

# BK PRECISION®

**机型:** 8600/B, 8601/B, 8602/B, 8610/B, 8612/B,  
8614/B, 8616, 8620, 8622, 8624, and 8625

## 可编程直流电子负载 使用说明书



## safety 性概要

以下 safety 性预警适用于操作和维护人员，在本仪器的操作、保养与维修期间必须要遵守这些 safety 性预警。在通电以前，要遵守安装指令并熟悉这一仪器的操作指令。

不遵守这些预警或本手册其它地方的专门警告违反本仪器在设计、制造和预期用途方面的 safety 标准。台湾百科精密仪器公司对客户不遵守这些要求所造成的后果概不负责。本仪器的 safety 等级为 I 级。

### 给仪器接地

欲将触电的危险降至 0，必须将仪器的底盘和机箱接地。本仪器通过随机器提供的三插交流电源电缆接地。电源电缆必须插入到认可的三插电源插座。不要改变接地连接。如果没有保护性接地连接，所有可触及的导电部件（包括各控制旋钮）均可造成触电。电源插座与电源电缆的连接插头需符合 IECsafety 标准。

### 不要在爆炸性环境中工作

不要在有可燃气体或烟尘存在的地方操作本仪器。在这种环境下操作任何电气仪器均会构成明确的 safety 危害。

### 不要接近带电的电路

操作人员不得移除本仪器的外罩。仪器的组件更换和内部调节必须由合格的维护人员进行。在移除仪器的外罩和更换组件之前，请断开电源线。在某些状态下，即使电源电缆已被断开，仪器仍然有可能有危险的电压。为避免伤害，在接触电路之前，务必要断开电源并给电路放电。

### 不要独自一人进行保养或调节

除非有另一人存在能够提供急救和复苏，否则不要试图进行任何内部维护或调节。

### 不要替换部件或改动仪器

不要安装替代部件或对本仪器进行任何未经授权的改动。请将仪器退回到台湾百科精密仪器公司进行维护与修理，以确保仪器的 safety 特征得到保持。

### 警告和注意

如下面的例子所示，在本手册中随处会有各种**警告和注意**声明指示各种危险。请遵守这些声明中所有的指令。

**警告**声明旨在引起对某个操作程序、实践或状态的注意，如果未能正确地遵守，可造成人员伤亡或死亡。

**注意**声明旨在引起对某个操作程序、实践或状态的注意，如果未能正确地遵守，可造成本产品部件或整个产品的损坏或毁坏。

**警告：** 不要改变接地连接。如果没有保护性接地连接，所有可触及的导电部件（包括各控制旋钮）均可造成触电。电源插座与电源电缆的连接插头需符合 IEC safety 标准。

- 警告：** 为避免触电危险，在移除外罩前请断开电源线。维护保养应委托合格的人员进行。
- 注意：** 在将仪器的电源线连接到交流线路前，请核对后面板的交流线路电压指示。给本仪器施加规定值以外的电压将烧坏交流线路保险丝。为获得持续的火灾防护，请仅使用具有规定的额定电压和电流值的保险丝。
- 注意：** 本产品用到会被静电放电（ESD）损坏的组件。请确保遵守正确的操作、储存和运输程序，以避免造成对静电放电敏感零件和次组合件的损坏。

## 储存 / 维护

### 储存

当不使用本设备时，请妥善地包装好它并将其储存于适宜的储存环境中（如果保存环境良好，可以免除包装过程）。

### 货运

当运输本产品时，请事先使用其原来的包装包装好产品后再移动。如果包装材料丢失，请使用同等级的缓冲材料来包装；并在外部标明易碎品和防水标志。

### 维护

请将本电源供应器退回工厂进行任何修理、保养或维护。

### 处置

当本设备不能使用且无法修复时，请根据贵公司的处置规范或当地的法定规范来丢弃它。不要随意丢弃，以免污染环境

# 目录(Table of Contents)

1. 一般信息(General Information).....	2
1.2 包装内容(Package Contents) .....	3
1.3 产品尺寸(Product Dimensions) .....	3
1.4 机架安装(Rackmount Installation).....	7
1.5 前面板介绍(Front Panel Overview) .....	8
1.6 后面板介绍(Rear Panel Overview).....	9
1.7 显示屏(Display Overview).....	11
2. 快速入门(Getting Started).....	12
2.1 输入电源与保险丝要求(Input Power and Fuse Requirements) .....	12
2.2 输入连接(Input Connections).....	14
2.3 前期检查(Preliminary Check) .....	15
3. 前面板操作(Front Panel Operation).....	17
3.1 菜单选项(Menu Options) .....	17
3.2 配置操作模式 Configure Operation Modes (CC/CV/CR/CW) .....	18
3.4 配置菜单(CONFIG Menu).....	28
3.5 短路操作(Short Operation) .....	36
3.6 瞬态操作(Transient Operation) .....	36
3.7 列表操作(List Operation) .....	39
3.8 电池测试功能(Battery Test Function).....	41
3.9 测试功能(Test Operations) .....	42
3.10 键盘锁定(Key Lock) .....	51
4. 遥控操作(Remote Operation).....	52
4.1 Interface Connection .....	52
4.2 遥控命令(Remote Commands) .....	53
5. 维修指导(Troubleshooting Guide) .....	54
6. 规格(Specifications).....	56
7. 校正(Calibration) .....	61
售后服务(Service Information) .....	62
一年质保(LIMITED ONE-YEAR WARRANTY) .....	63

# 1. 一般信息(General Information)

## 1.1 产品概论(Product Overview)

8600/B 系列直流电子负载是用于直流电源、电池、DC-DC 转换器和电池充电器静态和动态测试的多功能仪器。其他应用包括燃料电池和光伏电池测试。

直流负载可用于以下操作模式之一：恒定电压（CV）、恒定电流（CC）、恒定电阻（CR）或恒定功率（CW）。通过用户可编程的转换速率、负载水平、持续时间和传导电压，可以模拟各种动态负载应用。直流负载可通过 USB、GPIB（仅限非 B 系列）或 RS-232 串行接口远程编程。多功能触发选项允许动态负载行为与其他事件同步。

提供了一种电池测试模式，用于测量电池的安培小时（Ah）特性。可以通过前面板或自定义编程模拟短路。可以保护直流电源或其他部件免受过高电压、电流或功率的影响，如果检测到过高电平或反向极性，则会导致直流负载关闭。

### 特色(Features):

- CC/CV/CR/CW 多种操作模式
- 高分辨率显示屏
- 瞬态模式高达 25 kHz
- 列表模式功能
- 测量速率高达 50 kHz
- 远端补偿(4 线式)功能
- 内置电池测试功能
- OCP 与 OPP 自动测试
- CR-LED 功能
- 储存/读取高达 100 组设置
- RS232/USBTMC/GPIB (non-B series only)端口
- 模拟(Analog)电流控制与监测
- CC 模式可调斜率(slew rate)
- OVP/OCP/OPP/OTP 与逆电压保护

## 1.2 包装内容(Package Contents)

收到仪器后，请对其进行机械和电气检查。从装运箱中拆开所有物品的包装，并检查运输过程中是否有任何明显的物理损坏迹象。若有，立即向货运代理报告任何损坏，保存原包装纸箱，以备将来重新装运。

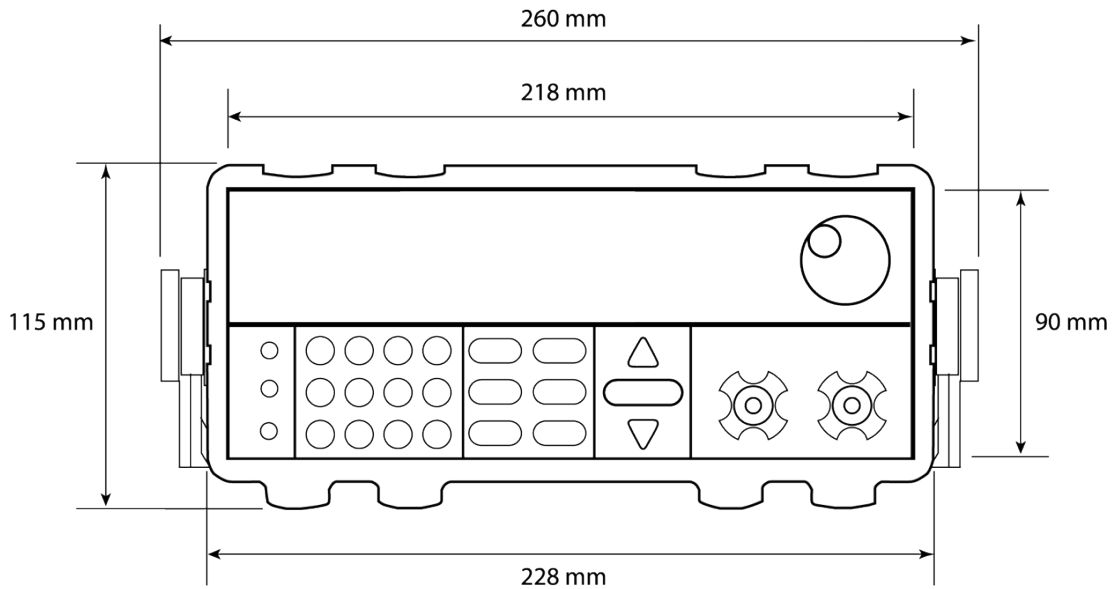
每台仪器都附带以下内容：

- **1x 8600/B** 系列 DC 电子负载
- **1x AC** 电源线
- 校正报告

请确认以上所有物品应包装在内,若有缺失则请联系 B&K Precision.

## 1.3 产品尺寸(Product Dimensions)

所有机型均设计为 19 寸机架可装入的尺寸  
尺寸请见图 1.



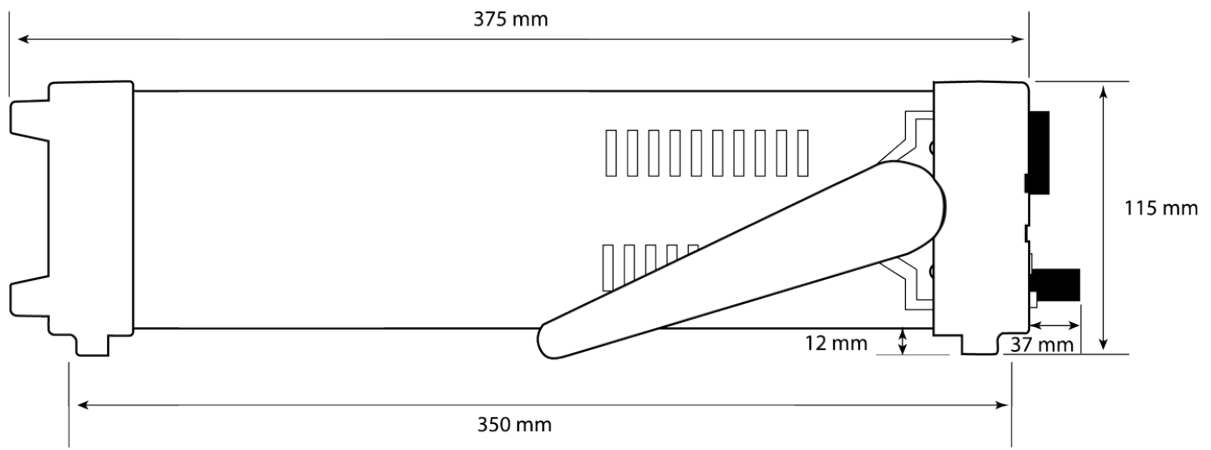


图 1-外部尺寸(半机架机型)

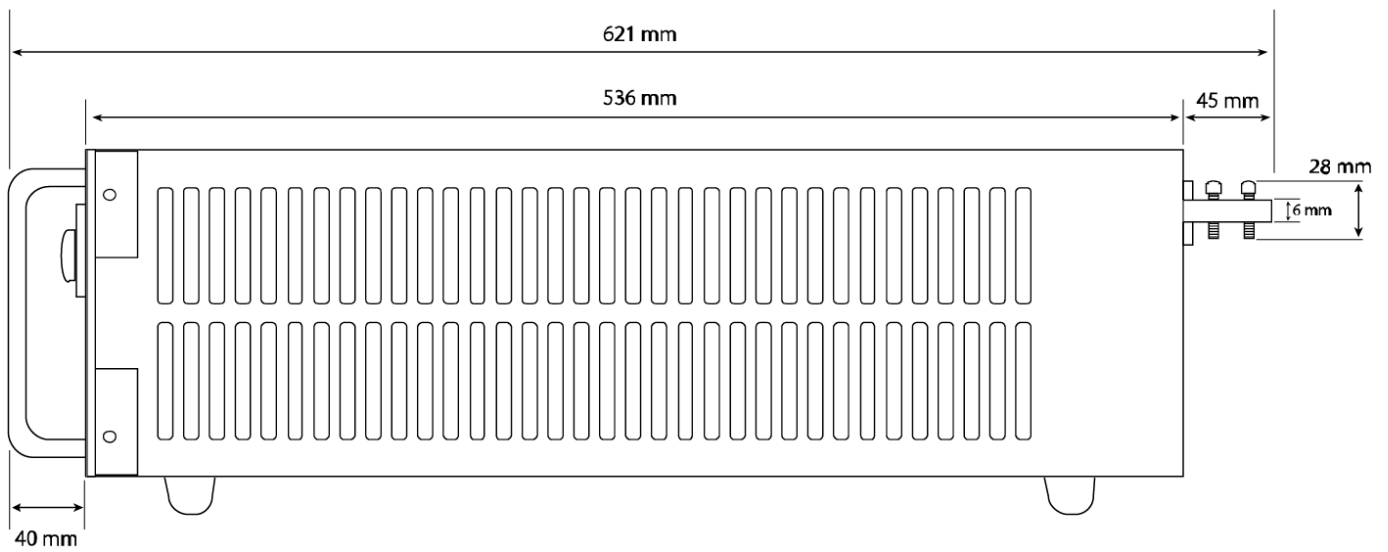
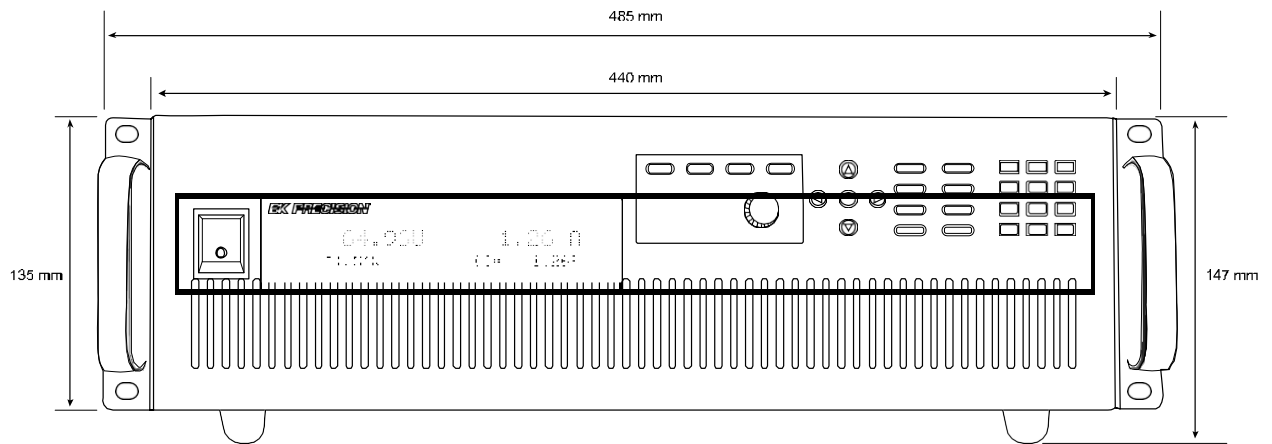


图 2-外部尺寸(全机架 3U 机型)

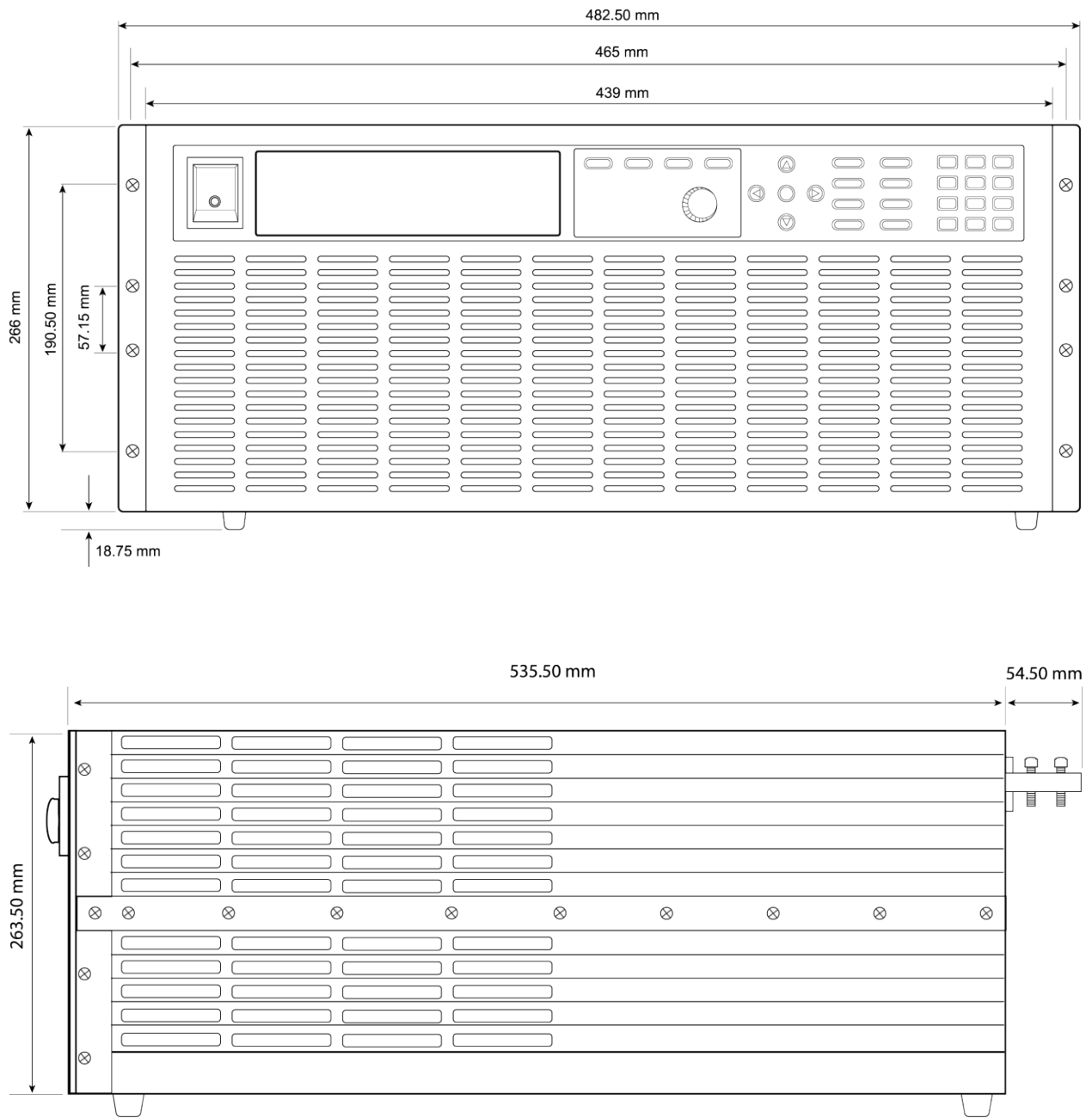


图 3 外部尺寸 (全机架 6U 机型)



