控制独立通道的输出延迟。可以跟 ALL ON 或 ALL OFF 键组合使用，实现通道之间时序输出。用来测试某些场合不同通道之间时序供电或时序断电要求。

## 7.6 通道同步功能

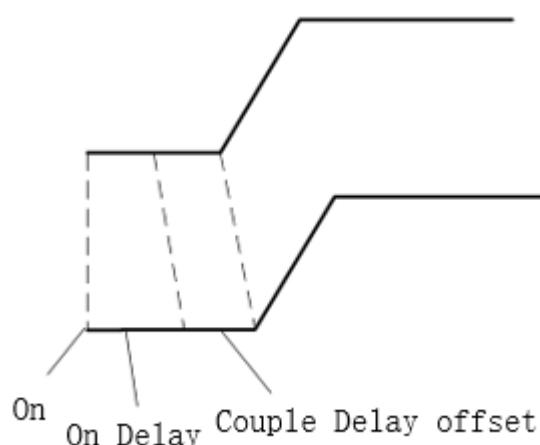
### 7.6.1 输出同步功能

IT2703 系列多通道源载系统的多个通道之间可以选择输出同步，1-6 通道可以选择全部同步或部分同步。

在 Menu 界面点击 Coupling，进入界面后，用户自行勾选 Output Coupling 中通道前面的方框。



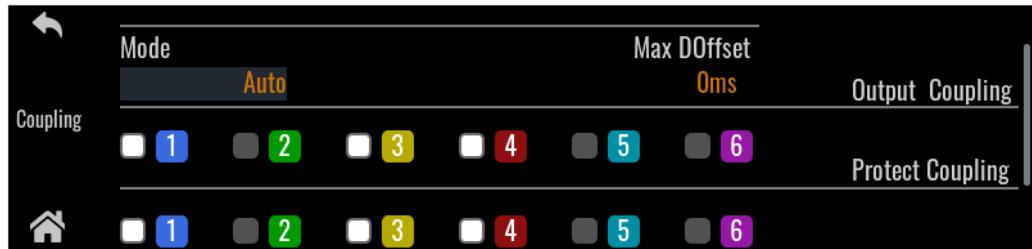
- 同步模式选择 Auto，仪器自行调整通道之间的延迟时间，实现通道之间同步 On 或同步 Off，Max Doffset 表示当前 on 后实际输出的时间值。
- 选择 Manual 时，用户需要设定同步延迟时间。此延迟时间与每个通道的 On Delay 和 Off delay 相互叠加作用，最终输出原理图如下图所示。



## 7.6.2 保护同步功能

IT2703 系列多通道源载系统的多个通道之间可以实现保护同步功能，1-6 通道可以选择全部同步或部分同步。

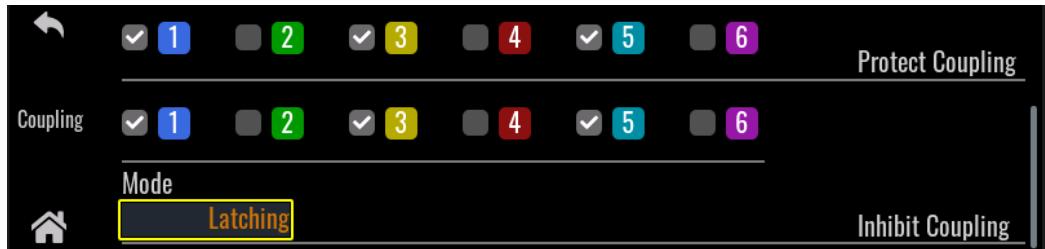
在 Menu 界面点击 Coupling，进入界面后，用户自行勾选 Protect Coupling 中通道前面的方框，选中后如果其中一个通道发生保护，其他通道也同时做出保护动作。



## 7.6.2 禁止输出同步功能

IT2703 系列多通道源载系统的多个通道之间可以实现 IO 信号禁止输出同步功能，1-6 通道可以选择全部同步或部分同步。

在 Menu 界面点击 Coupling，进入界面后，用户自行勾选 Inhibit Coupling 中通道前面的方框，选中后如果其中一个通道的 IO-1 接收到 inhibit 信号紧急关断输出，其他通道也同时做出相同动作。



- live: IO inhibit True 停止输出 IO inhibit false 恢复输出
- latching: IO inhibit True 停止输出并报错 IO inhibit false 无法恢复

## 7.7 主机框内通道并机

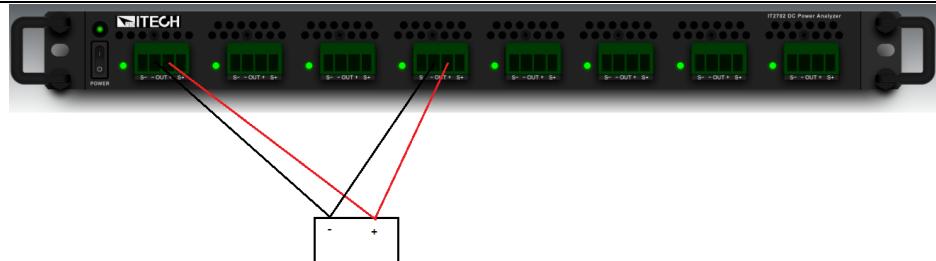
IT2703 主机框内的模块之间支持并联，用来扩展仪器的输出功率，并机要求模块型号完全相同。最高支持 6 个模块并机。不同的主机框不支持主从并联。

主机框内的并联关系只能存在一组，每个通道可以够选加入该并机组。若不加入，则作为独立通道。

以下以实现 CH1 和 CH4 两台并联为例，介绍如何设置并机组和使用并联功能。

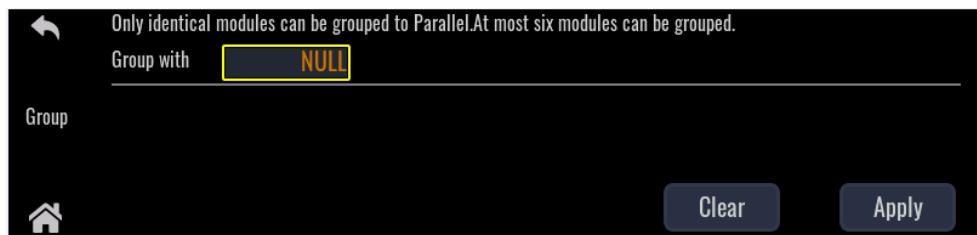
### 连接并联输出

确定需要并联的通道输出，将该通道输出线并联连接到待测物两端。

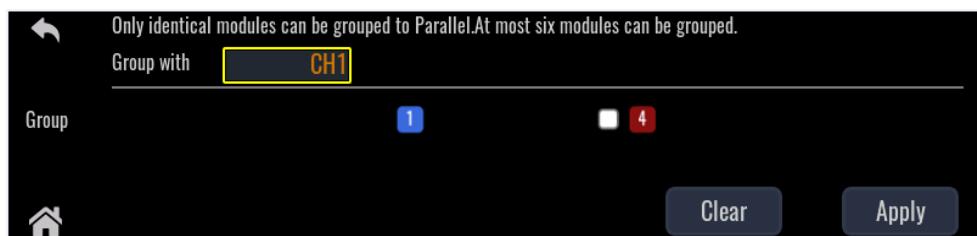


## 设置并联关系

1. 用户进入 System 菜单，选择 Group 菜单，进入并机关系配置界面，如下图所示：



2. 点击 Group with 对应的输入框，在弹出对话框中选择主机角色，此处主机角色选择通道号小的。CH1 和 CH4 并机，选择 CH1 为主机，主机角色选定后，仪器自动筛选 CH2-CH6 中符合并机的通道号。若 CH4 为主机，仪器自动筛选 CH5-CH6 中符合并机的通道。



3. 勾选 CH4 前面的选框，点击 Apply 并确定。
4. 返回主界面，CH4 会显示作为从机，输出设置只操作 CH1 即可。

## 7.8 远端量测功能

IT2700 系列仪器支持本地测量和远端测量两种方式，其中远端量测适用于对测量精度要求较高的场景。

该菜单项的设置方法如下：

1. 进入 **Menu->Measure** 菜单。
2. 选择 **Remote Sense**，调整该参数的值。
  - Off：默认值，表示关闭 Sense 测量功能。
  - On：表示开启 Sense 测量功能。

## 7.9 存取操作

仪器支持将一些常用的参数分别保存在多组非易失性存储器中。

保存数据包括：

- 当前操作模式和输出模式
- Config 菜单中的所有设置值

存取操作可通过以下的方式实现：

- 进入 Menu 菜单，点击 Save 保存参数；点击 Recall，再调取参数。
- SCPI 命令：\*SAV（保存）、\*RCL（读取）

### 存储操作

将参数保存到存储器中，操作方法如下：

1. 进入 Menu->Save，进入参数保存界面。
2. 选择存储位置。
3. 按[Enter]，参数保存。

保存完成，界面会显示当前保存的详细参数。

### 调用操作

将保存在存储器中的数据取出并作为当前设置值使用。

1. 进入 Menu->Recall，进入参数调取界面。
2. 选择存储的位置。
3. 按[Enter]，调取参数。

调用完成，界面会显示当前保存的详细参数。

## 7.10 截屏功能

IT2703 系列仪器提供截屏功能，在仪器前面板的 USB 接口中插入 USB 存储设备，前面板同时按左右方向键，仪器将当前屏幕图片截图并保存到 USB 存储设备中。

当你需要截屏功能时，在 Menu 菜单中点击 Comm，并设置 USB 类型需要设置为 Host。并且后面板接口中不能插入其他通讯线缆。

## 7.11 系统日志查询功能

IT2703 系列仪器提供仪器系统日志查询功能，在仪器前面板的 Menu 菜单界面中点击 Log 按键，进入系统日志查询界面。在该界面可以查看系统历史操作记录。

## 7.12 系统信息查询

用户可以点击 Menu->Info 进入系统信息界面，查看所有通道的信息，包括通道模块的名称，SN 号，规格以及韧体程序版本。

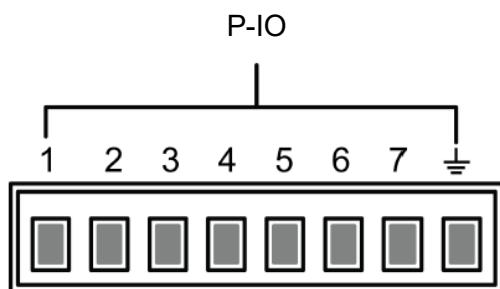
当仪器需要进行维护时，用户需要查看该信息进行确认。

## 7.13 数字 I/O 接口功能

本系列仪器支持数字 I/O 功能，用户可通过系统菜单中的相关配置项，实现对信号输入或输出的逻辑控制。

### 引脚定义

不同的 I/O 所实现的功能不同，详细功能如下图所示：



引脚名称	类型	默认功能说明	属性
Digital IO-1	Input/Output	Remote Inhibit, 远程禁止输出功能	电平
Digital IO-2	Input/Output	PS, 保护状态指示	脉冲
Digital IO-3	Input/Output	PS Clear, 清除保护功能	电平
Digital IO-4	Input/Output	OnOff Status, 仪器的输出状态指示	电平
Digital IO-5	Input/Output	Sync, 同步信号	脉冲
Digital IO-6	Input/Output	On Couple, 开启输出	脉冲
Digital IO-7	Input/Output	Off Couple, 关闭输出	脉冲
—	接地端子，即以上7个引脚各自对应的负接线端子。		

### 通用 I/O 功能

- 信号定义

数字 I/O 功能涉及输入电平和输出电平以及脉冲信号。输入信号是外部提供给 IT2703 的控制信号，输出信号是 IT2703 对外提供的电平信号，脉冲信号是高低电平之间切换的沿信号。

输入信号定义	高电平信号	典型值：5V 范围：1.6V-15V 电流：小于等于 100mA
--------	-------	--

	低电平信号	典型值: 0V 最大值: -5V-0.8V 电流: 小于等于 100mA
输出信号	高电平信号	电压 5V 电流: 小于等于 1mA
	低电平信号	电压 0V 电流: 0.5mA
脉冲信号	电平上升斜率	10us
	电平下降斜率	2us
	维持时间	可以设置, 范围: 5us-500us

### ● 输入/输出功能

IO-1~IO-7 引脚提供默认的功能, 用户根据引脚定义的功能实现所需要的控制, 用户也可以重新设置当前引脚的输入或输出属性, 根据需要自定义当前引脚的功能用途。

当 1~7 引脚配置为 **Output** 功能时, 每当发送信号输出指令, 引脚可对外输出高电平 (**False**) 信号或低电平 (**True**) 信号。

当 1~7 引脚配置为 **Input** 功能时, 可以对该引脚输入一个外部信号, 仪器可以检测到外部信号状态。

### ● 信号反转

在 **IO** 设置菜单中可以选择是否反转 (**Invert**), 若不勾选则不反转, 默认的电平有效。若勾选则反转, 将有效信号进行反转。例如, IO-1 引脚默认为禁止输出功能, 并且高电平有效, 当选择信号反转后, 低电平有效, 仪器输出被禁止。

## Digital IO-1 功能介绍

IO1 可以被配置为【Inhibit】、【Digital-In】、【Digital-Out】、【Trig-In】、【Trig-Out】

- 默认功能是禁止机器输出。当 **IO** 引脚被配置为 **Inhibit** 功能且电平信号为低电平时, 机器的输出将被关闭。

引脚 1 具备双向的 **I/O** 功能, 既能接收由外部仪器输入的电平信号, 也能向外输出电平信号。输入时低电平有效。对外输出也是产生低电平信号。

**Inhibit** 功能时, 还需要设置模式: **Latch** 或者 **Living**。

- **Living:** 当控制信号禁止输出后, 机器的输出被关闭, 屏幕状态栏显示 **INH** 警告图标并且输出标识为 **OFF**。若机器先前处于 **ON** 状态时, 禁止输出后 **On/Off** 按键灯亮, 当 **IO-1** 上的电平撤销 (由 0 变 1) 后, 机器的输出恢复正常。此功能用来控制仪器输出开关操作。
- **Latch:** 当控制信号禁止输出后, 机器的输出被关闭, 面板 **On/Off** 按键灯灭, **LCD** 屏幕提示 **INH** 保护并且仪器蜂鸣报警, 该保护需要解除控制信号并手动清除报警后, 再按 **On/Off** 按键再次输出。