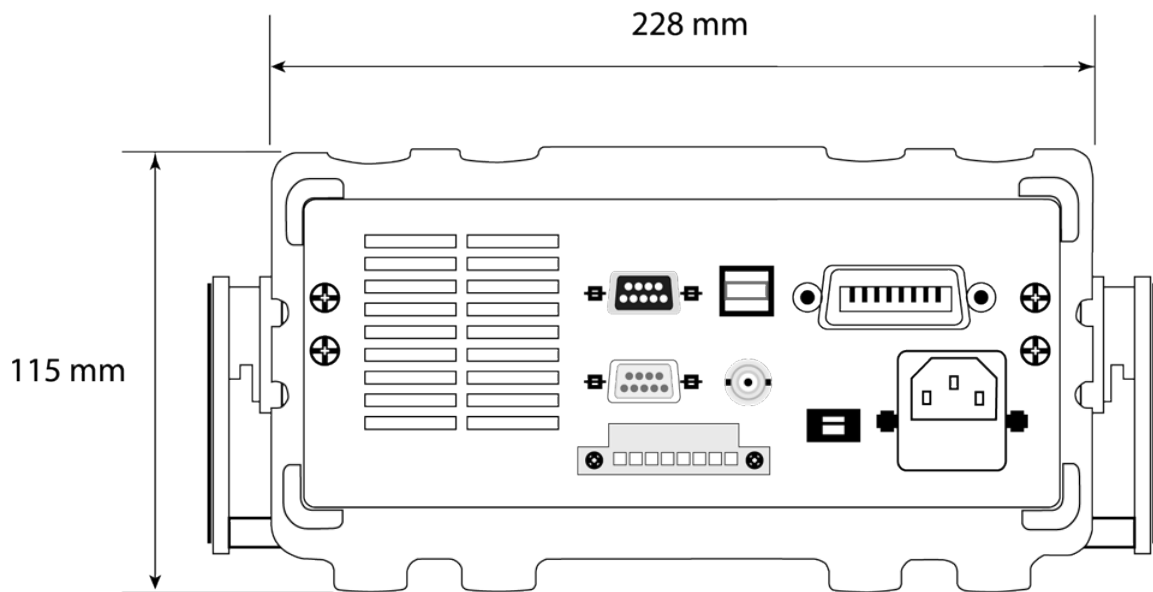


图 4-后视(半机架机型)

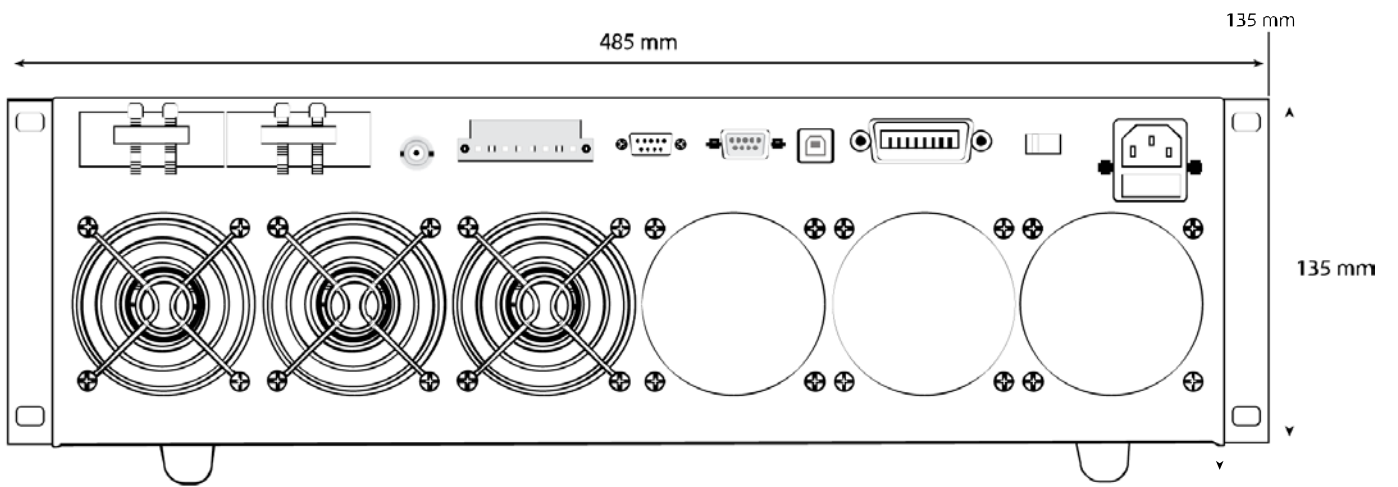


图 5-后视(全机架 3U 机型)

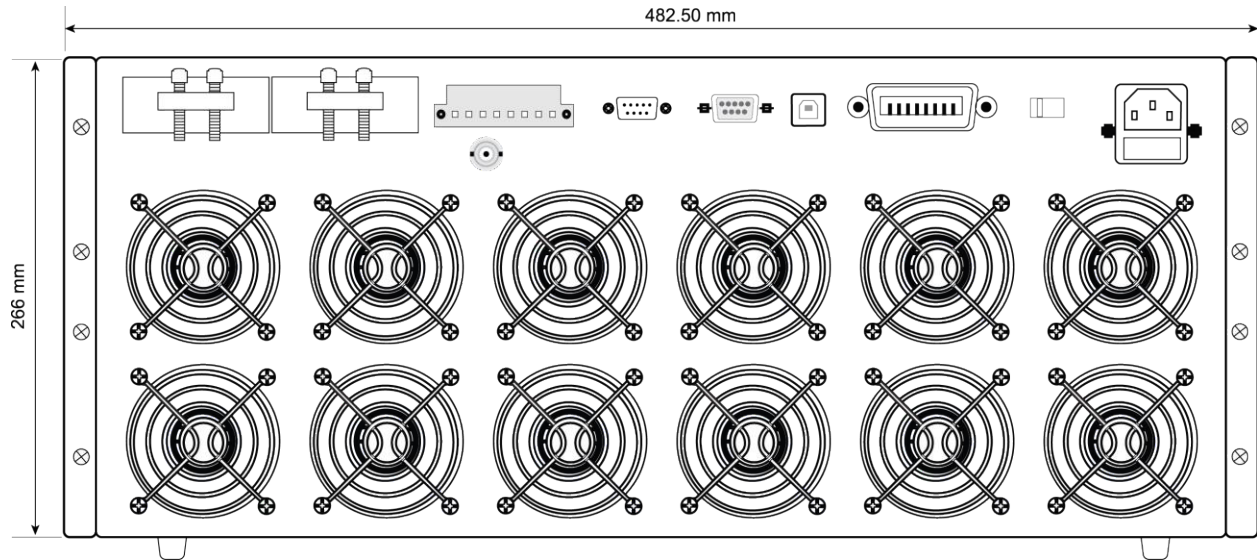
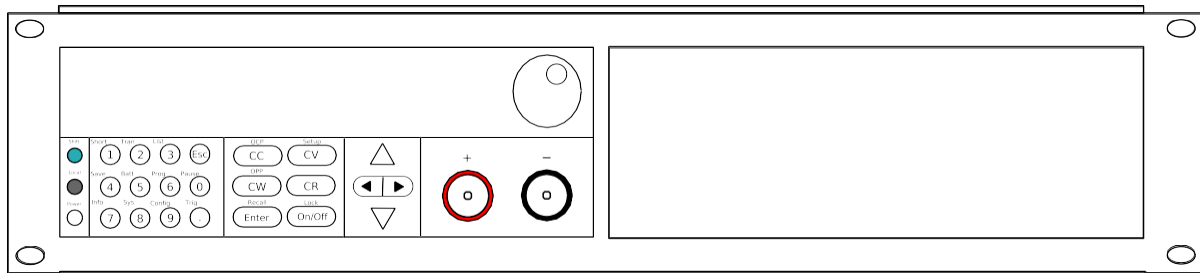
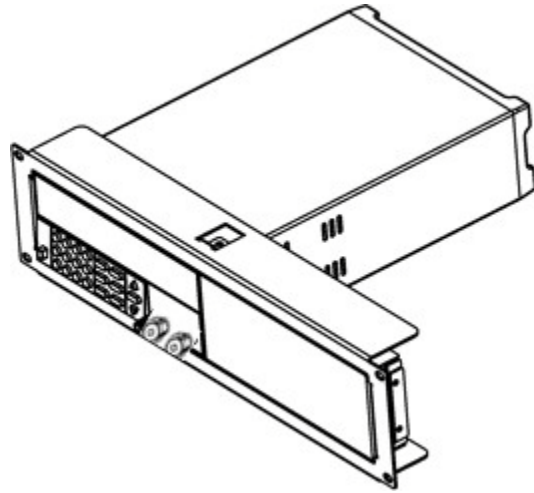


图 6 后视(全机架 6U 机型)

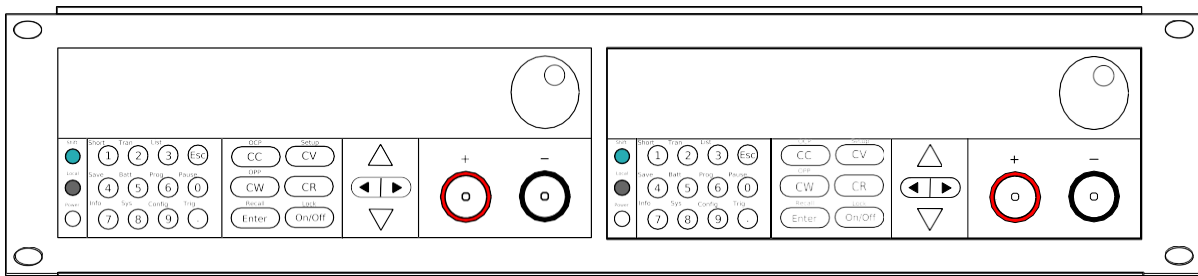
## 1.4 机架安装(Rackmount Installation)

该仪器可以安装在标准的 19 英寸机架中。对于半机架型号，需要可选的机架安装套件 IT-E151。下图显示了使用 IT-E151 机架安装套件的一个半机架大小的单元。该机架安装套件还可容纳两个并排安装的半机架型号。





此机架安装套件允许两个半机架型号并排安装，如下所示。



## 1.5 前面板介绍(Front Panel Overview)

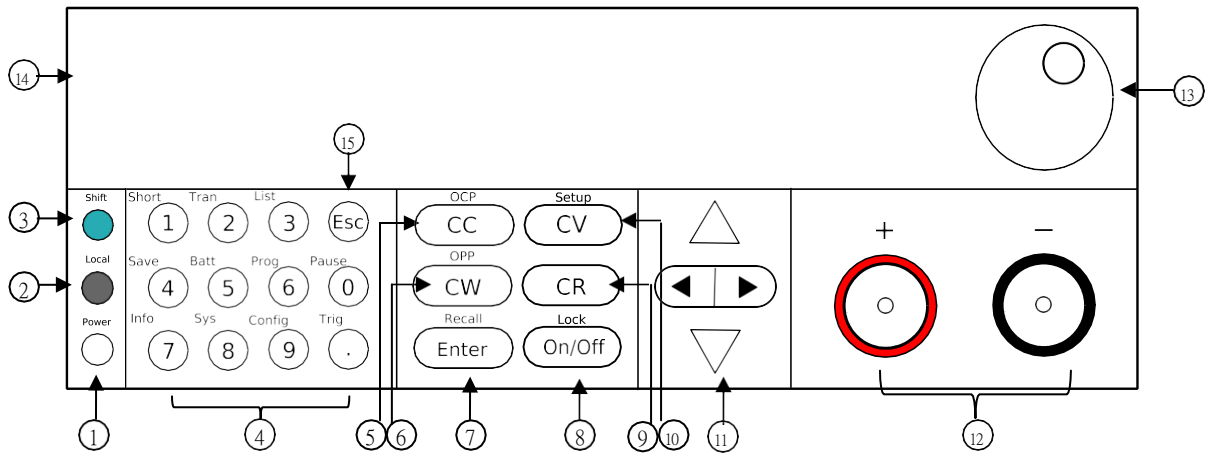


图 7-前面板 (半机架机型)

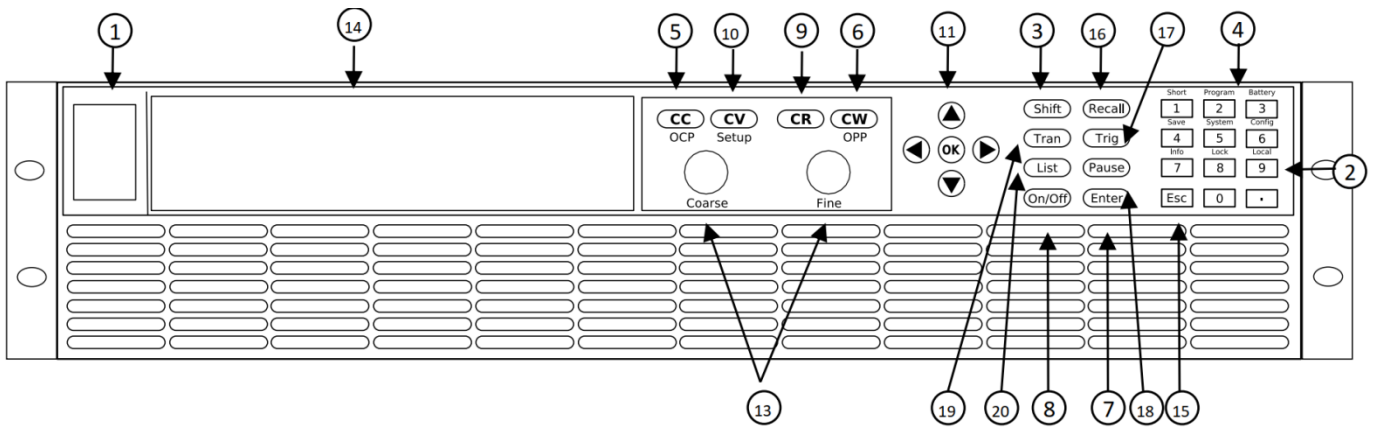


图 8 -前面板(全机架机型)

### 前面板描述(Front Panel Description)

- ① 电源开关(Power On/Off switch)

---

- ② 本地键(Local button)

---

- ③ 复合键(Shift button)

---

- ④ 数字键(Numeric keypad)

---

- ⑤ CC/OCP 按键(CC/OCP button)

---

- ⑥ CW/OPP 按键(CW/OPP button)

---

- ⑦ 进入/读取设置按键(Enter/Recall settings button)

---

- ⑧ 输入开/关, 锁键(Input On/Off and key lock button)

---

- ⑨ CR 按键(CR button)

---

- ⑩ CV/设置按键(CV/Setup button)

---

- ⑪ 导航箭头(Navigation arrow keys)

---

- ⑫ 输入端子(Input terminal)

---

- ⑬ 旋钮(Rotary knob)

---

- ⑭ VFE 显示屏(VFD display)

---

- ⑮ 跳出,离开(ESC button)

---

- ⑯ 读取键(全机架机型)(Recall button (Full-rack models))

---

- ⑰ 触发键(全机架机型) (Trig button (Full-rack models))

---

- ⑱ 暂停键(全机架机型) (Pause button (Full-rack models))

---

- ⑲ 瞬态键(全机架机型) (Trans button (Full-rack models))

---

- ⑳ 列表键(全机架机型) (List button (Full-rack models))

---

## 1.6 后面板介绍(Rear Panel Overview)

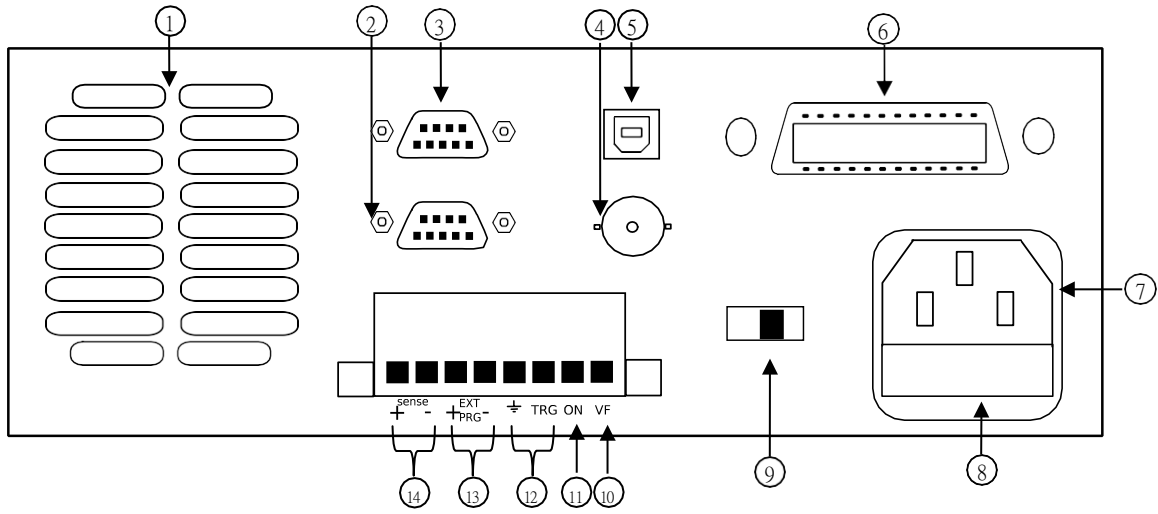


图 9-后面板 (半机架机型)