## Digital IO-2 功能介绍

IO-2 可以被配置为【PS-clear】、【Digital-In】、【Digital-Out】、【Trig-In】、【Trig-Out】

默认功能是 Ps-clear 清除保护，当机器产生保护时，通过该 IO 引脚对机器的保护进行清除，以便机器能继续正常输出使用。

IO-2 具备双向功能，即当机器处于保护状态时，机器可以通过 IO-2 接收外部输入的一个脉冲信号进行清除保护操作，或当机器处于保护状态时，清除保护可通过 IO-2 向外产生一个脉冲信号。

### Digital IO-3 功能介绍

IO-3 可以被配置为【PS】、【Digital-In】、【Digital-Out】、【Trig-In】、【Trig-Out】

默认功能是标识机器的保护状态（是否为保护状态）。此时 IO-3 为输出。端口悬空时，该 IO 口的电平为高电平，当产生了保护后，该 IO 口的电平会被拉低。清除保护之后，IO 口电平又会被拉高。

### Digital IO-4 功能介绍

IO-4 可以被配置为【OnOff-status】、【Digital-In】、【Digital-Out】、【Trig-In】、【Trig-Out】

默认功能是用于指示机器当前的输出状态，逻辑电平 0 代表仪器处于 ON 状态，逻辑电平 1 代表仪器处于 OFF 状态。

### Digital IO-5 功能介绍

IO-5 可以被配置为【Sync-in】、【Sync-out】、【Digital-In】、【Digital-Out】、【Trig-In】、【Trig-Out】

该功能可用于模拟多相输出模式，其中一台仪器向另一台仪器输出同步信号，第二台仪器与第一台仪器同步运行。

**【Sync-in】:** 表示配置为同步输入功能，用于机器与外部设备锁频或者锁相功能，此时机器同步从该 IO 端口送进来的频率或相位信息。

**【Sync-out】:** 表示配置为同步输出功能，这时可以给其它 IT7800 机器同步信号，具体是 AC 过零点脉冲信号从该 IO 端口送出。

### Digital IO-6 功能介绍

IO-6 可以被配置为【On-Couple】、【Digital-In】、【Digital-Out】、【Trig-In】、【Trig-Out】

### Digital IO-7 功能介绍

IO-7 可以被配置为【Off-Couple】、【Digital-In】、【Digital-Out】、【Trig-In】、【Trig-Out】

## 第八章 技术规格

本章将介绍 IT2703 系列仪器的电压、电流、功率等主要技术参数和仪器的使用存储环境、温度。



以下规格书若有改动，恕不另行通知。

### 8.1 补充特性

建议校准频率：1 次/年

散热方式：风冷

### 8.2 主要技术参数

#### IT2703 主机框规格参数

交流输入	电压	单相100V~240V
	频率	50/60Hz
最大AC视在功率	1.8kVA	
最大AC电流 <sup>(1)</sup>	10Aac	
最大效率	95%	
功率因素	0.99	
直流分量	≤0.2A	
电流谐波	≤3%	
通讯接口	USB/LAN/CAN/数字IO	
编程响应时间	0.1ms	
最大通道数量	6	
显示屏尺寸	4.28"	
显示屏分辨率	800*200	
工作温度	0~40°C	
存储温度	-10°C~70°C	
防护等级	IP20	
耐压(AC对大地)	3500Vdc	
冷却方式	风冷	
尺寸 (mm)	437mm(W)*43.5mm(H)*580mm(D)(Main Frame size) 437mm(W)*56.9mm(H)*600.7mm(D)(include handle and feet)	

重量 (单主机)	10kg
----------	------

## IT27134R 规格参数

额定值范围	电压	0~30V
	电流	0~15A
	功率	0~200W
	串联内阻 (CV 优先)	0~1Ω
设定值解析度	电压	0.001V
	电流	0.001A
	功率	0.01W
	串联内阻 (CV 优先)	0.0001Ω
回读值解析度	电压	0.0001V
	电流	0.0001A
	功率	0.01W
设定值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
	串联内阻 (CV 优先)	≤1%FS
回读值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
电压纹波 <sup>(1)</sup>	电压峰值	≤30mVpp
	电压 RMS	≤5mV
设定值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
回读值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
上升时间 (空载)	电压	≤10ms
上升时间 (满载)	电压	≤20ms
下降时间 (空载)	电压	≤0.5s

下降时间 (满载)	电压	$\leq 10\text{ms}$
动态响应时间 <sup>(2)</sup>	电压	$\leq 1\text{ms}$
电源调节率	电压	$\leq 0.005\% + 0.005\%\text{FS}$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%\text{FS}$
负载调节率	电压 <sup>(3)</sup>	$\leq 0.005\% + 0.005\%\text{FS}$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%\text{FS}$
输出保护范围	过流保护	15.3A
	过压保护	30.6V
	过功率保护	204W
Sense 补偿电压	$\leq 3\text{V}$	
耐压 (DC 对大地)	800Vdc	
工作温度	0~40°C	
存储温度	-10°C~70°C	
防护等级 IP	IP20	
冷却方式	风冷	
尺寸 (mm)	321mm(D)*51.7mm(W)*40.5mm(H)	
重量 (净重)	0.6kg	

## Note:

- (1) 0.5V 及以下电压, 纹波峰值和 RMS 值增加一倍
- (2) 10%额定电流到 90%额定电流/10%
- (3) 在 sense 模式下
- (4) 电压上升时间从额定电压 10%到 90%, 电压下降时间从额定电压 90%到 10%

## IT27135R 规格参数

额定值范围	电压	0~60V
	电流	0~10A
	功率	0~200W
	串联内阻 (CV 优先)	0~1Ω
设定值解析度	电压	0.001V
	电流	0.001A
	功率	0.01W
	串联内阻 (CV 优先)	0.0001 Ω
回读值解析度	电压	0.0001V

	电流	0.0001A
	功率	0.01W
设定值精确度	电压	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
	电流	$\leq 0.05\% + 0.05\%FS$
	功率	$\leq 0.1\% + 0.2\%FS$
	串联内阻 (CV 优先)	$\leq 1\%FS$
回读值精确度	电压	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
	电流	$\leq 0.05\% + 0.05\%FS$
	功率	$\leq 0.1\% + 0.2\%FS$
电压纹波 <sup>(1)</sup>	电压峰值	$\leq 60mVpp$
	电压 RMS	$\leq 10mV$
设定值温漂系数	电压	$\leq 20ppm/^{\circ}C$
	电流	$\leq 30ppm/^{\circ}C$
回读值温漂系数	电压	$\leq 20ppm/^{\circ}C$
	电流	$\leq 30ppm/^{\circ}C$
上升时间 (空载)	电压	$\leq 10ms$
上升时间 (满载)	电压	$\leq 20ms$
下降时间 (空载)	电压	$\leq 0.5s$
下降时间 (满载)	电压	$\leq 10ms$
动态响应时间 <sup>(2)</sup>	电压	$\leq 1ms$
电源调节率	电压	$\leq 0.005\% + 0.005\%FS$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
负载调节率	电压 <sup>(3)</sup>	$\leq 0.005\% + 0.005\%FS$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
输出保护范围	过流保护	10.2A
	过压保护	61.2V
	过功率保护	204W
Sense 补偿电压		$\leq 6V$
耐压 (DC 对大地)		800Vdc
工作温度		0~40°C

存储温度	-10°C ~ 70°C
防护等级	IP20
冷却方式	风冷 Air
尺寸 (mm)	321mm(D)*51.7mm(W)*40.5mm(H)
重量 (净重)	0.6kg

## Note:

- (1) 0.5V 及以下电压, 纹波峰值和 RMS 值增加一倍
- (2) 10%额定电流到 90%额定电流
- (3) 在 sense 模式下
- (4) 电压上升时间从额定电压 10%到 90%, 电压下降时间从额定电压 90%到 10%

**IT27137R 规格参数**

额定值范围	电压	0~150V
	电流	0~5A
	功率	0~200W
	串联内阻 (CV 优先)	0~1Ω
设定值解析度	电压	0.01V
	电流	0.001A
	功率	0.01W
	串联内阻 (CV 优先)	0.0001 Ω
回读值解析度	电压	0.0001V
	电流	0.0001A
	功率	0.01W
设定值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
	串联内阻 (CV 优先)	≤1%FS
回读值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
电压纹波 <sup>(1)</sup>	电压峰值	≤150mVpp
	电压 RMS	≤30mV

设定值温漂系数	电压	$\leq 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$
	电流	$\leq 30\text{ppm}/^\circ\text{C}$
回读值温漂系数	电压	$\leq 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$
	电流	$\leq 30\text{ppm}/^\circ\text{C}$
上升时间 (空载)	电压	$\leq 10\text{ms}$
上升时间 (满载)	电压	$\leq 20\text{ms}$
下降时间 (空载)	电压	$\leq 0.5\text{s}$
下降时间 (满载)	电压	$\leq 10\text{ms}$
动态响应时间 <sup>(2)</sup>	电压	$\leq 1\text{ms}$
电源调节率	电压	$\leq 0.005\% + 0.005\%\text{FS}$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%\text{FS}$
负载调节率	电压 <sup>(3)</sup>	$\leq 0.005\% + 0.005\%\text{FS}$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%\text{FS}$
输出保护范围	过流保护	5.1A
	过压保护	153V
	过功率保护	204W
Sense 补偿电压	$\leq 15\text{V}$	
耐压 (DC 对大地)	800Vdc	
工作温度	0~40°C	
存储温度	-10°C~70°C	
防护等级	IP20	
冷却方式	风冷	
尺寸 (mm)	321mm(D)*51.7mm(W)*40.5mm(H)	
重量 (净重)	0.6kg	

## Note:

- (1) 0.5V 及以下电压, 纹波峰值和 RMS 值增加一倍
- (2) 10%额定电流到 90%额定电流
- (3) 在 sense 模式下/Under sense mode
- (4) 电压上升时间从额定电压 10%到 90%, 电压下降时间从额定电压 90%到 10%

## IT27154R 规格参数

额定值范围	电压	0~30V
	电流	0~30A

	功率	0~500W
	串联内阻 (CV 优先)	0~1Ω
设定值解析度	电压	0.001V
	电流	0.001A
	功率	0.01W
	串联内阻 (CV 优先)	0.0001Ω
回读值解析度	电压	0.0001V
	电流	0.0001A
	功率	0.01W
设定值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
	串联内阻 (CV 优先)	≤1%FS
回读值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
电压纹波 <sup>(1)</sup>	电压峰值	≤30mVpp
	电压 RMS	≤5mV
设定值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
回读值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
上升时间 (空载)	电压	≤10ms
上升时间 (满载)	电压	≤20ms
下降时间 (空载)	电压	≤0.5s
下降时间 (满载)	电压	≤50ms
动态响应时间 <sup>(2)</sup>	电压	≤1ms
电源调节率	电压	≤0.005% + 0.005%FS
	电流	≤0.015% + 0.015%FS
负载调节率	电压 <sup>(3)</sup>	≤0.005% + 0.005%FS

	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
输出保护范围	过流保护	30.6A
	过压保护	30.6V
	过功率保护	510W
Sense 补偿电压	$\leq 3V$	
耐压 (DC 对大地)	800Vdc	
工作温度	0~40°C	
存储温度	-10°C ~ 70°C	
防护等级	IP20	
冷却方式	风冷	
尺寸 (mm)	321mm(D)*104mm(W)*40.5mm(H)	
重量 (净重)	1.0kg	

## Note:

- (1) 0.5V 及以下电压, 纹波峰值和 RMS 值增加一倍
- (2) 10%额定电流到 90%额定电流
- (3) 在 sense 模式下
- (4) 电压上升时间从额定电压 10%到 90%, 电压下降时间从额定电压 90%到 10%

## IT27155R 规格参数

额定值范围	电压	0~60V
	电流	0~20A
	功率	0~500W
	串联内阻 (CV 优先)	0~1Ω
设定值解析度	电压	0.001V
	电流	0.001A
	功率	0.01W
	串联内阻 (CV 优先)	0.0001 Ω
回读值解析度	电压	0.0001V
	电流	0.0001A
	功率	0.01W
设定值精确度	电压	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
	电流	$\leq 0.05\% + 0.05\%FS$

	功率	$\leq 0.1\% + 0.2\%FS$
	串联内阻 (CV 优先)	$\leq 1\%FS$
回读值精确度	电压	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
	电流	$\leq 0.05\% + 0.05\%FS$
	功率	$\leq 0.1\% + 0.2\%FS$
电压纹波 <sup>(1)</sup>	电压峰值	$\leq 60mVpp$
	电压 RMS	$\leq 10mV$
设定值温漂系数	电压	$\leq 20ppm/^\circ C$
	电流	$\leq 30ppm/^\circ C$
回读值温漂系数	电压	$\leq 20ppm/^\circ C$
	电流	$\leq 30ppm/^\circ C$
上升时间(空载)	电压	$\leq 10ms$
上升时间(满载)	电压	$\leq 20ms$
下降时间(空载)	电压	$\leq 0.5s$
下降时间(满载)	电压	$\leq 50ms$
动态响应时间 <sup>(2)</sup>	电压	$\leq 1ms$
电源调节率	电压	$\leq 0.005\% + 0.005\%FS$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
负载调节率	电压 <sup>(3)</sup>	$\leq 0.005\% + 0.005\%FS$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
输出保护范围	过流保护	20.4A
	过压保护	61.2V
	过功率保护	510W
Sense 补偿电压		$\leq 6V$
耐压(DC 对大地)		800Vdc
工作温度		$0 \sim 40^\circ C$
存储温度		$-10^\circ C \sim 70^\circ C$
防护等级		IP20
冷却方式		风冷
尺寸(mm)		321mm(D)*104mm(W)*40.5mm(H)

重量 (净重)	1.0kg
---------	-------

## Note:

- (1) 0.5V 及以下电压, 纹波峰值和 RMS 值增加一倍
- (2) 10%额定电流到 90%额定电流
- (3) 在 sense 模式下
- (4) 电压上升时间从额定电压 10%到 90%, 电压下降时间从额定电压 90%到 10%