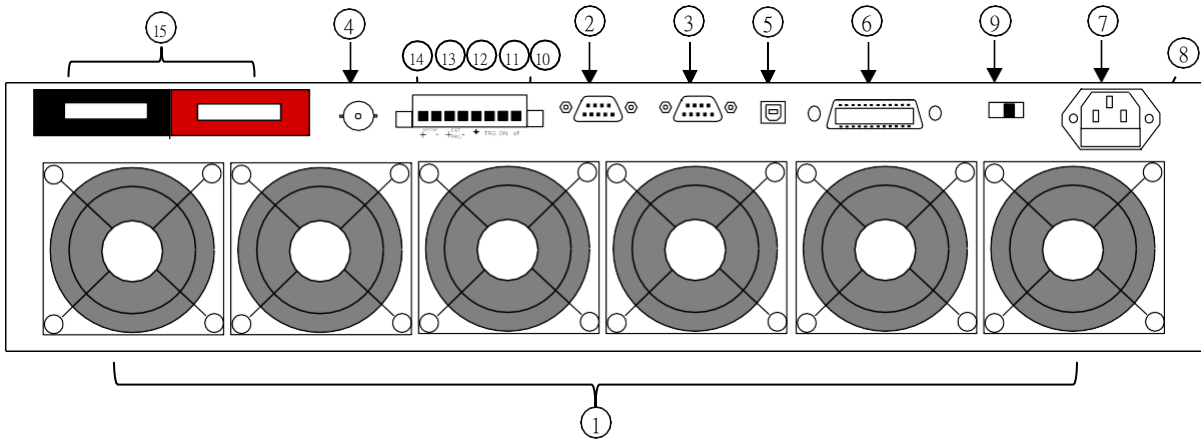


图 10-后面板 (全机架机型)

## 后面板描述(Rear Panel Description)

---

- ① 风扇出风口(Cooling fan vent)

---
- ② 遥控端口(无用)(Remote control port (not used))

---
- ③ RS232 介面(RS232 Interface)

---
- ④ 电流监视的 BNC 端口(Current Monitor BNC output)

---
- ⑤ USB 介面(USB Interface)

---
- ⑥ GPIB 介面(GPIB Interface)

---
- ⑦ AC 电源输入孔(AC input receptacle)

---
- ⑧ 保险丝盒(Fuse box)

---
- ⑨ AC 输入电压选择(Line voltage selector)

---
- ⑩ 电压失效输出端口(Voltage fault (VF) output terminal)

---
- ⑪ 输入开/关控制端(Input On/Off (ON) control terminal)

---
- ⑫ 外部触发输入端(External trigger input terminals)

---
- ⑬ 外部编程输入端(External programming input terminals)

---
- ⑭ 远端补偿端口(Remote sense terminals)

---
- ⑮ 输入端(全机架机型) (Input Terminal (Full-rack models))

---

## 1.7 显示屏(Display Overview)

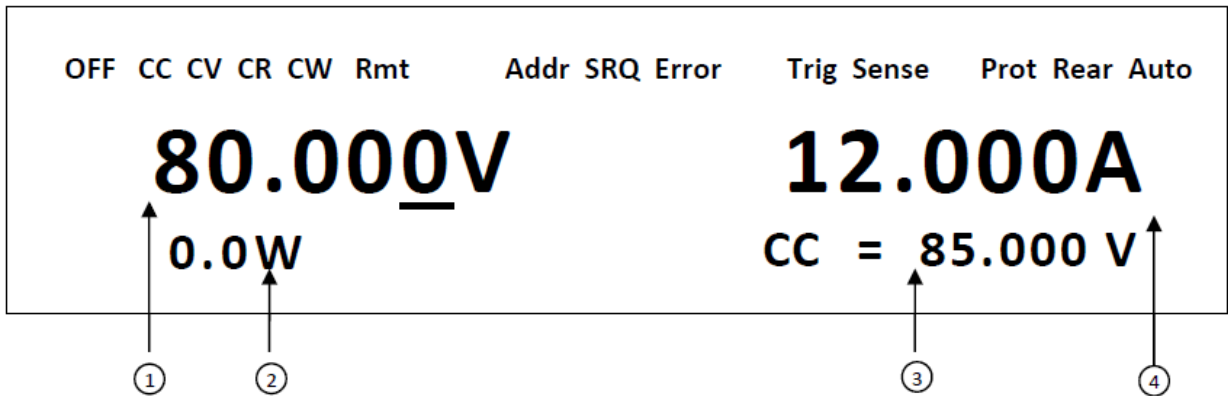


图 11-显示屏

### 显示屏描述(Display Description)

①	测量输入电压(Measured input voltage)
②	测量输入功率(Measured input power)
③	设置参数显示,(Settings Display <i>Displays parameter settings such as CC, CV, CR, CW</i> )
④	测量输入电流(Measured input current)
<b>OFF</b>	指示输入为禁用(Indicates input is disabled)
<b>CC</b>	指示目前为恒流(Indicates constant current (CC) operation)
<b>CV</b>	指示目前为恒压(Indicates constant voltage (CV) operation)
<b>CR</b>	指示目前为恒阻(Indicates constant resistance (CR) operation)
<b>CW</b>	指示目前为恒功率(Indicates constant power (CW) operation)
<b>Rmt</b>	遥控模式(Indicates remote mode)
<b>Addr</b>	遥控通讯动作(Indicates remote communication activity)
<b>SRQ</b>	SRQ 服务须求(SRQ service request indicator)
<b>Error</b>	发生错误(Indicates an error has occurred)
<b>Trig</b>	等待触发(Indicates waiting for trigger)
<b>Sense</b>	远端补偿启用(Indicates remote sense enabled)
<b>Prot</b>	保护指示(Indicates protection trip for over voltage, over power, or over current)
<b>Rear</b>	启用外部模拟控制(Indicates external analog control is enabled).
<b>Auto</b>	电压自动量程切换启用(Indicates voltage auto range is enabled).
<b>*</b>	键盘已锁(Indicates key lock is enabled)
<b>Shift</b>	复合模式(Indicates shift mode (for access to secondary button functions))

## 2. 快速入门(Getting Started)

在连接和通电仪器之前，请查看并阅读本章中的说明。

### 2.1 输入电源与保险丝要求(Input Power and Fuse Requirements)

#### 电源输入(Input Power)

本电子负载具有可选择的交流电源输入，可接受以下范围内的线路电压输入：

电压	频率
115 V (+/-10%) or 230 V (+/- 10%)	47 Hz – 63 Hz

使用机器背面的电压选择器开关在 110 V 和 220 V 操作之间切换。

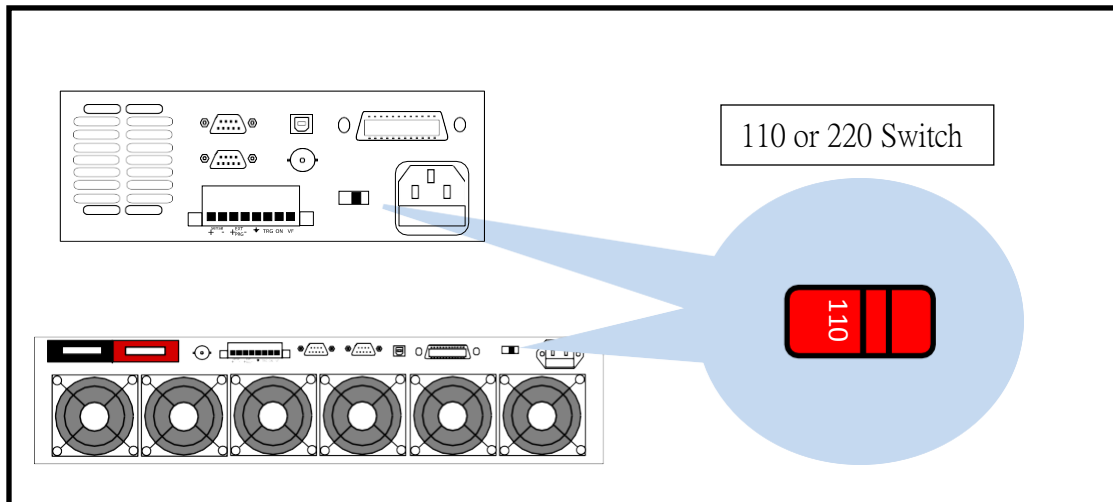


图 12 - Line Voltage Switch Location



## ⚠ WARNING

更改仪器线路电压时，断开所有电缆（包括电源线）与仪器的连接。更改线路电压设置后，在施加线路电源之前，确保仪器具有适合所选线路电压的额定值和类型的保险丝。

### 保险丝要求(Fuse Requirements)

为仪器供电时，必须使用交流输入保险丝。下表列出了在 110 VAC 或 220 VAC 输入下运行的所有型号所需的保险丝。

表 1- 保险丝要求

机型	保险丝规格(110 VAC)	保险丝规格(220 VAC)
8600/B	T 1.25 A, 250 V	T 500 mA, 250 V
8601/B	T 1.25 A, 250 V	T 500 mA, 250 V
8602/B	T 1.25 A, 250 V	T 500 mA, 250 V
8610/B	T 3.15 A, 250 V	T 1.6 A, 250 V
8612/B	T 3.15 A, 250 V	T 1.6 A, 250 V
8614/B	T 3.15 A, 250 V	T 1.6 A, 250 V
8616	T 3.15 A, 250 V	T 1.6 A, 250 V
8620	T 3.15 A, 250 V	T 1.6 A, 250 V
8622	T 3.15 A, 250 V	T 1.6 A, 250 V
8624	T 5 A, 250 V	T 2.5 A, 250 V
8625	T 5 A, 250 V	T 2.5 A, 250 V

### 更换保险丝(Fuse Replacement)

按照以下步骤更换并检查保险丝：

1. 将保险丝盒放在后面板的交流输入连接器旁边，见图 2.1。
2. 用一把小平刃螺丝刀，插入保险丝盒狭缝，拉出保险丝盒，如下图所示。
3. 检查并更换保险丝（如有必要），以实现所需的线电压操作。

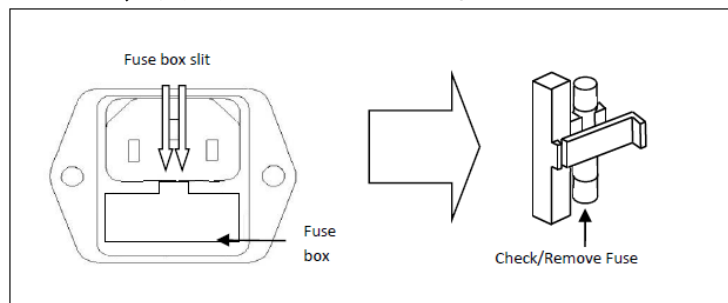


图 13 - 保险丝盒

## 2.2 输入连接(Input Connections)

主直流输入端子是位于前面板中的螺丝型接线柱端子。要松开可以逆时针转动端子盖。

**注：**端子上的螺钉可以完全移除，以允许环形适配器（直径必须大于 6mm）。

由于直流负载的高电流额定值，为了 safety 连接和防止电线过热，请用适当的电线线径。

### CAUTION

在将电线连接到输入端子之前，关闭负载以避免损坏仪器和被测设备（DUT）。为了 safety 起见，电线必须具有足够大的线径，以防止负载在 max.额定电流下运行时过热。它还将 max.限度地减少电线中电阻产生的大电压降。

## 2.3 前期检查(Preliminary Check)

完成本节中的步骤以验证负载是否准备好使用。

### 1. 确认 AC 输入电压(Verify AC Input Voltage)

确认有适当的交流电压为仪器供电。交流电压范围必须符合第 2.1 节所述的可接受规范。

将交流电源线连接到后面板上的交流插座



确认 AC 输入电压是符合要求的,否则机器将有可能发生危险

### 2. 连接电源与自我测试(Connect Power and Self Test)

将电源开关按到 ON (接通) 位置, 打开仪器。在通电自检例行程序中检查系统的各个元件。如果发生任何情况, 将在通电过程中报告。有关故障排除和错误信息的详细信息, 请参见第 9 节。自检期间, 显示屏将显示如下:



### 自我测试错误(Self-test Errors)

如果自检未成功完成, 将显示以下错误:




表 2 - 自我测试错误信息

显示的错误信息	描述
EEPROM FAILURE	内置 EEPROM 有问题或损坏
Config Data Lost	EEPROM 的操作数据遗失
Calibration Data Lost	EEPROM 校正资料遗失
FactoryCal.Data Lost	出厂校正值遗失
MainframeInitialize Lost	EEPROM 的系统设置遗失





若有任何错误发生,请速洽 B&K Precision.

### 输入检查(Input Check)

按照以下步骤检查负载是否正常工作。进行此检查时，需要至少 5V 和 1A 的直流电源。

1. 接通负载电源。屏幕将在电压显示上方显示 OFF 信号器。
2. 将输入端子连接到直流电源，并将电源配置为输出 5V，电流限制为 1A。
3. 打开直流电源的输出。观察负载的测量电压显示，其读数应接近或恰好为 5.000V。
4. 按  下使其背光亮起，然后使用数字键盘输入 0.500 A。按 。
5. 显示器右下角应显示 CC=0.500A。
6. 按  下按钮，其背光将点亮。OFF 指示灯将变为 CC，测量电流现在应显示接近 0.500 A 的值。
7. 此设置验证负载是否正确从电源汲取电力





---

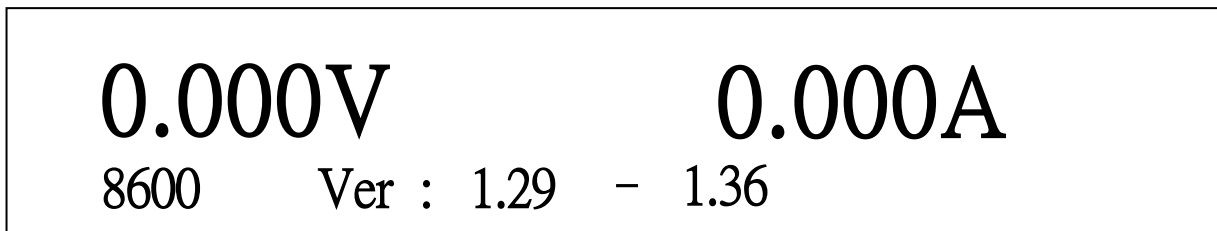
**注意：**如果负载未从直流电源汲取电力，请检查菜单中的所有负载保护限制和设置，以验证负载是否配置为允许在 5V、0.500 A 下汲取电力。此外，按  +  (  +  ) 键确认 CC 模式参数是否设置为在配置的有效范围内运行



---

### 检查机型与固件版本(Check Model and Firmware Version)

可以使用 \*IDN? 验证型号和固件版本？查询远程命令。也可以在前面板上找到：

1. 按  +  (  +  ) 键。
2. 显示屏将显示以下内容：







3. 型号如上所示为 8600/B，固件版本 Ver:1.29-1.36 所示。
4. 按  (  ) 键返回正常显示。

# 3. 前面板操作(Front Panel Operation)

## 3.1 菜单选项(Menu Options)

大多数设置和参数可以通过仪器的内置菜单系统进行配置。有两个主菜单：**System（系统）**和**Config（配置）**

### 系统菜单(System Menu)

要进入系统菜单,按  +  (  +  ) 键。

系统菜单包含下列选项:

<b>Initialize</b>	回复出厂预设值(Reset load settings to factory default values).
<b>Power-On</b>	配置开机状态(Configure power-on state).
<b>Buzzer</b>	启用/禁用按键音(Enable/Disable key sound).
<b>Knob</b>	控制/更新媒介,控制负载用(Controls update method when using knob to control load).
<b>Trigger</b>	配置触发功能(Configure Trigger).
<b>Memory</b>	选择储存/读取仪器设置的内存位置(Select memory location for save/recall instrument settings).
<b>Displ (Display)</b>	启用/禁用定时(Enable/Disable load ON timer).
<b>Communication</b>	选择通讯介面(Select communication interface).
<b>Protocol</b>	选择 SCPI 或外部的通讯协议(Select standard SCPI or extended set of protocols for remote communication.)

### 配置菜单(Config Menu)

要进入系统菜单,按  +  (  +  ) 键。

系统菜单包含下列选项:

<b>Von</b>	配置 Von 功能(Configures Von function)
<b>Protect</b>	配置保护参数与限制(Configures protection parameters and limits)
<b>Measure</b>	配置测量参数(Configures measurement parameters)
<b>CR_LED</b>	启用/禁用 CR LED 功能(Enables/Disables CR LED function)
<b>Remote-Sense</b>	启用/禁用远端补偿(Enables/Disables remote sense)
<b>Ext-Program</b>	启用/禁用外部模拟控制(Enables/Disables external analog control)

## 如何使用这菜单(How to Navigate the Menu)

在使用仪器之前，必须熟悉其菜单结构，并学习如何查看或更改设置和参数。按照以下步骤指导您选择菜单选项。

1. 按照上述说明访问 **System (系统)** 或 **Config (配置)** 菜单。
2. 所选项目将闪烁。使用  $\leftarrow$  或  $\rightarrow$  ( $\blacktriangleleft$  或  $\blacktriangleright$ ) 键在菜单选择中移动。
3. 当所需菜单部分闪烁时，按  $\text{Enter}$  键可访问其菜单设置。
4. 下面是选择 **SYSTEM (系统)** 时的显示。



5. 所选项目将闪烁。使用  $\leftarrow$  或  $\rightarrow$  ( $\blacktriangleleft$  或  $\blacktriangleright$ ) 键在菜单项之间移动。当屏幕显示  $\blacktriangleright$  表示右侧有更多菜单项可供选择。同样的，当屏幕显示  $\blacktriangleleft$  表示左侧有更多菜单项可供选择
6. 在每个菜单项中可能有参数或选项可供选择。按照前面步骤中描述的不同说明进行选择。某些设置可以使用  $\Delta$  或  $\nabla$  ( $\blacktriangleup$  或  $\blacktriangledown$ ) 键更改。要保存对设置的更改，请按  $\text{Enter}$  键。

按  $\text{Esc}$  ( $\boxed{\text{Esc}}$ ) 键可以随时退出菜单。

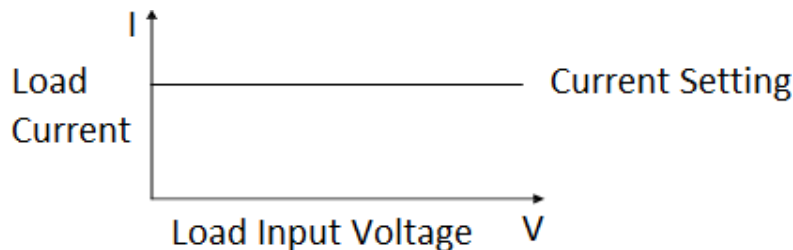
## 3.2 配置操作模式 Configure Operation Modes (CC/CV/CR/CW)

本负载提供了下列操作模式:






- 恒流(CC)操作模式(Constant current (CC) operation mode)
- 恒压(CV)操作模式(Constant voltage (CV) operation mode)
- 恒阻(CR)操作模式(Constant resistance (CR) operation mode)
- 恒功率(CW)操作模式(Constant power (CW) operation mode)