**IT27157R 规格参数**

额定值范围	电压	0~150V
	电流	0~10A
	功率	0~500W
	串联内阻 (CV 优先)	0~1Ω
设定值解析度	电压	0.01V
	电流	0.001A
	功率	0.01W
	串联内阻 (CV 优先)	0.0001Ω
回读值解析度	电压	0.0001V
	电流	0.0001A
	功率	0.01W
设定值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
	串联内阻 (CV 优先)	≤1%FS
回读值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
电压纹波	电压峰值 <sup>(1)</sup>	≤150mVpp
	电压 RMS	≤30mV
设定值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
回读值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
上升时间 (空载)	电压	≤10ms

上升时间 (满载)	电压	$\leq 20\text{ms}$
下降时间 (空载)	电压	$\leq 0.5\text{s}$
下降时间 (满载)	电压	$\leq 50\text{ms}$
动态响应时间 <sup>(2)</sup>	电压	$\leq 1\text{ms}$
电源调节率	电压	$\leq 0.005\% + 0.005\%\text{FS}$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%\text{FS}$
负载调节率	电压 <sup>(3)</sup>	$\leq 0.005\% + 0.005\%\text{FS}$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%\text{FS}$
输出保护范围	过流保护	10.2A
	过压保护	153V
	过功率保护	510W
Sense 补偿电压	$\leq 15\text{V}$	
耐压 (DC 对大地)	800Vdc	
工作温度	0~40°C	
存储温度	-10°C~70°C	
防护等级	IP20	
冷却方式	风冷	
尺寸 (mm)	321mm(D)*104mm(W)*40.5mm(H)	
重量 (净重)	1.0kg	

## Note:

- (1) 0.5V 及以下电压, 纹波峰值和 RMS 值增加一倍
- (2) 10%额定电流到 90%额定电流
- (3) 在 sense 模式下
- (4) 电压上升时间从额定电压 10%到 90%, 电压下降时间从额定电压 90%到 10%

## IT27334R 规格参数

额定值范围	电压	0~30V
	电流	-15A~15A
	功率	-200W~200W
	串联内阻 (CV 优先)	0~1Ω
	负载内阻 (CC 优先)	0.02 Ω~200 Ω
设定值解析度	电压	0.001V
	电流	0.001A

	功率	0.01W
	串联内阻 (CV 优先)	0.0001 Ω
	负载内阻 (CC 优先)	0.01 Ω
回读值解析度	电压	0.0001V
	电流	0.0001A
	功率	0.01W
设定值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
	串联内阻 (CV 优先)	≤1%FS
	负载内阻 <sup>(1)</sup> (CC 优先)	下限值(Lower limit): 1/(1/Rset+(1/Rset)*0.05+0.0005) 上限值(Upper limit): 1/(1/Rset-(1/Rset)*0.05-0.0005)
回读值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
电压纹波 <sup>(2)</sup>	电压峰值	≤30mVpp
	电压 RMS	≤5mV
设定值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
回读值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
上升时间(空载)	电压	≤10ms
上升时间(满载)	电压	≤20ms
下降时间(空载)	电压	≤10ms
下降时间(满载)	电压	≤10ms
动态响应时间 <sup>(3)</sup>	电压	≤1ms
电源调节率	电压	≤0.005% + 0.005%FS
	电流	≤0.015% + 0.015%FS
负载调节率	电压 <sup>(4)</sup>	≤0.005% + 0.005%FS
	电流	≤0.015% + 0.015%FS
输出保护范围	过流保护	-15.3A or 15.3A

	过压保护	30.6V
	过功率保护	-204W or 204W
Sense 补偿电压		≤3V
耐压 (DC 对大地)		800Vdc
工作温度		0~40°C
存储温度		-10°C~70°C
防护等级		IP20
冷却方式		风冷
尺寸 (mm)		321mm(D)*51.7mm(W)*40.5mm(H)
重量 (净重)		0.6kg

## Note:

- (1) 电阻精度---电压电流不小于 10%FS
- (2) 0.5V 及以下电压, 纹波峰值和 RMS 值增加一倍
- (3) 10%额定电流到 90%额定电流
- (4) 在 sense 模式下
- (5) 电压上升时间从额定电压 10%到 90%, 电压下降时间从额定电压 90%到 10%

**IT27335R 规格参数**

额定值范围	电压	0~60V
	电流	-10A~10A
	功率	-200W~200W
	串联内阻 (CV 优先)	0~1Ω
	负载内阻 (CC 优先)	0.06 Ω ~600 Ω
设定值解析度	电压	0.001V
	电流	0.001A
	功率	0.01W
	串联内阻 (CV 优先)	0.0001 Ω
	负载内阻 (CC 优先)	0.01 Ω
回读值解析度	电压	0.0001V
	电流	0.0001A
	功率	0.01W
回读值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS

	功率	$\leq 0.1\% + 0.2\%FS$
	串联内阻 (CV 优先)	$\leq 1\%FS$
	负载内阻 <sup>(1)</sup> (CC 优先)	下限值(Lower limit): $1/(1/R_{set}+(1/R_{set})*0.05+0.0005)$ 上限值(Upper limit): $1/(1/R_{set}-(1/R_{set})*0.05-0.0005)$
回读值精确度	电压	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
	电流	$\leq 0.05\% + 0.05\%FS$
	功率	$\leq 0.1\% + 0.2\%FS$
电压纹波 <sup>(2)</sup>	电压峰值	$\leq 60mVpp$
	电压 RMS	$\leq 10mV$
设定值温漂系数	电压	$\leq 20ppm/^\circ C$
	电流	$\leq 30ppm/^\circ C$
回读值温漂系数	电压	$\leq 20ppm/^\circ C$
	电流	$\leq 30ppm/^\circ C$
上升时间(空载)	电压	$\leq 10ms$
上升时间(满载)	电压	$\leq 20ms$
下降时间(空载)	电压	$\leq 10ms$
下降时间(满载)	电压	$\leq 10ms$
动态响应时间 <sup>(3)</sup>	电压	$\leq 1ms$
电源调节率	电压	$\leq 0.005\% + 0.005\%FS$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
负载调节率	电压 <sup>(4)</sup>	$\leq 0.005\% + 0.005\%FS$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
输出保护范围	过流保护	-10.2A or 10.2A
	过压保护	61.2V
	过功率保护	-204W or 204W
Sense 补偿电压		$\leq 6V$
耐压(DC 对大地)		800Vdc
工作温度		0~40°C
存储温度		-10°C~70°C
防护等级		IP20

冷却方式	风冷
尺寸 (mm)	321mm(D)*51.7mm(W)*40.5mm(H)
重量 (净重)	0.6kg

## Note:

- (1) 电阻精度---电压电流不小于 10%FS
- (2) 0.5V 及以下电压, 纹波峰值和 RMS 值增加一倍
- (3) 10%额定电流到 90%额定电流
- (4) 在 sense 模式下
- (5) 电压上升时间从额定电压 10%到 90%, 电压下降时间从额定电压 90%到 10%