### 恒电流模式(Constant Current (CC) Mode)

在这种模式下，只要电源能够提供电流，负载就会汲取规定的电流。负载使用并联的晶体管来实现负载电路，因此存在一些限制。例如，负载具有由晶体管的  $R_{ds\ On}$  确定的有限 min.电阻。接下来，给定电阻极限，给定电压下可汲取的电流有一个极限。数据表在“低压操作”一节中显示了该限值的曲线。有关每种型号的详细信息，请参阅数据表。








## 配置 CC 参数(Configure CC Parameters)

在使用 CC 模式操作前，应先设置几个参数。按  键启用 CC 模式( 键键身会发光)，再按  ( + ) 键进入设置菜单

屏幕显示如下：



以下是可用的设置菜单项，使用   ( ) 键或使用数字键盘更改设置值，修改后按  键确认更改。






**Range** 输入范围定义为 max.允许电流设定值。使用此限制可防止意外从数字键盘输入过大的电流值。

**High** 这是自动测试模式的上限，系统必须在配置值以下运行才能通过测试，否则将测试失败。

**Low** 这是自动测试模式的下限，系统必须在配置值以下运行才能通过测试，否则将测试失败。

**Rise Up/ Fall Down** 这些参数定义了负载改变为新编程值时的当前斜率。编程的斜率在设置后立即生效，因此，如果瞬态或触发模式激活，它将立即应用。

## 高速率/低速率(High-Rate / Low-Rate)

使用   ( ) 键选择 **High-Rate** 或 **Low-Rate**，然后按  键。根据选择，上升和下降时间的可配置范围将不同。

## 上升/下降(Rise Up / Fall Down)

这些参数定义了负载的转换速率，该速率决定了模块的输入电流变为新编程值的速率。您可以在前面板上或通过远程操作设置当前电平的上升/下降转换速率。编程转换速率对触发和瞬态电流水平变化立即生效。

## 斜率测量与实际过渡时间(Slew Rate Measurement and Actual Transition time)

电流转换率定义为电流随时间的变化。可编程转换速率允许从一个负载设置到另一个负载的受控转换。实际过渡时间定义为输入从编程电流值的 10%到 90%或 90%到 10%变化的时间。下图说明了转换速率测量值。

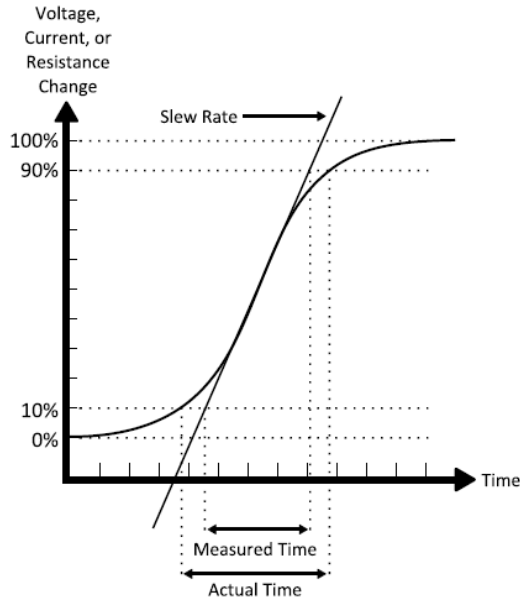
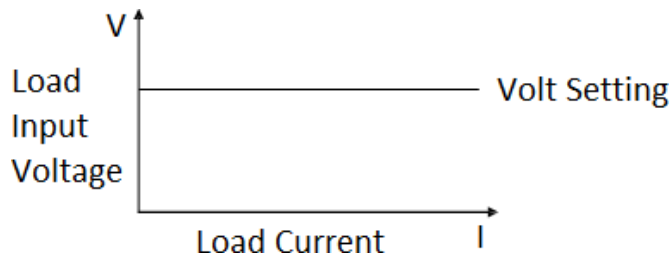


图 14 - 斜率测量

在 10%和 90%区域之间，可以通过观察 max.陡斜率部分来测量转换速率。如果负载变化非常大，例如从空载到满载，实际过渡时间将大于预期（测量）时间。因此，固件允许用户在指定的转换速率范围之外编程转换速率值。由于负载的带宽限制，在从一个设置到另一个设置的转换非常小的情况下，所有可编程转换速率的 min.转换时间也受到限制。



### 恒电压 CV 模式(Constant Voltage (CV) Mode)

在此模式下，电子负载将尝试吸收足够的电流，以将电源电压控制为编程值



### 配置 CV 参数(Configure CV Parameters)

在使用 CV 模式操作前，应设置几个参数。按  键启用 CV 模式(键身会发光)，然后按  键

( + )键进入设置菜单

屏幕显示如下：





可设置参数为: **Range, High (Current limit), Low (Current limit)**。使用  $\Delta \nabla$  ( $\blacktriangle \blacktriangledown$ ) 键或使用数字键盘更改设置值, 修改后按  $\overset{\text{Recall}}{\text{Enter}}$  键确认更改。

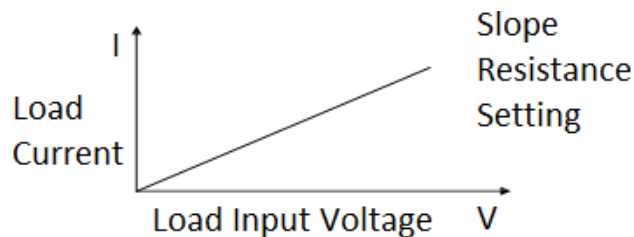
**Range** 范围此值也将限制负载可配置的电压。

**High** 这是自动测试模式的上限, 系统必须在配置值以下运行才能通过测试, 否则将测试失败。

**Low** 这是自动测试模式的下限, 系统必须在配置值以下运行才能通过测试, 否则将测试失败。

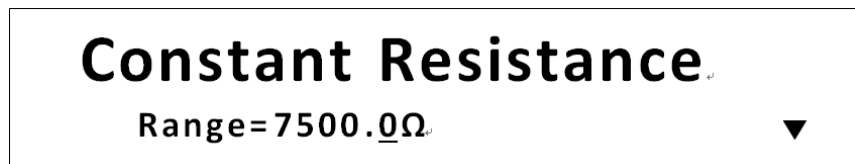
### 恒阻模式(Constant Resistance (CR) Mode)

在此模式下, 电子负载相当于一个固定电阻器。电流消耗由负载根据输入电压而变化。该模式的性能不如 CC 或 CV 模式快。这是因为它是一个采样系统, 对输入变化的响应需要有限的时间, 电子负载将按电压变化计算出线性电流的变化, 其变化关系如下图所示:



### 配置 CR 参数(Configure CR Parameters)

在使用 CR 模式操作前, 应先设置几个参数。按  $\text{CR}$  键启用 CR 模式, 再按  $\overset{\text{Shift}}{\text{CV}}$  键进入设置菜单, 屏幕显示如下:



可设置参数为: **Range, High (Voltage limit), Low (Voltage limit)**。使用  $\Delta \nabla$  ( $\blacktriangle \blacktriangledown$ ) 键或使用数字键盘更改设置值, 修改后按  $\overset{\text{Recall}}{\text{Enter}}$  键确认更改。

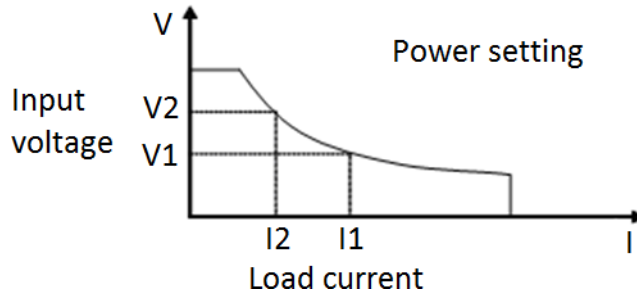
**Range** 此值也将作为允许电阻设置值的限制

**High** 这是自动测试模式的上限, 系统必须在配置值以下运行才能通过测试, 否则将测试失败。

**Low** 这是自动测试模式的下限, 系统必须在配置值以下运行才能通过测试, 否则将测试失败。

### 恒功率模式(Constant Power (CW) Mode)

在此模式下, 电子负载将消耗恒定功率。当输入电压增加时, 输入电流将减小, 而功率 ( $P=V \cdot I$ ) 将保持不变。这是一个采样系统, 因此性能不如 CC 和 CV 模式下的快



### 配置 CW 参数(Configure CW Parameters)

在使用 CW 模式操作前，应先设置几个参数。按  $\overset{\text{OPP}}{\text{CW}}$  键启用 CW 模式，再按  $\overset{\text{Shift}}{\text{CV}} + \overset{\text{Setup}}{\text{CV}}$  键进入设置菜单

屏幕将显示如下：



可设置参数为：Range, High (Voltage limit), Low (Voltage limit)。使用  $\Delta/\nabla$  键或使用数字键盘更改设置值，修改后按  $\overset{\text{Recall}}{\text{Enter}}$  键确认更改。

- Range** 此值也将作为允许功率设置值的限制。
- High** 这是自动测试模式的上限，系统必须在配置值以下运行才能通过测试，否则将测试失败。
- Low** 这是自动测试模式的下限，系统必须在配置值以下运行才能通过测试，否则将测试失败。

### 设置 CC, CV, CR, CW 模式(Setting CC, CV, CR, CW Mode)

按照以下步骤配置模式并启用负载。

1. 按  $\overset{\text{OCP}}{\text{CC}} / \overset{\text{Setup}}{\text{CV}} / \overset{\text{OPP}}{\text{CR}} / \overset{\text{OPP}}{\text{CW}}$  键(相对于 CC/CV/CR/CW 模式),相应键身会发光
2. 使用数字键盘或旋钮更改设置值
3. 使用  $\leftarrow/\rightarrow$  ( $\leftarrow/\rightarrow$ ) 键更改光标所在位置的设置值
4. 按  $\text{On/Off}$  键启用上述修改的设置值

### 系统菜单(SYSTEM Menu)

本章节说明从 **SYSTEM** (系统)菜单中的所有设置流程

要进入菜单,按  $\overset{\text{Shift}}{\text{CV}} + \overset{\text{Sys}}{\text{8}} (\overset{\text{System}}{\text{Shift}} + \text{5})$  键，屏幕将显示如下：

# SYSTEM MENU

Initialize

Power-ON

Buzzer



## 回复出厂预设值(Restore Factory Default Settings)

所有仪器设置将重置回出厂预设值，作法如下：

### 注：

将仪器恢复到出厂默认值将把所有当前仪器设置和参数更改回其默认值。

1. 从 **SYSTEM(系统)** 菜单中选择 **Initialize(初始化)**，按 **Enter** 键。
2. 屏幕将显示如下，选 **Yes(是)** 载回预设值，选 **No(否)** 取消选择



下表列出了所有出厂预设值

表 3 - 出厂预设值

Communication	RS232 (4800, 8, N, 1, NONE)
Display On Timer	关闭(Off)
Trigger Source	手动(Manual)
Protocol	SCPI
Von	锁定(Latch)
A-Limit	关闭(Off)
Memory	区块 0(Group 0)
Power-On	RST
Buzzer	开启(On)
Load On Knob	更新(Update)
On Timer	关闭(Off)
Voltage Auto Range	开启(On)
Averaging Filter	2 <sup>14</sup>
Remote Sense	关闭(Off)
External Program	关闭(Off)

## 配置开机状态(Configure Power-On State)

初始化开机状态的操作步骤如下:

1. 从 **SYSTEM(系统)** 菜单中选择 **Power-On(开机状态)**，按 **Enter** 键。
2. 有两个选项：  
**Rst(Def)** – 出厂预设值。  
**Sav0** – last 一次开机的设置值，读取设置储存，储存设置到内存位置 **0**。
3. 选择好设置后按 **Enter** 键储存变更。
4. 按 **Esc** (**Esc**) 键两次可以随时退出菜单。

## 旋钮功能(Load On Knob)

此设置控制旋钮的行为。

1. 从 **SYSTEM(系统)** 菜单中选择 **Knob(旋钮)**，按 **Enter** 键。
2. 有两个选项：  
**Update(default)** – 实时更新  
**Old** – 无更新(当负载打开/关闭时，将设置使用旋钮前的旧值)
3. 选择好设置后按 **Enter** 键储存变更。
4. 按 **Esc** (**Esc**) 键两次可以随时退出菜单。

## 配置触发源(Configure Trigger Source)

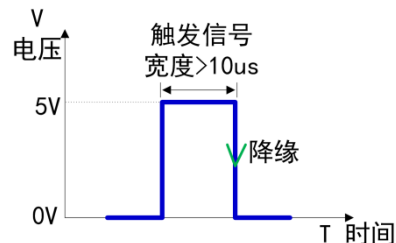
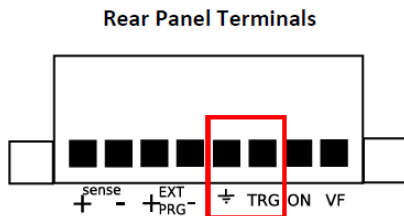
触发功能用于在列表模式下启动程序，也用作瞬态模式的切换。设置触发源，以便用户可以通过远程接口通过远程命令或通过后面板中的外部触发输入或前面板发送触发。

按照以下步骤配置触发模式:

1. 从 **SYSTEM(系统)** 菜单找到 **Trigger(触发)**，然后按 **Enter** 键。

**Manual(Def)** 手动触发。按下前面板的 **Shift** + **Trig** (**Trig**) 键就可以发送触发命令。

**External** 外部触发。通过在后面板中 **Trig(触发)** 端发送一个  $> 10 \mu\text{s}$  的 TTL 降缘(falling edge) 信号作为触发信号。



**Hold** 保持触发。这与 **Bus(总线)** 触发的行为类似，然而，改为使用 **TRIG:IMM** 命令。

**Bus** Bus 触发，远程命令 **\*TRG** 和 **TRIG:IMM** 均可用于发送触发信号。可以使用 RS232 接口通信用 **Bus(总线)** 触发来同时触发多个设备。

**Timer** 定时触发。将根据设置的时间定期发送触发信号。时间设置为 0.01 秒至 9999.99 秒。

2. 选择以上其中一个选项。对于定时器触发，可以使用数字键盘或旋钮设置时间。
3. 按 **Esc** 键两次可随时跳出设置菜单。

## 储存/读取仪器设定(Save/Recall Instrument Settings)

该仪器可在内部闪存中保存多达 100 个仪器设置。内存分配在 10 个不同的存储组（0 到 9）中，每个组有 10 个记忆位置来存储设置（0 到 9）。这些记忆位置由数字 1-100 引用。保存仪器设置时，选择数字 1 至 100。但是，在读取仪器设置时，必须首先选择该组，然后选择数字键盘按钮 1 至 9 和 0，这表示所选存储组的 10 个位置。下表说明了存储组和分配的记忆位置。

读取设置时，每个数字键盘号码对应于根据上表选择的存储组的记忆位置。对于存储组 0，读取记忆位置 1 是通过按 <sup>Short</sup>①(  )键完成的；位置 2 是通过按 <sup>Tran</sup>②(  )键来完成的，依此类推。记忆位置 10 是通过按数字键盘 <sup>Pause</sup>①(  )读取的。对于存储组 1，通过按按 <sup>Short</sup>①(  )键读取记忆位置 11，位置 12 是通过按 <sup>Tran</sup>②(  )键等等。

例子：

设置保存在记忆位置 60。要重新读取这些设置，请从菜单中将存储组设置为 5，然后按读取与数字 <sup>Pause</sup>①(  )。

存储组	记忆位置
0	1-10
1	11-20
2	21-30
3	31-40
4	41-50
5	51-60
6	61-70
7	71-80
8	81-90
9	91-100

表 4 - 储存/读取存放区块

## 选择储存区块(Select Storage Group)

1. 从 **SYSTEM**（系统）菜单中，寻找并选择 **Memory**（内存），然后按 **Enter** 键，屏幕将显示如下：



2. 使用旋钮或数字键盘输入存储组，在 0-9 之间选择，按 **Enter** 键保存选择。





3. 按 **ESC** 键两次可随时跳出设置菜单

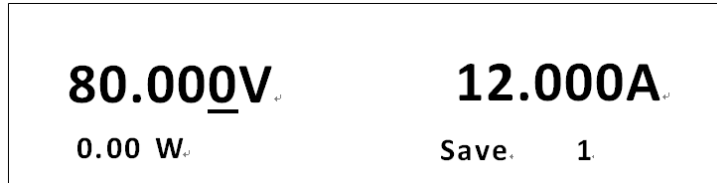
---


注意：存储组设置也会影响负载的自动测试功能。有关详细信息，请参阅自动测试功能 (Automatic Test Function)。

---

### 储存设置(Save Settings)

1. 设置要保存的所有仪器设置。
2. 然后，按  +  键 ( +  )键，屏幕将显示如下：






3. 使用旋钮或数字键盘输入存储当前仪器设置的存储位置。在 0–100 之间选择。选好后按  键保存到选定位置。

---

注：0 存储位置用于存储断电前 last 配置的仪器设置，仅用于通电状态配置。

---


### 读取设置(Recall Settings)

1. 首先，考虑你想读取的记忆位置。在将它们分组在一起时，按照上一节中的说明从 **SYSTEM(系统)** 菜单中选择适当的存储组。
2. 选择后，按  +  ( ) 键，指示灯会亮起，代表仪器处于 **Recall (读取)** 模式。
3. 使用键盘号码从步骤 1 中选择的存储组引用的相应存储位置读取设置。
4. 一旦输入，将立即读取该位置保存的设置。

---


注意：在读取模式下，用户可以从不同位置读取设置，而无需每次按其他键。例如，您可以按 1 读取位置 1 中的设置，然后按 5 动态读取位置 5 中的设置。

---



5. 按  键可退出召回(Recall)模式。

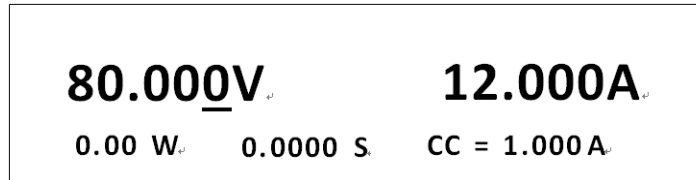
### 定时显示输入(Display Input On Timer)

仪器有一个内部定时器，用于计算输入启用 (ON) 的时间。  
按照以下步骤启用定时器显示。

1. 从 **SYSTEM (系统)** 菜单中找到 **Displ (显示)**，然后按  键。屏幕将显示如下：



2. 选择 **On(开)** 启用定时，选择 **Off(关)** (默认) 禁用定时器。按  键确认。
3. 按  键两次退出菜单。定时现在将显示如下：






- 当输入**启用 (ON)**时，定时将开始计时。当输入被**禁用 (OFF)**时，定时器将自身重置为接近 0 秒的值。

### 遥控介面设置(Remote Interface Setup)

该仪器具有 RS232、USBTMC 和 GPIB（仅限非 B 系列）远程接口用于远程通信。按照以下步骤来配置介面。

---

注：当仪器通过任何远程接口成功连接到 PC 时，**RMT** 指示灯将亮起。前面板上的按键将被锁定，直到仪器处于本地模式。要从前面板返回本地模式，按 **Local** (  ) 或 **Shift** (  ) 或 **Config** (  ) 键，之后，仪器将处于本地模式，**RMT** 指示灯将灭掉。