**IT27337R 规格参数**

额定值范围	电压	0~150V
	电流	-5A~5A
	功率	-200W~200W
	串联内阻 (CV 优先)	0~1Ω
	负载内阻 (CC 优先)	0.3Ω~3000Ω
设定值解析度	电压	0.01V
	电流	0.001A
	功率	0.01W
	串联内阻 (CV 优先)	0.0001Ω
	负载内阻 (CC 优先)	0.01Ω
回读值解析度	电压	0.0001V
	电流	0.0001A
	功率	0.01W
设定值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
	串联内阻 (CV 优先)	≤1%FS
	负载内阻 <sup>(1)</sup> (CC 优先)	下限值: 1/(1/Rset+(1/Rset)*0.05+0.0005) 上限值: 1/(1/Rset-(1/Rset)*0.05-0.0005)

回读值精确度	电压	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
	电流	$\leq 0.05\% + 0.05\%FS$
	功率	$\leq 0.1\% + 0.2\%FS$
电压纹波 <sup>(2)</sup>	电压峰值	$\leq 150\text{mVpp}$
	电压 RMS	$\leq 30\text{mV}$
设定值温漂系数	电压	$\leq 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$
	电流	$\leq 30\text{ppm}/^\circ\text{C}$
回读值温漂系数	电压	$\leq 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$
	电流	$\leq 30\text{ppm}/^\circ\text{C}$
上升时间(空载)	电压	$\leq 10\text{ms}$
上升时间(满载)	电压	$\leq 20\text{ms}$
下降时间(空载)	电压	$\leq 10\text{ms}$
下降时间(满载)	电压	$\leq 10\text{ms}$
动态响应时间 <sup>(3)</sup>	电压	$\leq 1\text{ms}$
电源调节率	电压	$\leq 0.005\% + 0.005\%FS$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
负载调节率	电压 <sup>(4)</sup>	$\leq 0.005\% + 0.005\%FS$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
输出保护范围	过流保护	-5.1A or 5.1A
	过压保护	153V
	过功率保护	-204W or 204W
Sense 补偿电压		$\leq 15\text{V}$
耐压(DC 对大地)		800Vdc
工作温度		$0\sim 40^\circ\text{C}$
存储温度		$-10^\circ\text{C}\sim 70^\circ\text{C}$
防护等级		IP20
冷却方式		风冷
尺寸(mm)		321mm*51.7mm*40.5mm
重量(净重)		0.6kg

## Note:

- (1) 电阻精度---电压电流不小于 10%FS
- (2) 0.5V 及以下电压, 纹波峰值和 RMS 值增加一倍
- (3) 10%额定电流到 90%额定电流
- (4) 在 sense 模式下
- (5) 电压上升时间从额定电压 10%到 90%, 电压下降时间从额定电压 90%到 10%

## IT27354R 规格参数

额定值范围	电压	0~30V
	电流	-30A~30A
	功率	-500W~500W
	串联内阻 (CV 优先)	0~1 Ω
	负载内阻 (CC 优先)	0.01 Ω ~100 Ω
	最小操作电压 (吸电 流模式)	0.3V at 30A
设定值解析度	电压	0.001V
	电流	0.001A
	功率	0.01W
	串联内阻 (CV 优先)	0.0001 Ω
	负载内阻 (CC 优先)	0.01 Ω
回读值解析度	电压	0.0001V
	电流	0.0001A
	功率	0.01W
设定值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
	串联内阻 (CV 优先)	≤1%FS
	负载内阻 <sup>(1)</sup> (CC 优先)	(Vin/Rset)*0.5%+0.5%FS
回读值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
电压纹波 <sup>(2)</sup>	电压峰值	≤30mVpp
	电压 RMS	≤5mV
设定值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
回读值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
上升时间 (空载)	电压	≤10ms

上升时间 (满载)	电压	$\leq 20\text{ms}$
下降时间 (空载)	电压	$\leq 10\text{ms}$
下降时间 (满载)	电压	$\leq 10\text{ms}$
动态响应时间 <sup>(3)</sup>	电压	$\leq 1\text{ms}$
电源调节率	电压	$\leq 0.005\% + 0.005\%\text{FS}$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%\text{FS}$
负载调节率	电压 <sup>(4)</sup>	$\leq 0.005\% + 0.005\%\text{FS}$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%\text{FS}$
输出保护范围	过流保护	-30.6A or 30.6A
	过压保护	30.6V
	过功率保护	-510W or 510W
Sense 补偿电压		$\leq 3\text{V}$
耐压 (DC 对大地)		800Vdc
工作温度		0~40°C
存储温度		-10°C~70°C
防护等级		IP20
冷却方式		风冷
尺寸 (mm)		321mm(D)*104mm(W)*40.5mm(H)
重量 (净重)		1.0kg

## Note:

- (1) 电阻精度---电压电流不小于 10%FS
- (2) 0.5V 及以下电压, 纹波峰值和 RMS 值增加一倍
- (3) 10%额定电流到 90%额定电流
- (4) 在 sense 模式下
- (5) 电压上升时间从额定电压 10%到 90%, 电压下降时间从额定电压 90%到 10%

**IT27355R 规格参数**

额定值范围	电压	0~60V
	电流	-20A~20A
	功率	-500W~500W
	串联内阻 (CV 优先)	0~1Ω
	负载内阻 (CC 优先)	0.03Ω~300Ω
	最小操作电压 (吸电流模式)	0.6V at 20A

设定值解析度	电压	0.001V
	电流	0.001A
	功率	0.01W
	串联内阻 (CV 优先)	0.0001 Ω
	负载内阻 (CC 优先)	0.01 Ω
回读值解析度	电压	0.0001V
	电流	0.0001A
	功率	0.01W
设定值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
	串联内阻 (CV 优先)	≤1%FS
	负载内阻 <sup>(1)</sup> (CC 优先)	(Vin/Rset)*0.5%+0.5%FS
回读值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
电压纹波 <sup>(2)</sup>	电压峰值	≤60mVpp
	电压 RMS	≤10mV
设定值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
回读值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
上升时间(空载)	电压	≤10ms
上升时间(满载)	电压	≤20ms
下降时间(空载)	电压	≤10ms
下降时间(满载)	电压	≤10ms
动态响应时间 <sup>(3)</sup>	电压	≤1ms
电源调节率	电压	≤0.005% + 0.005%FS
	电流	≤0.015% + 0.015%FS
负载调节率	电压 <sup>(4)</sup>	≤0.005% + 0.005%FS

	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\% \text{FS}$
输出保护范围	过流保护	-20.4A or 20.4A
	过压保护	61.2V
	过功率保护	-510W or 510W
Sense 补偿电压	$\leq 6\text{V}$	
耐压 (DC 对大地)	800Vdc	
工作温度	0~40°C	
存储温度	-10°C ~ 70°C	
防护等级	IP20	
冷却方式	风冷	
尺寸 (mm)	321mm*104mm*40.5mm	
重量 (净重)	1.0kg	

## Note:

- (1) 电阻精度---电压电流不小于 10%FS
- (2) 0.5V 及以下电压, 纹波峰值和 RMS 值增加一倍
- (3) 10%额定电流到 90%额定电流
- (4) 在 sense 模式下
- (5) 电压上升时间从额定电压 10%到 90%, 电压下降时间从额定电压 90%到 10%

## IT27357R 规格参数

额定值范围	电压	0~150V
	电流	-10A~10A
	功率	-500W~500W
	串联内阻 (CV 优先)	0~1 Ω
	负载内阻 (CC 优先)	0.15 Ω ~ 1500 Ω
	最小操作电压 (吸电流模式)	1.5V at 10A
设定值解析度	电压	0.01V
	电流	0.001A
	功率	0.01W
	串联内阻 (CV 优先)	0.0001 Ω
	负载内阻 (CC 优先)	0.01 Ω
回读值解析度	电压	0.0001V
	电流	0.0001A

	功率	0.01W
设定值精确度	电压	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
	电流	$\leq 0.05\% + 0.05\%FS$
	功率	$\leq 0.1\% + 0.2\%FS$
	串联内阻 (CV 优先)	$\leq 1\%FS$
	负载内阻 <sup>(1)</sup> (CC 优先)	$(Vin/Rset)*0.5\%+0.5\%FS$
回读值精确度	电压	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
	电流	$\leq 0.05\% + 0.05\%FS$
	功率	$\leq 0.1\% + 0.2\%FS$
电压纹波	电压峰值 <sup>(2)</sup>	$\leq 150mVpp$
	电压 RMS	$\leq 30mV$
设定值温漂系数	电压	$\leq 20ppm/^{\circ}C$
	电流	$\leq 30ppm/^{\circ}C$
回读值温漂系数	电压	$\leq 20ppm/^{\circ}C$
	电流	$\leq 30ppm/^{\circ}C$
上升时间 (空载)	电压	$\leq 10ms$
上升时间 (满载)	电压	$\leq 20ms$
下降时间 (空载)	电压	$\leq 10ms$
下降时间 (满载)	电压	$\leq 10ms$
动态响应时间 <sup>(3)</sup>	电压	$\leq 1ms$
电源调节率	电压	$\leq 0.005\% + 0.005\%FS$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
负载调节率	电压 <sup>(4)</sup>	$\leq 0.005\% + 0.005\%FS$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
输出保护范围	过流保护	-10.2A or 10.2A
	过压保护	153V
	过功率保护	-510W or 510W
Sense 补偿电压	$\leq 15V$	
耐压 (DC 对大地)	800Vdc	
工作温度	0~40°C	

存储温度	-10°C ~ 70°C
防护等级	IP20
冷却方式	风冷
尺寸 (mm)	321mm(D)*104mm(W)*40.5mm(H)
重量 (净重)	1.0kg

## Note:

- (1) 电阻精度---电压电流不小于 10%FS
- (2) 0.5V 及以下电压, 纹波峰值和 RMS 值增加一倍
- (3) 10%额定电流到 90%额定电流
- (4) 在 sense 模式下
- (5) 电压上升时间从额定电压 10% 到 90%, 电压下降时间从额定电压 90% 到 10%

**IT27534R 规格参数**

额定值范围	电压	0.03~30V
	电流	0~15A
	功率	0~200W
	电阻*	0.02 Ω ~ 200 Ω
	最小操作电压	0.3V at 15A
	输入漏电流	0.001A
设定值解析度	电压	0.001V
	电流	0.001A
	功率	0.01W
	电阻	0.01 Ω
回读值解析度	电压	0.0001V
	电流	0.0001A
	功率	0.01W
设定值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
	电阻 <sup>(1)</sup>	下限值(Lower limit): $1/(1/Rset+(1/Rset)*0.05+0.0005)$ 上限值(Upper limit): $1/(1/Rset-(1/Rset)*0.05-0.0005)$
回读值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS

	功率	$\leq 0.1\% + 0.2\%FS$
设定值温漂系数	电压	$\leq 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$
	电流	$\leq 30\text{ppm}/^\circ\text{C}$
回读值温漂系数	电压	$\leq 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$
	电流	$\leq 30\text{ppm}/^\circ\text{C}$
动态响应时间	上升速率	15A/ms
	下降速率	15A/ms
	动态频率	500Hz
电源调节率	电压	$\leq 0.005\% + 0.005\%FS$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
负载调节率	电压 <sup>(2)</sup>	$\leq 0.005\% + 0.005\%FS$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
短路电流	电流	15.75A
输入保护范围	过流保护	15.3A
	过压保护	30.6V
	过功率保护	204W
输入过压保护	<b>31.5V</b>	
Sense 补偿电压	$\leq 3\text{V}$	
耐压 (DC 对大地)	800Vdc	
工作温度	0~40°C	
存储温度	-10°C~70°C	
防护等级	IP20	
冷却方式	风冷 Air	
尺寸 (mm)	321mm(D)*51.7mm(W)*40.5mm(H)	
重量 (净重)	0.6kg	

Note:

(1) 电阻精度---电压电流不小于 10%FS

(2) sense 模式

## IT27535R 规格参数

额定值范围	电压	0.06~60V
	电流	0~10A

	功率	0~200W
	电阻*	0.06 Ω ~ 600 Ω
	最小操作电压	0.6V at 10A
	输入漏电流	0.001A
设定值解析度	电压	0.001V
	电流	0.001A
	功率	0.01W
	电阻	0.01 Ω
回读值解析度	电压	0.0001V
	电流	0.0001A
	功率	0.01W
设定值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
	电阻 <sup>(1)</sup>	下限值: $1/(1/R_{set}+(1/R_{set})*0.05+0.0005)$ 上限值: $1/(1/R_{set}-(1/R_{set})*0.05-0.0005)$
回读值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
设定值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
回读值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
动态响应时间	上升速率	10A/ms
	下降速率	10A/ms
	动态频率	500Hz
电源调节率	电压	≤0.005% + 0.005%FS
	电流	≤0.015% + 0.015%FS
负载调节率	电压 <sup>(2)</sup>	≤0.005% + 0.005%FS
	电流	≤0.015% + 0.015%FS

短路电流	电流	10.5A
输入保护范围	过流保护	10.2A
	过压保护	61.2V
	过功率保护	204W
输入过压保护	63V	
Sense 补偿电压	$\leq 6V$	
耐压 (DC 对大地)	800Vdc	
工作温度	0~40°C	
存储温度	-10°C~70°C	
防护等级	IP20	
冷却方式	风冷	
尺寸 (mm)	321mm(D)*51.7mm(W)*40.5mm(H)	
重量 (净重)	0.6kg	

## Note:

(1) 电阻精度---电压电流不小于 10%FS

(2) sense 模式

**IT27537R 规格参数**

额定值范围	电压	0.15~150V
	电流	0~5A
	功率	0~200W
	电阻*	0.3 Ω ~3000 Ω
	最小操作电压	1.5V at 5A
	输入漏电流	0.001A
设定值解析度	电压	0.01V
	电流	0.001A
	功率	0.01W
	电阻	0.01 Ω
回读值解析度	电压	0.0001V
	电流	0.0001A
	功率	0.01W
设定值精确度	电压	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
	电流	$\leq 0.05\% + 0.05\%FS$