---

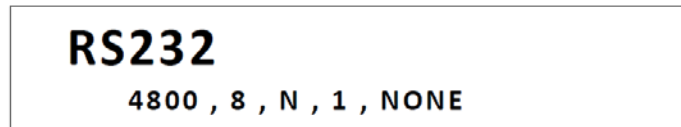
从 **SYSTEM (系统)** 菜单中，浏览并选择 **Communication (通信)**，然后按 **Enter** 键，屏幕将显示如下：



### RS-232(RS-232)

按照以下步骤为 RS-232 操作配置仪器：

- 选择 **RS-232** 并按 **Enter** 键以设置为 RS-232 进行远程通信。屏幕将显示如下：



- 4800** 是波特率；**8** 是数据位；**N** 是奇偶校验；**1** 是停止位；**地址...**代表地址。
- 使用 **◀▶** 键在每个串行设置之间进行选择，并使用 **▲▼** 键更改设置。
- 使用的以下设置选项：
  - \*波特率：4800、9600、19200、38400、57600、115200
  - 数据位：8 奇偶校验：N（无）、E（偶数）、O（奇数）
  - 停止位：1
  - 流量控制：无、CTS/RTS、XON/XOFF

---

注：默认值为 4800、8、N、1、NONE。

---

\*将波特率设置为 115200 可能会在远程通信期间提供不稳定的结果。如果发生通信错误，请选择较低的波特率。

- 所有串行设置必须与 PC 上配置的设置匹配，以便通信成功连接。

## USBTMC(USBTMC)

需要使用 USB A 型至 B 型电缆（即 USB 打印机电缆）将后面板中的 USB 端口连接到 PC。按照以下步骤设置远程通信的负载。



- 1.从 **SYSTEM（系统）** 菜单中，浏览并选择 **Communication（通信）**，然后按 **Enter** 键。
- 2.选择 **USBTMC**，然后按 **Enter** 键以设置用于远程通信的 USBTMC。
- 3.安装 USB 驱动程序。对于 Windows®7 和 8 用户，这可能会自动安装。对于其他用户，请访问 [www.bkprecision.com](http://www.bkprecision.com) 下载驱动程序。

---

**注：**拥有 LabVIEW 的用户™ 或安装的 NI-VISA 将自动在其系统中安装此驱动程序。在这种情况下，不需要下载驱动程序。

---

## GPIB(仅非-B 机型)(GPIB (non-B series only))

按照这些说明选择 GPIB 接口进行远程操作。

- 1.从 **SYSTEM（系统）** 菜单中，浏览并选择 **Communication（通信）**，然后按 **Enter** 键。
- 2.选择 **GPIB** 并按 **Enter** 键以设置为 GPIB 进行远程通信。
- 3.加载将提示选择 **Address(地址)**。这是仪器将分配到的 GPIB 地址。
- 4.使用旋钮或数字键盘输入 0-31 之间的地址。
- 5.按 **Enter** 键以保存所选地址，显示屏将返回通信菜单。

## 3.4 配置菜单(CONFIG Menu)

本节中解释的所有设置程序和设置均可从 **CONFIG（配置）** 访问

菜单要访问此功能表，请按 **Shift** + **Config** (9) (**Shift** + **6**) 键，屏幕将显示如下：



### Von 操作(Von Operation)

Von 电压值被设置为控制电子负载的电压接通状态。当输入电压超过 Von 电压值时，电子负载的输入状态开启。



当 DUT 的电压低于规定水平时，该功能可以保护 DUT。例如，在测试电源供应器的放电特性时，可以设置 Von 电压开始和停止电源供应器的放电。

注：从条件超过或低于指定水平到负载输入状态改变，Von 操作将有一个短延迟 (<1s)。

当 Von 锁定开启时，如果输入电压超过 Von 电压，电子负载将开始吸收电流。当输入电压降至 Von 电压值以下时，电子负载将停止吸收电流，输入将关闭。

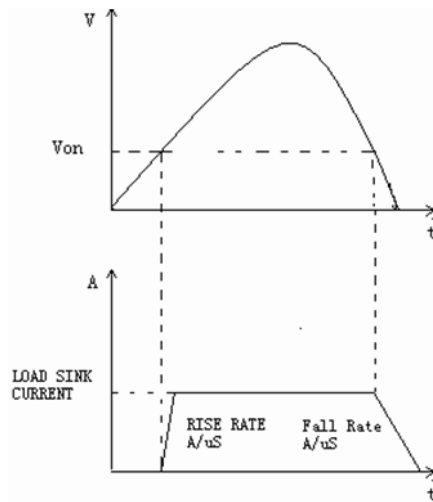


图 15-Von 锁存器设置为 ON 时负载的工作范围

当 Von Latch 关闭时，如果输入电压超过 Von 电压，电子负载将开始吸收电流。当输入电压下降到 Von 电压值以下时，电子负载仍将继续吸收电流，并且输入保持接通。

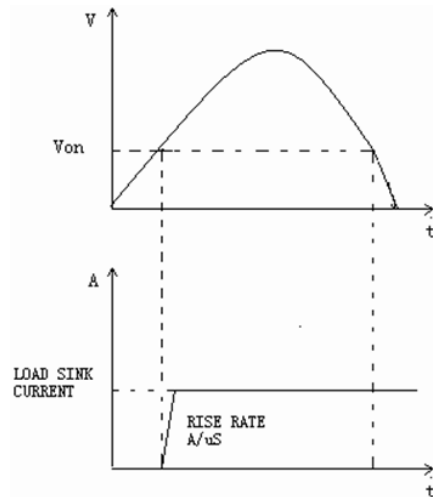


图 16-Von Latch OFF (Von 闭锁关闭) 负载的工作范围，Von 闭锁设置为 OFF (关闭)

要设置 Von 模式，请从 CONFIG (配置) 菜单中选择 Von (Von) 并按 **Enter** 键。将显示以下内容：



使用 ◀▶ 键在 On(开)或 off(关)之间进行选择，然后按 **Enter** 键确认

选择之后，系统将提示您输入的 Von 电压点。使用者可以使用数字键盘或旋钮更改此值。

## 配置保护设置(Configure Protection Settings)

电子负载具有以下保护功能：过电压保护（OVP）、过电流保护（OCP）、过功率保护（OPP）、过热保护（OTP）以及本地和远程逆向电压保护（LRV/RRV）。一旦上述任何保护激活，仪器将适当动作。您可以按前面板上的任何按钮恢复保护功能。例如，如果电子负载触发超温保护，蜂鸣器将报警，输入将自动关闭，主机 VFD 将显示 OTP。

一些 OCP 和 OPP 功能可在“保护”菜单中配置。要访问此菜单，请进入“配置”菜单并选择“保护”。将显示以下显示：



### 过电流保护(OCP)(Overcurrent Protection (OCP))

电子负载包括硬件和软件过电流保护功能。

**硬件 OCP：**电子负载的 max.输入电流将限制在电流范围的大约 110%。一旦硬件 OCP 被触发，状态寄存器的 OC 位元(bit)将被设置(set)。当硬件 OCP 被移除时，状态寄存器的 OC 位元(bit)将被重置(Reset)。硬件过电流保护不会影响电子负载的输入开/关状态。

**软件 OCP：**用户可以通过以下步骤设置电子负载的软件 OCP 值。

1. 转到 **CONFIG（配置）** 菜单并选择 **Protect（保护）**。然后按 **Enter** 键。
2. 选择 **A-limit（A 限制）**并按 **Enter** 键。
3. 要启用软件 OCP，请选择 **On（开）**并按 **Enter** 键。默认值为 **Off（关）**。
4. 如果启用（ON），负载将提示输入 **Point（点）**值。使用数字键盘或旋钮输入 OCP 电流限制值，然后按 **Enter** 键。有效范围取决于负载的型号。
5. 然后将提示输入 **Delay（延迟）**值。这是保护跳闸延迟，是指从输入达到触发前的极限所开始的延迟时间

OCP：使用数字键盘或旋钮输入值，然后按 **Enter** 键确认更改。有效范围为 0–60 秒。

注意：

如果输入电流达到或超过保护极限，软件 OCP 将禁用输入。清除 OCP 状态的操作

检查输入电流是否在电子负载的额定电流或编程保护电流范围内。如果超出范围，断开被测设备。然后按前面板上的任意键或远程发送 SCPI 命令 **PROtection:CLear**。前面板上显示的 OCP 将关闭，负载退出 OCP 保护状态。

### 过功率保护(OPP)(Overpower Protection (OPP))

电子负载包括硬件和软件 OPP 功能。

**硬件 OPP:** 如果电子负载的输入功率超过设定的功率保护极限, 硬件 OPP 将限制功率。一旦硬件 OPP 被触发, 状态寄存器的 OP 位将被设置。当硬件 OPP 被移除时, 状态寄存器的 OP 位将被重置。硬件过功率保护不会关闭电子负载的输入。

按照以下步骤设置**硬件 OPP** 限制。

1. 转到 **CONFIG (配置)** 菜单并选择 **Protect (保护)**。然后按 **Enter** 键。
2. 选择 **Max-P** 并按 **Enter** 键。
3. 负载将提示输入 **Point(点)** 的值。这是硬件 OPP 限制值。

使用数字键盘或旋钮输入值。按 **Enter** 键确认更改。

**软件 OPP:** 用户可以通过以下步骤设置电子负载的软件 OPP 值。

1. 转到 **CONFIG (配置)** 菜单并选择 **Protect (保护)**。然后按 **Enter** 键。
2. 选择 **P-limit (P 限制)** 并按 **Enter** 键。
3. 要启用软件 OPP, 请选择 **On(开)** 并按 **Enter** 键。默认值为 **Off(关)**。
4. 如果启用 (ON), 负载将提示输入 **Point(点)** 值。使用数字键盘或旋钮输入 OCP 电流限制值, 然后按 **Enter** 键。有效范围取决于负载的型号。
5. 然后将提示输入 **Delay(延迟)** 值。这是保护跳闸延迟, 是指从输入达到触发前的极限开始的延迟时间

**OPP:** 使用数字键盘或旋钮输入值, 然后按 **Enter** 键确认更改。有效范围为 0-60 秒。

清除 OPP 状态的操作

检查输入功率是否在额定功率范围内或编程保护范围内。如果超出范围, 断开被测设备。然后按前面板上的任意键或远程发送命令 **PROtection:CLear**。前面板上显示的 OPP 将关闭, 电子负载退出 OPP 保护状态。

## **过电压保护(OVP)(Overvoltage Protection (OVP))**

仪器的 max. OVP 限制为 max. 额定电压的 110%。

如果 OVP 电路已触发, 输入将关闭, 蜂鸣器警报将关闭, 状态寄存器的 OV 和 VF 位将被设置(set)。主机将显示 OVP, 该状态将一直保持, 直到重置(reset)为止。一旦发生 OVP, 后面板上的 **VF** 引脚将输出 TTL 低电压电平。在正常情况下, 它输出 5 V TTL 高信号。

清除 OVP 状态的操作

检查输入电压是否在电子负载的额定电压或编程保护电压范围内。如果超出范围, 请断开被测设备。然后按前面板上的任意键或远程发送 SCPI 命令 **PROtection:CLear**。前面板上显示的 OVP 将关闭, 电子负载退出 OVP 保护状态。

## **过温保护(OTP)(Over-temperature Protection (OTP))**

电子负载的内部有一个过热保护电路, 如果内部温度超过 safety 限值, 该电路将关闭输入。当电子负载的内部电路温度超过时 **85C** 时, 负载将启用 OTP。输入将自动关闭, VFD 将显示 OTP。同时, 状态寄存器中的 OT 和 PS 位将被设置(set)并保持, 直到它们被重置(reset)。

清除 OTP 状态的操作

当电子负载温度降至保护点以下时, 按下前面板上的任意键或远程发送命令 **protection:CLear**。前面板上显示的 OTP 将关闭, 电子负载退出 OTP 保护状态。

## 逆电压保护 (Reverse Voltage Protection (LRV/RRV))

该功能在输入直流电压线连接极性错误的情况下保护电子负载。当检测到反向电压（LRV-本地反向电压，RRV-远程反向电压）连接状态时，输入将立即关闭，蜂鸣器将向用户发出警报，并将设置状态寄存器的反向电压（RRV/RRV）和 VF 位。负载将显示 LRV/RRV，直到它们复位。在这种情况下，VF 引脚将输出低电平。清除反向电压状态的操作检查连接是否反向。如果是，断开要测量的设备，反向电压状态将被清除。

## 配置定时输入 (Configure Timed Input)

电子负载具有内置定时器功能，配置为允许在指定时间内启用（开启）主输入。要配置此时间，请执行以下步骤：

1. 转到 **CONFIG (配置)** 菜单并选择 **Protect (保护)**。然后按 **Enter** 键。
2. 选择 **Time (时间)** 并按 **Enter** 键。
3. 要启用定时输入，请选择 **On (开)** 并按 **Enter** 键。默认值为 **Off (关)**。
4. 然后将提示输入 **Delay (延迟)** 值。这是从按下（或远程打开输入）开始启用输入的时间量。一旦该时间过去，输入将被禁用（OFF）。使用数字键盘或旋钮输入值。按 **Enter** 键确认更改。有效范围为 0-60000 秒。
5. 按 **Esc** 键两次退出菜单。仪器将显示如下延迟定时：

<b>80.000V</b>	<b>12.000A</b>
<b>0.00 W</b>	<b>↓60000.0S</b>
	<b>CC = 1.000A</b>

## 测量配置 (Measurement Configurations)

### 电压自动范围 (Voltage Auto Range)

默认情况下，电子负载为电压测量和操作启用了自动范围。要启用或禁用，请执行以下步骤：

1. 转到 **CONFIG (配置)** 菜单，选择 **Measure (测量)** 并按 **Enter** 键。
2. 选择 **V-Range (V 范围)** 并按 **Enter** 键。
3. 若要启用电压自动范围，请选择 **On (开)** 并按 **Enter** 键。若要禁用，则选择 **Off (关)** 并按 **Enter** 键确认更改。

## 测量上升和下降时间 (Measuring Rise and Fall Time)

该仪器可以测量从被测输入的指定启动和停止电压电平开始的上升或下降时间。此功能要求首先启用显示定时。

要启用定时，请按照 **SYSTEM Menu (系统菜单)** 的 **Display Input On timer (定时显示输入)** 部分中的说明操作。

要设置此测量，请执行以下步骤：

1. 转到 **CONFIG (配置)** 菜单，选择 **Measure (测量)** 并按 **Enter** 键。
2. 选择 **TimeV1 (时间 V1)** 并按 **Enter** 键。加载将提示输入值。使用数字键盘或旋钮设置值，然后按 **Enter** 键确认。这是启动电压电平。当测量的输入电压达到该水平时，定时将启动。
3. 现在，从 **Measure (测量)** 菜单中选择 **TimeV2 (时间 V2)** 并按 **Enter** 键。加载将提示输入值。使用数字键盘或旋钮设置值，然后按 **Enter** 键确认。这是停止电压电平。当测得的输入电压达到此水平时，定时将停止。显示器上的时间将显示测量的启动和停止电压电平之间的时间差。

### 测量平均滤波器(Measurement Averaging Filter)

调整测量平均滤波器。增加平均值将提供更准确的读数，但测量更新速度较慢。降低平均值将提供更快的测量更新率，但读数不准确。

要进行配置，请执行以下步骤：

1. 转到 **CONFIG (配置)** 菜单，选择 **Measure (测量)** 并按 **Enter** 键。
2. 选择 **Filter(过滤器)** 并按 **Enter** 键。加载将提示输入 **Average Count (平均计数)** 值。
3. 使用数字键盘或旋钮调整此值，然后按 **Enter** 键保存更改。有效范围为  $2-16 (2^2-2^{16})$ 。默认值为  $14 (2^{14})$ 。

### CR LED 功能(CR LED Function)

CR LED 是允许仪器模拟典型 LED 的负载行为的功能，其可用于测试 LED 驱动器。当功能启用时，负载允许用户可以配置 LED 的工作电阻和正向电压以及电压范围（与 CR 操作相同）。下图说明了典型 LED 的 V-I 特性曲线

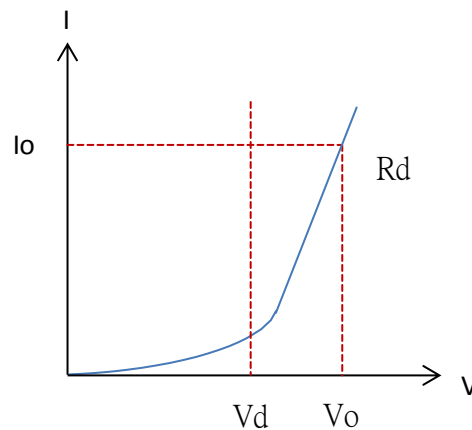


图 17 - CR LED IV 特性曲线

$V_d$  = LED 的顺向电压

$R_d$  = LED 的工作电阻

$V_o$  = LED 两端的工作电压

$I_o$  = LED 两端的工作电流

要配置 CR LED 功能，请执行以下步骤：

1. 按  $\text{Shift} + \text{9}^{\text{Config}}$  ( $\text{Shift} + \text{6}^{\text{Config}}$ ) 键进入 CONFIG (配置) 菜单。
2. 选择 CR\_LED 并按  $\text{Enter}$  键。
3. 选择 On (打开) 并按  $\text{Enter}$  键。按  $\text{Esc}$  键退出 CONFIG (配置) 菜单。
4. 按  $\text{CR}$  键进入 CR 操作，然后按  $\text{Shift} + \text{CV}^{\text{Setup}}$  ( $\text{Shift} + \text{CV}$ ) 键访问 CR 模式设置。
5. 使用数字键盘或旋钮输入 Range, Voltage High, Voltage Low, 与  $V_d$  的值。 $V_d$  将是要模拟的 LED 的顺向电压。此选项仅在从 CONFIG (配置) 菜单启用 CR\_LED (CR\_LED) 后出现。
6. 在 CR 模式下，使用数字键盘或旋钮输入电阻  $R_d$  值。
7. 现在  $V_d$  和  $R_d$  都已配置，通过按  $\text{On/Off}$  键打开输入。

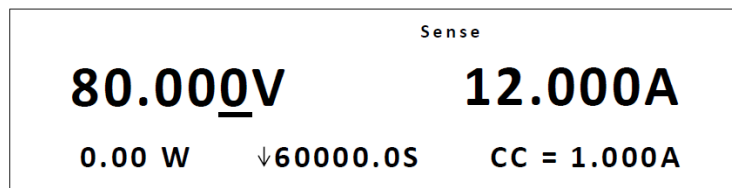
### 远端补偿(4 线式) (Remote Sensing)

远端补偿被用来抵消导线电阻的影响。例如，如果将电源连接到直流负载，如果由于导线本身的电阻影响电流流过，造成电源端子的电压将与直流负载端子的电压不同。使用远端补偿，您可以感测到电源端子处的真实电压，从而有效地消除连接线中电压降的影响。

当使用远端补偿时，仪器显示的功率既包括仪器内部耗散的功率，也包括从电源到直流负载输入端子的引线中耗散的电力。

启用远端补偿的步骤：

1. 关闭负载电源并断开与之连接的所有导线/电缆。
2. 将后面板中的远端补偿端子连线到 DUT 源极端子。
3. 然后，将 DUT 主电力端子连线到负载的主输入端子。
4. 打开负载电源，开机后按  $\text{Shift} + \text{9}^{\text{Config}}$  ( $\text{Shift} + \text{6}^{\text{Config}}$ ) 键进入配置菜单
5. 屏幕显示 Remote-Sense，按  $\text{Enter}$  键确认
6. 按  $\leftarrow \rightarrow$  键选择 On(启用)或 Off(禁用)，按  $\text{Enter}$  键确认，
7. 设置后面板远端补偿功能就已启用，屏幕也会显示 Sense 指示灯，如下图所示。



远端补偿：SENSE (+)和 SENSE (-)是远端补偿输入。通过消除引线中不可避免的电压降的影响，远端补偿通过允许直流负载直接在电源的输出端进行调节，提供了更高的精度。

远端补偿接线图：

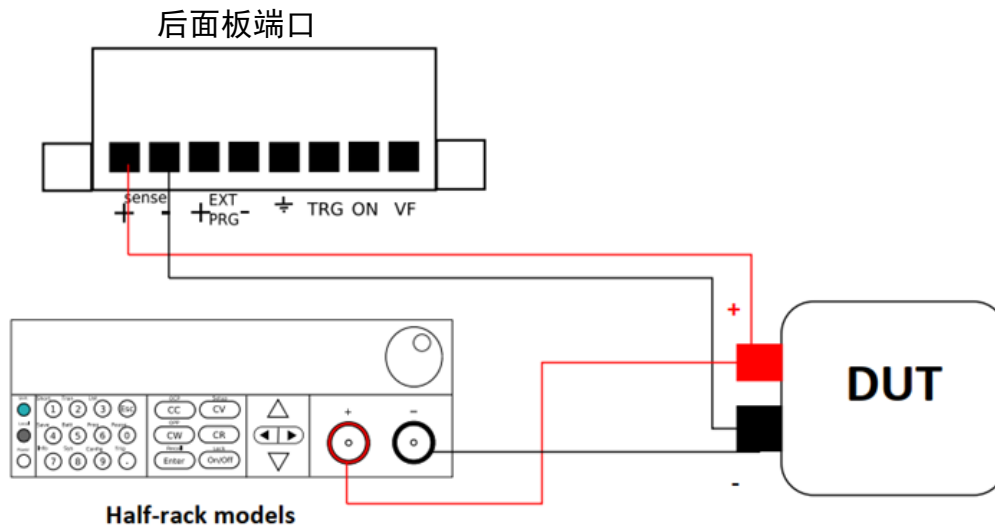


图 18 - 远端补偿连接方式



Sense+接头正极端子上的电位必须高于负极(Sense-)端子。

### 外部模拟控制与监测(External Analog Control and Monitor)

#### 外部电流控制(External Current Control)

您可以使用外部模拟控制 CC 模式下电子负载的电流设置标记为 EXT PRG 的编程终端。0-10 V 输入信号将模拟调节电子负载输入电流的电子负载（10V 表示满量程电子负载的额定电流）。

要配置此功能，请执行以下步骤：

1. 转到 **CONFIG (配置)** 菜单，选择 **Ext Program (扩展程序)**，然后按 **Enter** 键。
2. 选择 **On(打开)** 以启用外部模拟控制。然后按 **Enter** 键确认。若要禁用则要选择 **Off(关闭)**，然后按 **Enter** 键。
3. 外部模拟控制启动后，**Rear** 指示灯将显示在前面板屏幕。
4. 将仪表后面板的外部模拟控制引脚连接到电压源如下所示：

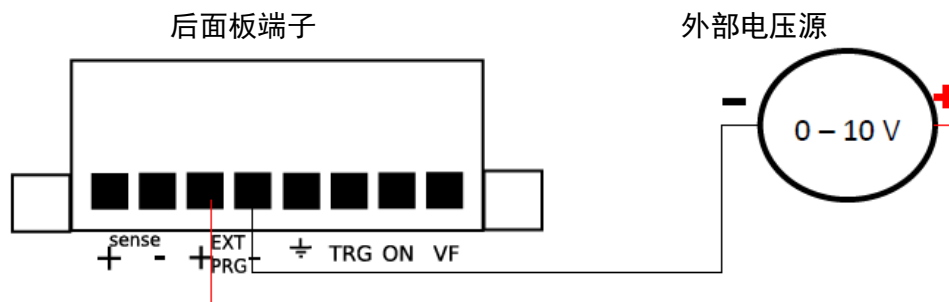


图 19 - 模拟控制设置

5.将仪器设置为 CC 模式，并启用输入，开始由外部电压源控制。

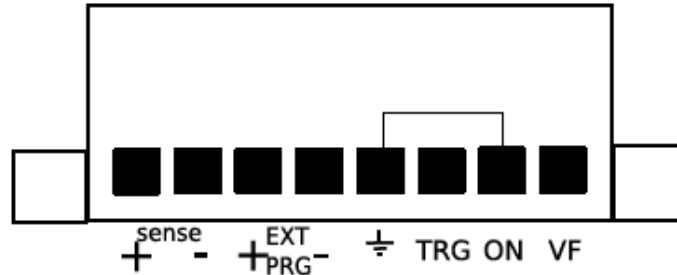
**注意**

不要将超过 30 V 的电压连接到 EXT PRG(外部程控)端子，否则可能会造成负载损坏。

### 外部输入开/关控制(External Input On/Off Control)

电子负载的输入可以通过外部控制引脚启用 (ON) 或禁用 (OFF) 标记为 ON 和接地引脚 ( $\perp$ )。

**Enable (ON) input(启用 (ON) 输入):** 将两个引脚短接在一起，如下图所示：



**Disable (OFF) input(禁用 (OFF) 输入):** 断开两个引脚之间的短路。

**注意：**外部模拟控制的功能是直接由硬件控制，不必从菜单中操作，所以平时不使用或不需要外部开/关控制时，请保持这些引脚为开路(Open circuit)状态。

### 电压失效指示(Voltage Fault Indicator)

在正常操作下，后面板中标有 VF 的端子输出 5 VDC 信号。当 OVP、LRV 或 RRV 条件发生时，引脚将输出 0 VDC 以指示保护跳闸。

### 电流监测(Current Monitor)

后面板有一个标记为 I Monitor 的 BNC 输出，用于电流监测。它将输出 0-10V 模拟信号，相应地反映输入电流的 0-全范围。您可以连接外部电压表或示波器来显示输入电流的变化。

## 3.5 短路操作(Short Operation)

电子负载可以模拟其输入端的短路。在前面板操作期间，按  $\text{Shift} + \text{Short}$  键可切换短路开/关状态。短路操作不会影响当前设置。当关闭短路状态时，负载返回到初始设置状态。短路操作中电子负载的实际值取决于短路接通时激活的模式和范围。在 CC 或 CR 模式下，max.短路电流通常为电流范围的 110%。在 CV 模式下，短路意味着将负载的恒定电压设置为 0 V。在短路操作模式下，您可以测量要测量的电源的 max.短路电流 (Amax) 或直流电流 (ADC)。您可以通过配置菜单设置此功能。

## 3.6 瞬态操作(Transient Operation)

瞬态模式周期性地在两个负载水平之间切换。有三种不同的瞬态模式：



- Continuous** 生成在两个负载水平之间切换的相应脉冲流。
- Pulse** 脉冲产生负载变化，在一段时间后恢复到其原始状态。
- Toggle** 切换生成在两个负载水平之间切换的重复脉冲流。它类似于连续模式，只是瞬态点由显式触发器控制，而不是由内部瞬态发生器控制。

### 持续(Continuous)

在此模式下，电子负载产生在两个负载电平之间切换的重复脉冲流。负载可以在两个值设置（Level A 和 Level B）之间切换状态。

在 CC 模式下，瞬态测试可用于检查电源电压的稳定性。瞬态功能有两个电流电平（Level A、Level B），应在相同范围内（高范围或低范围）。您可以设置频率和占空比，这将影响每个 Level(级别)的 Timing(时长)和 Width(宽度)。

转换速率决定 Level 变化的速率。收到触发后，负载将在预设的 Level A/B 之间连续切换。瞬态负载通常用于在连续变化的负载条件下测试电源的性能。图 20 显示了连续瞬态操作模式的电流波形。

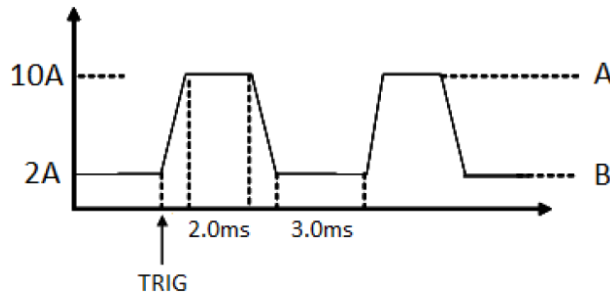


图 20 - 持续(Continuous)暂态操作电流波形

### 脉冲(Pulse)

在此模式下，当脉冲瞬态操作有效时，电子负载产生可编程宽度的瞬态脉冲。

在脉冲模式下，您可以设置 Level A/B 的脉冲宽度和 A/B 转换速率。保持 A 宽度时间后，电子负载将自动切换到 Level A。然后将切换到 Level B。在仪器接收到触发信号之前，电子负载不会再次切换到 Level A。下图显示了脉冲瞬态操作中的电流波形。

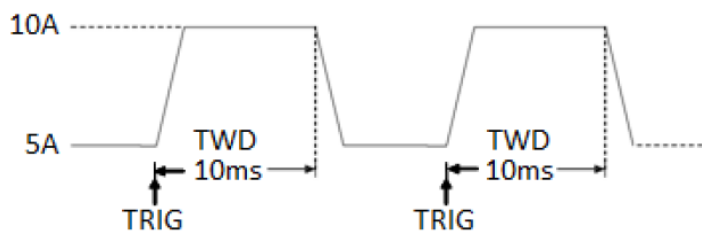


图 21 - 脉冲(Pulse)暂态操作

### 切换(Toggle)

在切换模式下，当接收到触发信号时，电子负载将在 Level A 和 Level B 之间切换。下图显示了切换瞬态操作中的电流波形。



图 22 - 切换(Toggle)暂态操作

要启用和设置瞬态模式，请执行以下步骤：

- 1.首先，选择负载的运行模式，这将决定哪种类型的瞬态将配置操作。按 **CC** **CV** **CW** 或 **CR** 键选择在 CC、CV、CW 或 CR 模式之间切换。被选定按键本身背光将点亮。
- 2.在前面板上，按 **Shift** + **Tran** (**Tran**) 键，屏幕将显示如下：



- 3.选择 **On** (打开) 启用瞬态操作并按 **Enter** 键。屏幕将显示如下：

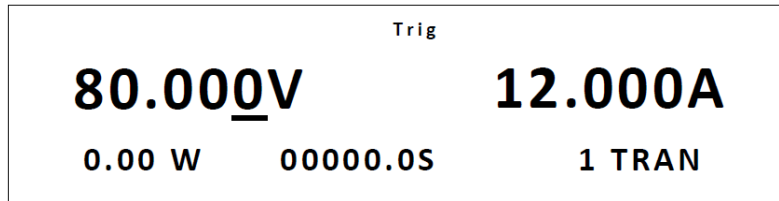


- 4.选择瞬态模式 **Continuous**(连续)、**Pulse**(脉冲)或 **Toggle**(切换)。按 **Enter** 键
- 5.对于 CC 模式，屏幕将显示如下。至于其他模式则请跳到步骤 9。



- 6.选择 **High-Rate**(高速率)或 **Low-Rate**(低速率)。这些选项配置可设置的转换速率范围：
  - High-Rate**(高速率)：用户可以在 A/us 范围内进行调整
  - Low-Rate**(低速率)：用户可以在 A/ms 范围内进行调整。
 以上可设置范围因型号而异。
- 7.负载将提示输入 **Rise up**(上升)值，这是瞬态的两个电压之间的上升转换。使用数字键盘或旋转键旋钮设置值，然后按 **Enter** 键确认。
- 8.负载将提示输入 **Fall Down**(下降)的值，这是瞬态的两个电压之间的下降转换。使用数字键盘或旋钮设置值，然后按 **Enter** 键确认。
- 9.负载将提示输入 **Level A** 的值。这是两个负载级别之一对于瞬态操作，因此将标记为 **Level A**。在加载的全范围，然后按 **Enter** 键。下一个提示将要求输入 **Level B** 的值、这是用于瞬态操作的另一负载水平。输入值并按 **Enter** 键。

10. 对于 **Continuous(连续)** 模式：负载将提示输入瞬态的 **Frequency(频率)**。输入值并按 **Enter** 键。然后将提示输入 **Duty cycle(占空比)**。输入一个值在 **0.01%** 和 **99.99%** 之间。
- 对于 **Pulse(脉冲)** 模式：负载将提示输入 **Pulse width(脉冲宽度)**。输入一个值，然后按 **Enter** 键
11. 负载将返回瞬态菜单。按 **Esc** 键可返回正常显示。Trig 指示灯将出现，屏幕将显示如下。



12. 根据 **SYSTEM (系统)** 菜单中选好 **Trigger Source(触发源)**，操作可以立即启动。
13. 要运行瞬态操作，首先按 **On/Off** 键以启用输入。然后，发送触发信号开始操作。如果触发源设置为 **Manual(手动)**，请按 **Shift + Trig** (**Trig**) 键以发送触发信号。请参阅第 3.3 节中的 **SYSTEM Menu (系统菜单)** 部分中的 **Configure Trigger Source (配置触发源)** 来配置 **Trigger Source(触发源)**。

**注：**显示屏上 **TRAN** 旁边的数字将计算每个转换。它只能计多达 65535 次转换，之后将重置为 0 并重新开始。

14. 要禁用瞬态操作，请先按 **On/Off** 键以禁用输入。然后，按 **Shift + Tran** (**Tran**) 键。选择 **Off (关闭)** 并按 **Enter** 键确认。

### 3.7 列表操作(List Operation)

列表模式允许您快速、准确地生成输入更改的复杂序列。这在以开销运行测试序列时非常有用。List 操作的参数包括名称、步数 (2-84)、步宽时间 (20us-3600s) 以及每一步的设定值和转换速率。列表文件可以保存在非易失性存储器中，在那里可以快速调用。用户多达可以在 CC 模式下编辑 7 组列表文件。在列表操作模式下，电子负载在接收到触发信号时开始启用列表操作，并将继续，直到列表操作完成或仪器接收到另一个触发信号。

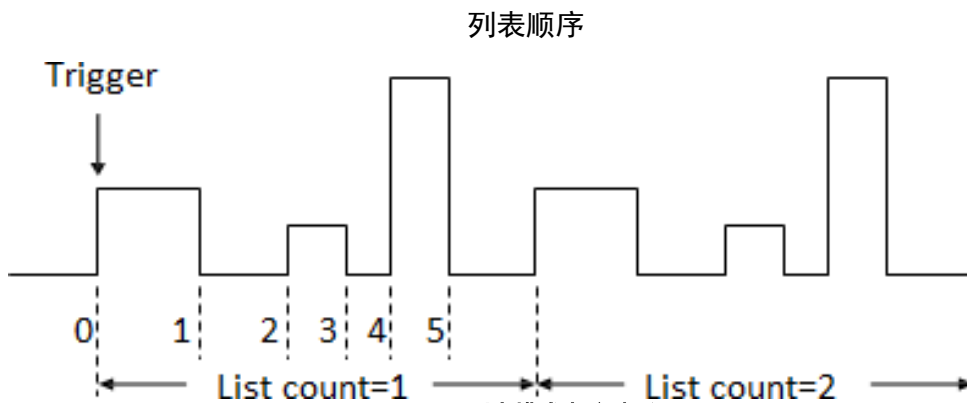


图 23 - 列表模式电流波形

## 配置列表(Configure List)

列表仅从内部内存以独占方式运行。与其他菜单一样，活动字段由下划线光标或闪烁表示。要将列表输入内存，请完成以下操作：

1. 在前面板上，按  $\text{Shift} + \text{List}$  ( $\text{List}$ ) 键。屏幕将显示以下内容：

```
LIST
On      Recall      Edit
```

- 将菜单中的第一个字段设置为 **OFF**。如果字段设置为 **ON**，按  $\text{Enter}$  键将值更改为 **OFF**
2. 通过  $\leftarrow \rightarrow$  键将所选字段移动到 **Edit** (编辑) 并按  $\text{Enter}$  键。屏幕将显示以下内容：

```
EDIT LIST
High-Rate      Low-Rate
```

3. 选择 **High-Rate(高速率)**或 **Low-Rate(低速率)**。这些选项配置可设置的转换速率范围：  
**High-Rate(高速率)**：用户可以在 A/us 范围内进行调整  
**Low-Rate(低速率)**：用户可以在 A/ms 范围内进行调整。  
以上可设置范围因型号而异。
4. 负载将提示输入 **Current Range(电流范围)**的值。使用数字键盘或旋钮设置当前范围的值，然后按  $\text{Enter}$  键确认。
5. 加载将提示输入 **File Step** 的值，该值是列表的步骤。使用数字键盘或旋钮设置值，然后按以确认。有效范围为 **2-84**。
6. 加载将提示输入每个步骤参数的值，从步骤开始数量使用数字键盘或旋钮输入值

```
EDIT LIST
Step 001 Level = 0.0000A
```

7. 按  $\text{Enter}$  键，将提示输入 **Step(步骤)**的转换速率。如果 **High-Rate(高速率)**为选择较早，单位将以 **A/us** 为单位。否则，将以 **A/ms** 为单位。

```
EDIT LIST
Step 001 Rate = 0.0001A/us
```

8. 按  $\text{Enter}$  键，将提示输入步骤。有效范围为 **20 us-3600 s**。输入一个值，然后按  $\text{Enter}$  键继续。

```
EDIT LIST
Step 001 Width = 0.00002S
```