	功率	$\leq 0.1\% + 0.2\%FS$
	电阻 <sup>(1)</sup>	下限值(Lower limit): $1/(1/R_{set}+(1/R_{set})*0.05+0.0005)$ 上限值(Upper limit): $1/(1/R_{set}-(1/R_{set})*0.05-0.0005)$
回读值精确度	电压	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
	电流	$\leq 0.05\% + 0.05\%FS$
	功率	$\leq 0.1\% + 0.2\%FS$
设定值温漂系数	电压	$\leq 20ppm/^\circ C$
	电流	$\leq 30ppm/^\circ C$
回读值温漂系数	电压	$\leq 20ppm/^\circ C$
	电流	$\leq 30ppm/^\circ C$
动态响应时间	上升速率	5A/ms
	下降速率	5A/ms
	动态频率	500Hz
电源调节率	电压	$\leq 0.005\% + 0.005\%FS$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
负载调节率	电压 <sup>(2)</sup>	$\leq 0.005\% + 0.005\%FS$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
短路电流	电流	5.25A
输入保护范围	过流保护	5.1A
	过压保护	153V
	过功率保护	204W
输入过压保护		156V
Sense 补偿电压		$\leq 15V$
耐压 (DC 对大地)		800Vdc
工作温度		$0 \sim 40^\circ C$
存储温度		$-10^\circ C \sim 70^\circ C$
防护等级		IP20
冷却方式		风冷
尺寸 (mm)		321mm(D)*51.7mm(W)*40.5mm(H)
重量 (净重)		0.6kg

Note:

(1) 电阻精度---电压电流不小于 10%FS

(2) sense 模式

## IT27554R 规格参数

额定值范围	电压	0.03V~30V
	电流	0~30A
	功率	0~500W
	电阻	0.01 Ω ~100 Ω
	最小操作电压	0.3V at 30A
	输入漏电流	0.001A
设定值解析度	电压	0.001V
	电流	0.001A
	功率	0.01W
	电阻	0.01 Ω
回读值解析度	电压	0.0001V
	电流	0.0001A
	功率	0.01W
设定值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
	电阻 <sup>(1)</sup>	(Vin/Rset)*0.5%+0.5%FS
回读值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
设定值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
回读值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
电流速率	上升速率	30A/ms
	下降速率	30A/ms
电源调节率	电压	≤0.005% + 0.005%FS
	电流	≤0.015% + 0.015%FS
负载调节率	电压 <sup>(2)</sup>	≤0.005% + 0.005%FS
	电流	≤0.015% + 0.015%FS

短路电流	电流	31.5A
输入保护范围	过流保护	30.6A
	过压保护	30.6V
	过功率保护	510W
输入过压保护	31.5V	
Sense 补偿电压	$\leq 3V$	
耐压 (DC 对大地)	800Vdc	
工作温度	0~40°C	
存储温度	-10°C~70°C	
防护等级	IP20	
冷却方式	风冷	
尺寸 (mm)	321mm(D)*104mm*40.5mm	
重量 (净重)	1.0kg	

## Note:

(1) 电阻精度---电压电流不小于 10%FS

(2) sense 模式

**IT27555R 规格参数**

额定值范围	电压	0.06V~60V
	电流	0~20A
	功率	0~500W
	电阻	$0.03 \Omega \sim 300 \Omega$
	最小操作电压	0.6V at 20A
	输入漏电流	0.001A
设定值解析度	电压	0.001V
	电流	0.001A
	功率	0.01W
	电阻	0.01Ω
回读值解析度	电压	0.0001V
	电流	0.0001A
	功率	0.01W
设定值精确度	电压	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$

	电流	$\leq 0.05\% + 0.05\%FS$
	功率	$\leq 0.1\% + 0.2\%FS$
	电阻 <sup>(1)</sup>	$(V_{in}/R_{set}) * 0.5\% + 0.5\%FS$
回读值精确度	电压	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
	电流	$\leq 0.05\% + 0.05\%FS$
	功率	$\leq 0.1\% + 0.2\%FS$
设定值温漂系数	电压	$\leq 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$
	电流	$\leq 30\text{ppm}/^\circ\text{C}$
回读值温漂系数	电压	$\leq 20\text{ppm}/^\circ\text{C}$
	电流	$\leq 30\text{ppm}/^\circ\text{C}$
电流速率	上升速率	20A/ms
	下降速率	20A/ms
电源调节率	电压	$\leq 0.005\% + 0.005\%FS$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
负载调节率	电压 <sup>(2)</sup>	$\leq 0.005\% + 0.005\%FS$
	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
短路测试	电流	21.0A
输入保护范围	过流保护	15.3A
	过压保护	61.2V
	过功率保护	510W
输入过压保护		63V
Sense 补偿电压		$\leq 6V$
耐压 (DC 对大地)		800Vdc
工作温度		0~40°C
存储温度		-10°C~70°C
防护等级		IP20
冷却方式		风冷
尺寸 (mm)		321mm(D)*104mm(W)*40.5mm(H)
重量 (净重)		1.0kg

Note:

(1) 电阻精度---电压电流不小于 10%FS

(2) sense 模式

## IT27557R 规格参数

额定值范围	电压	0.150V~150V
	电流	0~10A
	功率	0~500W
	电阻	0.15 Ω ~1500 Ω
	最小操作电压	1.5V at 10A
	输入漏电流	0.001A
设定值解析度	电压	0.01V
	电流	0.001A
	功率	0.01W
	电阻	0.01 Ω
回读值解析度	电压	0.0001V
	电流	0.0001A
	功率	0.01W
设定值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
	电阻 <sup>(1)</sup>	(Vin/Rset)*0.5%+0.5%FS
回读值精确度	电压	≤0.02% + 0.02%FS
	电流	≤0.05% + 0.05%FS
	功率	≤0.1% + 0.2%FS
设定值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
回读值温漂系数	电压	≤20ppm/°C
	电流	≤30ppm/°C
电流速率	上升速率	10A/ms
	下降速率	10A/ms
电源调节率	电压	≤0.005% + 0.005%FS
	电流	≤0.015% + 0.015%FS
负载调节率	电压 <sup>(2)</sup>	≤0.005% + 0.005%FS

	电流	$\leq 0.015\% + 0.015\%FS$
短路测试	电流	10.5A
输入保护范围	过流保护	10.2A
	过压保护	153V
	过功率保护	510W
输入过压保护		156V
Sense 补偿电压		$\leq 15V$
耐压 (DC 对大地)		800Vdc
工作温度		0~40°C
存储温度		-10°C~70°C
防护等级		IP20
冷却方式		风冷
尺寸 (mm)		321mm(D)*104mm(W)*40.5mm(H)
重量 (净重)		1.0kg

## Note:

- (1) 电阻精度---电压电流不小于 10%FS
- (2) sense 模式

## 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	横截面积	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	6mm <sup>2</sup>	Y端子 红黑测试线一对
IT-E30320-YY	30A	2m	6mm <sup>2</sup>	Y端子 红黑测试线一对
IT-E30615-OO	60A	1.5m	20mm <sup>2</sup>	圆端子红黑测试线一对
IT-E31220-OO	120A	2m	50mm <sup>2</sup>	圆端子红黑测试线一对
IT-E32410-OO	240A	1m	70mm <sup>2</sup>	圆端子红黑测试线一对
IT-E32420-OO	240A	2m	70mm <sup>2</sup>	圆端子红黑测试线一对
IT-E33620-OO	360A	2m	95mm <sup>2</sup>	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°C 时的载流量。仅供参考。



## 联系我们

感谢您关注ITECH产品，如果您对手册内容有任何疑问，可以通过以下几种方式联系我们。