9. 负载将提示输入下一步的参数。按照步骤 6-8 进入步骤参数的值。一旦输入所有步骤的参数将提示重复计数，该计数设置重复列表的次數程序有效范围为 1-65535。按 **Enter** 键继续。
10. 负载将提示选择存储列表参数的内存位置信息总共有七个保存位置。输入一个介于 1 和 7 之间的值，然后按 **Enter** 键确认。显示屏将返回列表菜单。

**注意：**如果启用了列表模式，则编辑菜单将被锁定，列表参数无法更改，直到禁用列表模式。

## 列表执行(Run List)

### 按下列步骤执行列表

1. 选择要运行的列表：
  - a. 从 **List (列表)** 菜单中，选择 **Recall (读取)** 并按 **Enter** 键。加载提示读取列表 (1 至 7)。
  - b. 输入列表编号，然后按 **Enter** 键读取。
2. 通过选择 **Off(关闭)** 菜单项并按 **Enter** 键，启用列表模式。**OFF(关闭)** 变为 **ON(打开)**，**Trig** 指示灯亮起。
3. 按 **Esc** 键返回正常显示。负载现在已准备就绪，正在等待触发。



4. 按 **On/Off** 键以启用负载输入，并发送触发信号以启动列表程序
5. 如果触发源设置为 **Manual(手动)**，请按 **Shift + Trig** (**Trig**) 键以发送触发信号。请参阅第 7.5.3 节中的 **SYSTEM Menu (系统菜单)** 部分中的 **Configure Trigger Source (配置触发源)** 来配置 **Trigger Source(触发源)**。

**注：**显示器上 **LIST** 旁边的数字显示当前运行的步骤号。当列表结束时，它将变回“0”。

**注：**注意：如果启用了列表模式，则调用菜单将被锁定，并且在禁用列表模式之前无法更改列表参数。

**注：**在列表操作结束时，负载的输入保持在 last 一步值的设置上。直到按下禁用输入，如果远程控制，则在终止

## 3.8 电池测试功能(Battery Test Function)

负载具有内置电池测试功能，使用 CC 模式并计算电池使用固定电流负载的容量。试验的停止条件可通过以下方式规定：

**Stop Voltage(停止电压)：**设置截止电压电平。达到此级别时，测试将结束。有效范围：0 V-max.额定电压。

**Stop Capacity(停止容量)：**设置容量级别。当计算的容量达到该水平时，测试将结束。有效范围：0 Ah-999.99 Ah

**Stop Timer(停止定时)：**设置定时。达到指定时间后，测试将结束。有效范围：0 s-99999 s。

在运行期间，负载将吸收规定值的电流，同时测量和更新以安培小时 (Ah) 为单位的容量值，并跟踪测试时间。当满足上述三个停止条件中的任何一个时，测试将结束，显示屏将显示测量的容量和时间结果。

要设置并运行电池测试功能，请执行以下步骤：

1. 禁用负载输入，并将其连接到要测试的电池。
2. 按 **CC** 键并使用数字键盘或旋钮输入测试的电流沉值。按 **Enter** 键
3. 按 **Shift** + **Batt** (**Shift** + **3**) 键配置并启用电池测试功能。
4. 负载将提示输入所有三个测试停止条件，从停止电压开始价值使用数字键盘或旋钮输入电压电平。然后按 **Enter** 键继续。
5. 负载将提示输入停止容量。使用数字键盘或旋钮以 Ah 为单位输入容量值。然后按 **Enter** 键继续。
6. last, 它将提示输入停止定时。使用数字键盘或旋钮输入以秒为单位的时间值。然后按 **Enter** 键完成设置。
7. 然后显示屏将显示以下内容：



8. 要开始电池测试，请按 **Trig** (**Trig**) 键一次，输入将随著 **On/Off** 键背光点亮而自动启用 (ON)。显示屏上的定时将持续运行，Ah 测量值将随时间更新。测试将继续运行，直到满足三个停止条件之一。

### 3.9 测试功能(Test Operations)

#### 自动测试功能(Automatic Test Function)

负载的自动测试功能可用于模拟各种测试，并允许用户编辑多达 10 个程序文件。每个文件有 10 个步骤，可编辑 100 个步骤并保存到 EEPROM 中。为了便于生产环境，自动测试可以跨多个通道级联序列，并允许设置通过/失败 (P/F) 标准

#### 设置程序文件(Setting Up Program Files)

##### 配置通过/失败参数(Configuring Pass/Fail Parameters)

**Pass/Fail(通过/失败)**标准可在前面板的 **SETUP (设置)** 菜单中的高/低参数下找到，在运行自动测试之前，用户必须为自动测试序列中使用的每个模式（配置 CC 参数、配置 CV 参数、配置 CR 参数和/或配置 CW 参数）设置 **Pass/Fail(通过/失败)**标准。请参阅**配置 CC 参数**、**配置 CV 参数**、**配置 CR 参数**和/或**配置 CW 参数**配置部分来设置这些参数。

##### 配置仪器设置(Configuring Instrument Settings)

自动测试运行一个程序，该程序使用存储在内部 EEPROM 存储器中的设置。

每个程序可以运行 10 个序列，这些序列中的每一个都与存储在指定的一组内部 EEPROM 中的仪器设置相关。根据下表指定：

表 5 - 程序儲存組/序列关系表

PROGRAM 1 Sequence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Save Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PROGRAM 2 Sequence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Save Group	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PROGRAM 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Save Group	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
PROGRAM 4 Sequence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Save Group	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
PROGRAM 5 Sequence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Save Group	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
PROGRAM 6 Sequence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Save Group	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
PROGRAM 7 Sequence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Save Group	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
PROGRAM 8 Sequence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Save Group	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
PROGRAM 9 Sequence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Save Group	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
PROGRAM 10 Sequence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Save Group	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

## 范例:

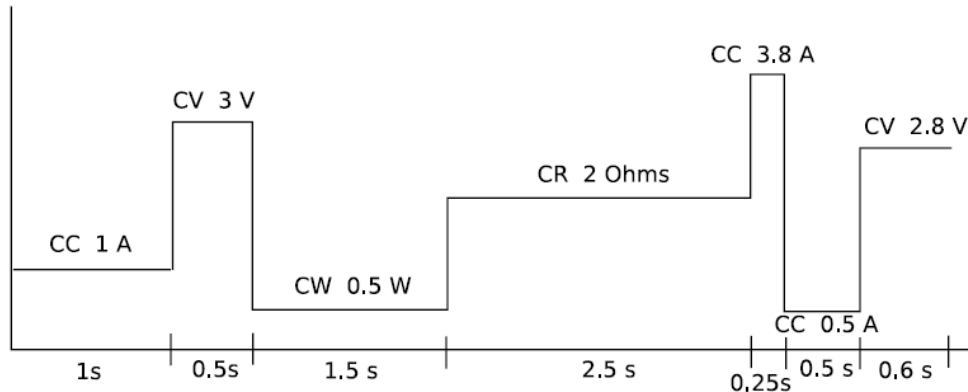
在程序 1 中, 序列 1 与存储在存储器位置 1 中的仪器设置相关。

在程序 5 中, 序列 5 与存储在存储位置 45 中的仪器设定相关。

在程序 8 中, 序列 10 与存储在存储器位置 80 中的仪器设置相关。

在每个程序中, 顺序可以被使用或停用(跳过), 但它们须按照从 1 到 10 的顺序运行。因此, 在设置仪器设置并将其存储到存储器中时, 请记住您希望在自动测试程序中调用和运行的顺序。

例如, 假设您想要运行一个模拟以下负载配置文件的测试程序:



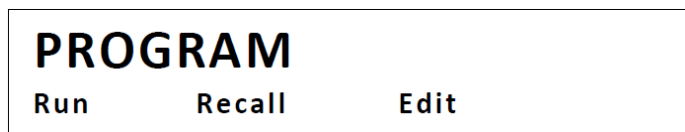
按下表所示将配置存到内存中:

设置		储存位置
操作模式	设置值	
CC	1 A	1
CV	3 V	2
CW	0.5 W	3
CR	2 $\Omega$	4
CC	3.8 A	5
CC	0.5 A	6
CV	2.8 V	7

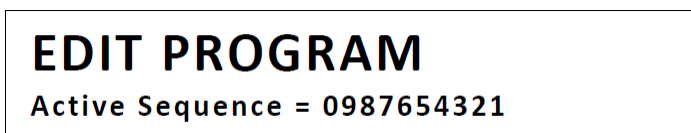
有关将设置保存到内存的详细信息, 请参阅第 3.3 节 **SYSTEM Menu (系统菜单)** 中的 **Save/Recall Instrument Settings (保存/调用仪器设置)** 一节。

**注意:** 如果程序需要 10 个以上的序列, 每个程序可以在完成后链接到另一个程序。

1. 设置程序参数。从前面板按  $\text{Shift} + \text{Prog} + \text{6}$  ( $\text{Shift} + \text{2}$ ) 键可以进入到 **PROGRAM (程序)** 菜单。它将显示如下:



2. 选择 **Edit (编辑)** 并按  $\text{Enter}$  键。要配置的第一个参数是 **Active Sequence**



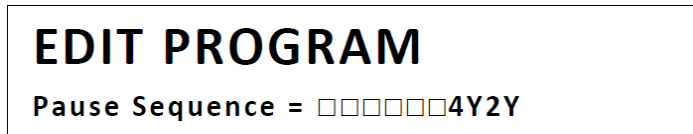


这允许激活或停用程序中的序列。以下序列激活将是测试程序的一部分。停用的序列将跳过。到激活序列，使用数字键盘。例如，如果要激活序列 1 到 5，请按 <sup>ShortTranListSaveBatt</sup>①②③④⑤，显示屏上的激活序列号将变为 Y，指示它们是活动的并且将作为测试程序的一部分运行。在这个例子，屏幕将显示如下：



要停用，请再次用数字键盘按相应的数字。这个显示屏上的序列号将从 Y 变回实际序列数字

3. 按 **Enter** 键继续。下一个要配置的参数是 **Pause Sequence (暂停序列)**。这允许测试程序在运行任何选定的序列后暂停。对于例如，如果测试程序在运行序列 2 和 4 之前应该暂停，请使用数字键盘，然后按 <sup>Short List Battery</sup>①和③ ( )，数字 1 和 3 显示器上的 **Pause Sequence (暂停序列)** 将指示 Y。当程序完成运行顺序时它将暂停，直到用户按下按钮继续测试。然后当程序完成运行序列 3，它将再次暂停，直到用户按下按钮继续测试。此配置的显示如下所示：

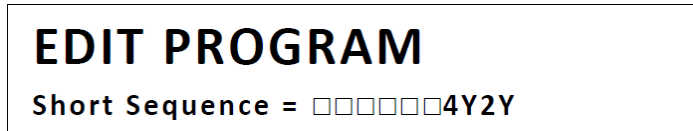


---

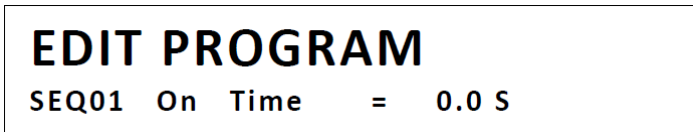
注：□符号将替换先前步骤中停用的序列号。

---

4. 按 **Enter** 键继续。下一个要配置的参数将是 **Short Sequence(短序列)**。这允许测试程序对所选序列进行短路测试。使用数字键盘，用于选择要激活短路测试的序列号，以及其编号将变为 Y。

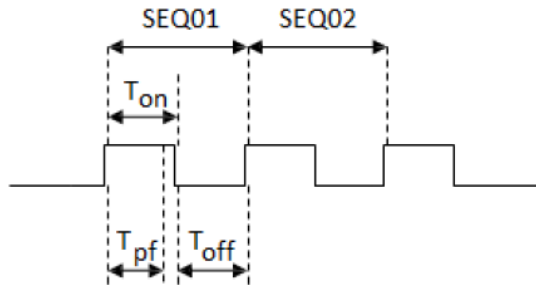


5. 按 **Enter** 键继续。显示屏将显示以下内容：



显示 **SEQ01** 代表序列 1 激活，否则，将显示 **SEQXX**，其中 **XX** 是程序中激活的第一个序列号（从 1-9 开始则为 0）。负载将提示输入序列号的 **On Time(开启时间)**（以秒为单位）。这是在启用输入 **ON** 的情况下运行序列的时间长度。有效范围为 0.0s–60.0 s。使用数字键盘或旋钮输入值。然后按 **Enter** 键

6. 现在，负载将提示输入 **Off Time (关闭时间)**。这是运行的时间长度禁用输入的序列（OFF）。有效范围为 0.0 s–60.0 s。使用数字键盘或旋钮输入值。然后按 **Enter** 键。
7. 然后，负载将提示输入 **P/F Delay Time(延迟时间)**。这是延迟时间，如下图：



$$0 \leq T_{pf} \leq (T_{on} + T_{off})$$

$T_{pf}$  = P/F Delay Time  
 $T_{on}$  = On Time  
 $T_{off}$  = Off Time

使用数字键盘或旋钮输入值。然后按 **Enter** 键。

8. 如果有多个活动序列，加载将重复提示配置 On Time(打开时间)、Off Time(关闭时间)和 P/F Delay Time(P/F 延迟时间)。按照步骤 7-9 进行操作序列
9. 配置所有序列参数后，显示屏将显示：



选择 **Complete-Stop**(完全停止) 或 **Failure-Stop** (故障停止)，然后按 **Enter** 键。

**Complete-Stop**(完全停止)：程序完成后停止测试。

**Failure-Stop** (故障停止)：测试失败时停止测试。

10. 加载将提示输入 **Chain Program File**(链程序文件)的值。这将指定下一个测试结束后立即运行的程序。在 0-10 之间选择。选择 0 可作为测试结束点。否则，选择程序测试完成后要运行的编号。使用数字键盘或旋钮输入一个值，然后按 **Enter** 键确认。
11. Last，加载将提示选择一个数字以保存程序文件。该数字编号可由其他程序引用读取这是从中调用所有配置设置时将引用的程序编号之前的步骤或与其他程序链接。使用数字键盘或旋钮在 1-10 之间进行选择。然后按 **Enter** 键确认并将所有设置保存到所选程序编号。显示屏不会返回 **PROGRAM** (程序) 菜单。

## 读取与运行程序(Recall and Run Program)

下面介绍读取与运行已保存的测试程序。

### 读取程序(Recall a Program)

1. 按 **Shift** + **Prog** ( **Shift** + **2** ) 进入 **Program**(程序)菜单。
2. 选择 **Recall**，然后按 **Enter** 键。显示屏将显示如下：



3. 使用数字键盘或旋钮选择要从内存中读取的程序编号。输入 1 和 10 之间的数字。然后按 **Enter** 键。
4. 显示屏返回程序菜单。要查看读取的设置，请选择 **Edit**，然后按 **Enter** 键。

注意：如果您从空位置调用程序，它会给您一条错误消息，并且在“编辑”选项下查看的所有设置都将重置为默认值。

## 运行程序(Run a Program)

1. 按  $\text{Shift} + \text{Prog} + \text{2}$  ( $\text{Shift} + \text{Program} + \text{2}$ ) 键进入 Program(程序)菜单。
2. 确保您已从上一个操作中读取要运行的程序，选择 Run，然后按  $\text{Enter}$  键。
3. 显示屏将显示以下内容：



**PRG01:**此显示中的 PRG01 指示已载入要运行的程序。取决于该程序将显示 PRG01-PRG10。  
**STOP:**表示程序未运行。

4. 现在，按  $\text{Trig}$  ( $\text{Trig}$ ) 键开始运行程序。显示将变为：



**PRG01** 旁边的-01 表示选定范围内的当前运行序列号程序编号。

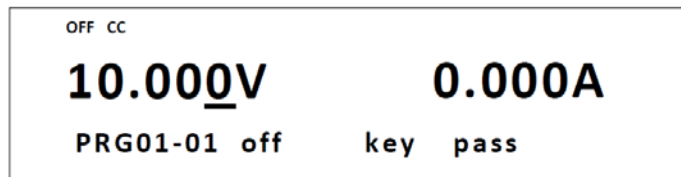
**on:** 表示所选序列的输入状态已启用，该指示灯也会显示为 **on**。如果序列的 On Time(开启时间)未设置为 0.0S，它将显示为 0.0S。

**Off:** 示所选序列的输入状态已禁用，该指示灯也会显示为 **off**。

**Short:** 如果序列选择了 **short**，则指示灯将显示 **short**。

**Pass/Fail:** 指示灯 **pass** 表示当前序列已通过测试。指示灯 **fail** 表示发生故障指示失败。

5. 如果在运行程序时为所选序列激活暂停，则显示器将显示：



此时，程序处于暂停状态。要继续测试，请按  $\nabla$  ( $\blacktriangledown$ ) 键。

注意：当程序处于运行状态时，如果您希望重新测试序列或测试前一序列， $\Delta$  ( $\blacktriangle$ ) 键。每次新闻发布会返回一个序列并从该序列开始再次运行测试。你也可以通过按  $\nabla$  ( $\blacktriangledown$ ) 键跳到测试中的下一个序列。

要在程序处于运行状态时随时暂停程序，请按  $\text{Shift} + \text{Pause}$  ( $\text{Pause}$ ) 键。屏幕将显示 Pause 指示灯。要继续，请重复相同的步骤。

当程序处于暂停状态时，输入状态可按  $\text{On/Off}$  键来覆盖

6. 测试结束时，显示屏将显示：



如果出现故障，将显示 fail 代替 pass。此时，您可以按 ▽ (▼) 键以查看哪些序列已测试并通过/失败。如下所示：



Y 表示通过/失败的测试序列。如果在测试中跳过了序列，则将显示其序列号而不是 Y。

7. 要在程序处于运行状态时随时停止程序，请按  $\odot$  (Trig) 键。要完全退出自动测试功能，请按  $\text{Esc}$  键，直等到负载返回正常显示。

### OCF 测试功能(OCF Test Function)

该负载具有内置的 OCF 测试功能，可用于自动测试 OCF 条件负载可将多达 5 个 OCF 测试程序保存到内部存储器中读取并运行。

OCF 测试程序在运行前需要配置以下参数。

<b>Voltage On Level</b>	负载在启动前测量的 min.电压电平测试。
<b>Voltage On Delay</b>	从达到 <b>Voltage On Level(电压开启电平)</b> 到测试的实际开始。
<b>Current Range</b>	<b>Current Range(电流范围)</b> 指定测试的 <b>Current Range(电流范围)</b> 。所有型号都有两个较低的范围允许更高的分辨率。该值还将限制其他设备的 max.电流设置为测试程序配置的参数。
<b>Start Current</b>	OCF 测试开始时的启动电流值。
<b>Step Current</b>	这是测试运行时的阶跃电流大小从 <b>Start Current (开始电流)</b> 运行到 <b>End Current(结束电流)</b> 。如果测量的输入电压大于 <b>OCF Voltage</b> ，测试将分步骤进行。否则，测试将从 <b>Start Current (开始电流)</b> 按 <b>Step Delay</b> 指定的时间运行到结束。
<b>Step Delay</b>	保持测试中每个电流步长的延迟时间。这确定通过测试的速度。
<b>End Current</b>	OCF 测试结束前的结束电流值。测试将仅如果输入，则从 <b>Start Current (开始电流)</b> 到 <b>End Current</b> 以步进方式运行电压大于 <b>OCF Voltage</b> 。此的可设置范围值受 <b>Current Range(电流范围)</b> 限制。
<b>OCF Voltage</b>	用于测试 OCF 条件的限值。在事件中当输入电压大于值，测试将在中从 <b>Start Current (开始电流)</b> 运行到 <b>End Current(结束电流)</b> 步骤。输入电流（过电流）值将在这一过程。如果电流在 <b>Max Trip Current</b> 和 <b>Min Trip Current</b> 范围内电流边界，负载将在测试结束时指示 <b>Pass(通过)</b> 。如果超出规格，负载将指示 <b>Fault(故障)</b> 。
<b>Max Trip Current</b>	过电流值的 max.可接受电流限制。
<b>Min Trip Current</b>	过电流值的 min.可接受电流限制。

以下是配置 OCF 测试程序的分步程序。

1. 按  $\text{Shift} + \text{CC}$  (Shift) +  $\text{CC}$  键进入 OCF 测试菜单。将显示以下内容：



2. 选择 **Edit (编辑)**，然后按 **Enter** 键。使用数字键盘或旋钮输入 **Voltage On Level(电压开启电平)**的值。该值必须在负载的 max.输入限制内。按 **Enter** 键继续。  
输入 **Voltage On Delay(电压开启延迟值)**。这可以设置在 0.00s 和 99.99s 之间。然后按 **Enter** 键继续。
3. 对 **Current Range(电流范围)**执行相同步骤。该值必须在负载的 max.输入限制内。按 **Enter** 键继续。
4. 设置 **Start Current(启动电流)**。该值必须小于 **Current Range(电流范围)**。按 **Enter** 键继续。
5. 对 **Step Current(阶跃电流)**和 **End Current(结束电流)**执行相同操作。每次设置后按 **Enter** 键可继续。
6. 输入 **OCP Voltage (OCP 电压值)**，然后按 **Enter** 键继续。
7. last, 输入 **Max Trip Current(max.跳闸电流值)**，然后输入 **Min Trip Current(min.跳闸电流值)**。每次设置后按 **Enter** 键继续。
8. 加载将提示 **Save OCP File(保存 OCP 文件)**。选择一个介于 1 和 5 之间的数字。然后按 **Enter** 键将所有设置保存到所选位置。

**注意：**在为测试配置任何参数时，您可以随时按△键选择要编辑的上一个参数。

要重新调用设置，请执行以下操作：

1. 按 **Shift** + **CC** (**Shift** + **CC**)键进入 **OCP Test (OCP 测试)**菜单。选择 **Recall**，然后按 **Enter** 键。
2. 使用键盘或旋钮选择保存的位置编号，然后按 **Enter** 键。从 **OCP Test (OCP 测试)**菜单中选择 **Edit(编辑)**时，将读取所有设置。

要运行 OCP 测试：

1. 按照上述步骤从存储器中恢复设置。
2. 然后，从 **OCP Test (OCP 测试)**菜单中，选择运行并按 **Enter** 键。显示屏将显示以下内容：



3. 按 **Trig** 键开始测试。测试运行时，**Run(运行)**将代替 **Stop(停止)**。测试结束后，**Pass(通过)**或 **Stop(故障)**将显示在 **Stop(停止)**旁边。
4. 按 **Trig** 键可以随时停止测试。

### OPP 测试功能(OPP Test Function)

该负载具有内置的 OPP 测试功能，可用于自动测试 OPP 条件负载可将多达 5 个 OPP 测试程序保存到内部存储器中读取并运行。

OCP 测试程序在运行前需要配置以下参数。










<b>Voltage On Level</b>	负载在启动前测量的 min.电压电平测试。
<b>Voltage On Delay</b>	从达到 <b>Voltage On Level(电压开启电平)</b> 到测试的实际开始。
<b>Current Range</b>	<b>Current Range(电流范围)</b> 指定测试的 <b>Current Range(电流范围)</b> 。所有型号都有两个较低的范围允许更高的分辨率。该值还将限制其他设备的 max.电流设置为测试程序配置参数。
<b>Start Power</b>	OPP 测试开始时的启动功率值。

<b>Step Power</b>	测试从 <b>Start Power(开始功率)</b> 到 <b>End Power(结束功率)</b> 运行时的阶跃功率大小。如果测量的输入电压大于 <b>OPP Voltage (OPP 电压)</b> ，测试将分步骤进行。否则，测试将从 <b>Start Power(开始功率)</b> 按 <b>Step Delay</b> 指定的时间运行到结束
<b>Step Delay</b>	保持测试中每个功率步长的延迟时间。这确定通过测试的速度。
<b>End Power</b>	OPP 测试结束前的结束功率值。测试将仅如果输入电压大于 <b>OPP Voltage (OPP 电压)</b> ，则从 <b>Start Power(开始功率)</b> 到 <b>End Power(结束功率)</b> 分步运行。
<b>OPP Voltage</b>	用于测试 OPP 条件的限值。在事件中当输入电压大于此值时，测试将分步骤从 <b>Start Power(开始功率)</b> 运行到 <b>End Power(结束功率)</b> 。在此过程中，将检查输入功率（过功率）值。如果功率在 <b>Max Trip Power(max.跳闸功率)</b> 和 <b>Min Trip Power(min.跳闸功率)</b> 范围内，负载将在测试结束时指示 <b>Pass(通过)</b> 。如果超出规格，负载将指示 <b>Fault(故障)</b> 。
<b>Max Trip Power</b>	过功率值的 max.可接受功率限制。
<b>Min Trip Power</b>	过功率值的 min.可接受功率限制。

以下是配置 OPP 测试程序的分步程序。

1. 按  +  (  +  ) 键进入 OPP 测试菜单。将显示以下内容：





2. 选择 **Edit (编辑)**，然后按  键。使用数字键盘或旋钮输入 **Voltage On Level(电压开启电平)**的值。该值必须在负载的 max.输入限制内。按  键继续。
3. 输入 **Voltage On Delay(电压开启延迟值)**。这可以设置在 0.00s 和 99.99s 之间。然后按  键继续。
4. 对 **Current Range(电流范围)**执行相同步骤。该值必须在负载的 max.输入限制内。按  键继续。
5. 设置 **Start Power (启动功率)**。该值必须在负载极限的 max.输入范围内。按  键继续。
6. 对 **Step Current(阶跃电流)**和 **End Current(结束电流)**执行相同操作。每次设置后按  键可继续。
7. 输入 **OPP Voltage (OPP 电压值)**，然后按  键继续。
8. last, 输入 **Max Trip Current(max.跳闸电流值)**，然后输入 **Min Trip Current(min.跳闸电流值)**。每次设置后按  键继续。
9. 加载将提示 **Save OPP File(保存 OPP 文件)**。选择一个介于 1 和 5 之间的数字。然后按  键将所有设置保存到所选位置。

---


**注意：**在为测试配置任何参数时，您可以随时按  $\Delta$  键选择要编辑的上一个参数。

---

要重新调用设置，请执行以下操作：

1. 按  +  (  +  ) 键进入 **OPP Test (OPP 测试)**菜单。选择 **Recall**，然后按  键。
2. 使用键盘或旋钮选择保存的位置编号，然后按  键。从 **OPP Test (OPP 测试)**菜单中选择 **Edit(编辑)**时，将读取所有设置。

要运行 OPP 测试：

1. 按照上述步骤从存储器中恢复设置。
2. 然后，从 **OPP Test (OPP 测试)**菜单中，选择运行并按  键。显示屏将显示以下内容：



3. 按  $\text{Trig}$  键开始测试。测试运行时，Run(运行)将代替 Stop(停止)。测试结束后，Pass(通过)或 Stop(故障)将显示在 Stop(停止)旁边。
4. 按  $\text{Trig}$  键可以随时停止测试。

### 3.10 键盘锁定(Key Lock)

前面板按键锁定可以防止对输出设置和仪器配置误触造成不必要的更改。

按照以下步骤启用/禁用钥匙锁。

1. 按  $\text{Shift}$  +  $\text{On/Off}$  ( $\text{Shift}$  +  $\text{Lock}$  8) 键，显示屏上的\*指示灯将亮起，表示前面板按键已锁定。此时，除锁定功能外，所有键都被禁用。
2. 要再次解锁钥匙，请按  $\text{Shift}$  +  $\text{On/Off}$  ( $\text{Shift}$  +  $\text{Lock}$  8) 键，\*指示灯将消失，所有按键都将启用。

# 4. 遥控操作(Remote Operation)

## 4.1 Interface Connection

### RS232(RS-232)

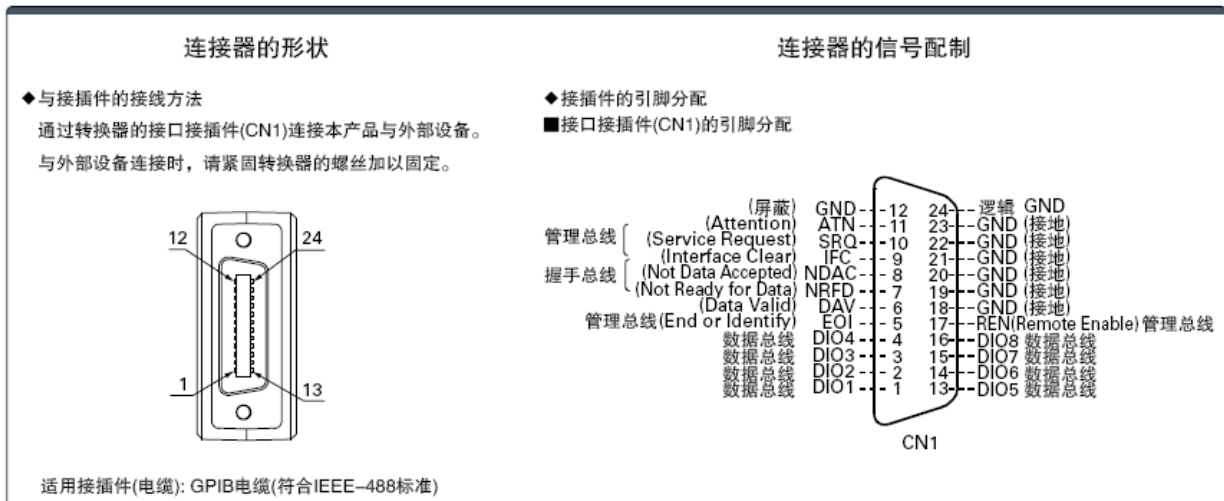


脚位	说明
1	-
2	数据发射(Transmit Data)
3	数据接受(Receive Data)
4	-
5	接地(GND)
6	-
7	CTS
8	RTS
9	-

使用 RS-232 接口需要一根直针对针 DB9 母头对 DB9 公头串行电缆。请勿使用空调制解调器(null modem)或交叉(crossover)DB9 串行电缆。

### GPIB(仅不带 B 系列) GPIB (non-B series only)

电子负载可以配置为 0-31 的 GPIB 地址。要通过 GPIB 通信，请将 GPIB 电缆连接到后面板上的 GPIB 接口，如下图所示。





## USBTMC(USBTMC)

设备已启用 SR1、RL1 和 DT1。它可以接收以下请求：

REN\_CONTROL、GO\_TO\_LOCAL、LOCAL\_LOCKOUT。当它接收到 MsgID=TRIGGER USBTMC 时命令，它将向功能层发送 TRIGGER 命令。

## 4.2 遥控命令(Remote Commands)

该仪器支持一些 SCPI 命令和一些特定于仪器的命令。这些命令使计算机能够通过任何支持的远程接口（USBTMC、RS-232 和 GPIB（仅限非 B 系列））远程通信和控制仪器。

有关详细信息，请参阅编程手册，可从 [www.bkprecision.com](http://www.bkprecision.com) 下载。

# 5. 维修指导(Troubleshooting Guide)

以下是一些常见问题和答案。在联系 B&K Precision 之前，请检查您的仪器是否适用。

## 一般(General)

Q: 我不能给仪器通电。

检查电源线是否牢固连接到交流输入端，以及交流电源插座是否通电。确认电源的交流电源电压是否正确。负载可以接受特定范围的 AC 输入电压。请参阅第 2.1 节。

Q: 我无法将功率 (CW) 或电流 (CC) 设置为 max. 额定值。

从 CONFIG (配置) 菜单中的 Protect (保护) 菜单检查功率和电流 Limits (限制)。详见第 3.4 节。

## 遥控(Remote Control)

Q: 我试图通过 USB/RS232 发送命令，但似乎没有响应。

检查您发送的 ASCII 字符串是否以 CR (回车) 和 LF (换行) 字符结尾。对于 RS-232，检查波特率、奇偶校验、数据位、停止位和流量控制设置是否与软件界面上配置的设置匹配。要检查这些设置，请转到 SYSTEM (系统) 菜单并进入 Communication (通信) 菜单，然后选择 RS-232。

## 错误信息参考(Error Information References)

在开机自检期间发生错误时，可能会出现以下错误信息：

如果 EEPROM 损坏，VFD 将显示 EEPROMFail (EEPROM 故障)。

如果 EEPROM 中的 last 操作数据丢失，则 VFD 将显示 Config data lost (配置数据丢失)。

如果 EEPROM 中的校正数据丢失，则 VFD 将显示 Cal data lost(校准数据丢失)。

如果 EEPROM 中的系统设置数据丢失，VFD 将显示 EEPROM data lost (EEPROM 数据丢失)。请再设置参数后

按  +  保存

## 异常处理(Exception handling)

如果电子负载不能正常启动，请参考以下步骤进行检查并采取措施。

1. 检查电源线是否正确连接，确认电子负载是否通电。

电源线接线正确 → 2

电源线接线不正确 → 重新连接电源线并检查异常是否已消除。

2. 检查打开电源键中的电源是否处于

Yes(是) → 3

No(否) → 请检查电源键以启动电源，并检查异常是否已消除。

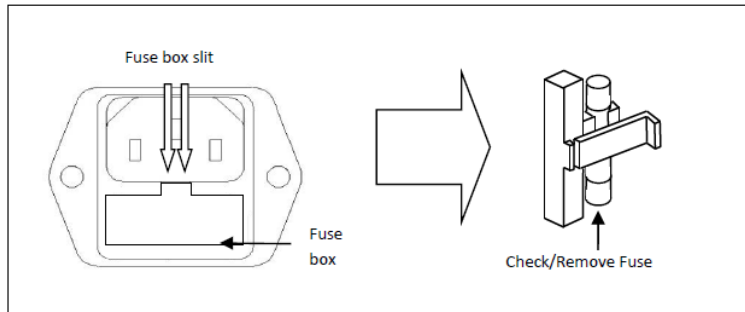
3. 检查电子负载的设定电源电压是否大于电源电压。如果设置的电源电压为 220V，电源电压为 110V，则电子负载无法启动。

4. 检查电子保险丝的保险丝是否烧坏。

## 故障排除指南

如果是，更换保险丝，详细步骤：

- 拔出电源线并用小螺丝刀取出电源线插孔处的保险丝盒。如下所示。



- 如果保险丝熔断，请根据机器型号更换相同规格的保险丝。保险丝和机器型号的匹配信息见下表。

各机型保险丝额定规格要求

机型	保险丝规格(110 VAC)	保险丝规格(220 VAC)
8600/B	T 1.25 A, 250 V	T 500 mA, 250 V
8601/B	T 1.25 A, 250 V	T 500 mA, 250 V
8602/B	T 1.25 A, 250 V	T 500 mA, 250 V
8610/B	T 3.15 A, 250 V	T 1.6 A, 250 V
8612/B	T 3.15 A, 250 V	T 1.6 A, 250 V
8614/B	T 3.15 A, 250 V	T 1.6 A, 250 V
8616	T 3.15 A, 250 V	T 1.6 A, 250 V
8620	T 3.15 A, 250 V	T 1.6 A, 250 V
8622	T 3.15 A, 250 V	T 1.6 A, 250 V
8624	T 5 A, 250 V	T 2.5 A, 250 V
8625	T 5 A, 250 V	T 2.5 A, 250 V

## 6. 规格(Specifications)

注：在 23°C±5°C 的环境温度范围内，温度稳定 15 分钟后，所有规范均适用于装置。

机型		8600/B	8601/B	8602/B	8610/B	8612/B
<b>输入范围</b>						
输入电压		0 ~ 120 V	0 ~ 120 V	0 ~ 500 V	0 ~ 120 V	0 ~ 500 V
输入电流	低	0 ~ 3 A	0 ~ 6 A	0 v ~ 3 A	0 ~ 12 A	0 ~ 3 A
	高	0 ~ 30 A	0 ~ 60 A	0 ~ 15 A	0 ~ 120 A	0 ~ 30 A
输入功率		150 W	250 W	200 W	750W	
Min.工作电压	低	0.11 V @ 3 A	0.18 V @ 6 A	1 V @ 3 A	0.2 V @ 12 A	0.25 V @ 24 A
	高	1.1 V @ 30 A	1.1 V @ 60 A	4.5 V @ 15 A	2 V @ 120 A	2.5 V @ 240 A
<b>CV 模式</b>						
范围	低	0 ~ 18 V		0 ~ 50 V	0 ~ 18 V	0 ~ 50 V
	高	0 ~ 120 V		0 ~ 500 V	0 ~ 120 V	0 ~ 500 V
分辨率	低	0.1 mV		1 mV	0.1 mV	1 mV
	高	1 mV		10 mV	1 mV	10 mV
精准度	低	±(0.05% + 0.02% FS)	±(0.025% + 0.05% FS)	±(0.05% + 0.025% FS)	±(0.025% + 0.05% FS)	
	高	±(0.05% + 0.025% FS)	±(0.025% + 0.05% FS)	±(0.05% + 0.025% FS)	±(0.025% + 0.05% FS)	
<b>CC 模式</b>						
范围	低	0 - 12 A	0 - 3 A	0 - 3 A	0 to 12 A	0 to 24 A
	高	0 - 120 A	0 - 30 A	0 - 30 A	0 to 120 A	0 to 240 A
分辨率	低	0.1 mA			1 mA	0.1 mA
	高	1 mA			10 mA	1 mA
精准度	低	±(0.05%+0.05% FS)			±(0.05%+ 0.1% FS)	±(0.05%+ 0.05% FS)
	高	±(0.05%+0.05% FS)			±(0.05%+ 0.1% FS)	±(0.05%+ 0.05% FS)
<b>CR 模式</b>						
范围	低	0.05 Ω~ 10 Ω		0.3 Ω~ 10 Ω	0.02 Ω~10 Ω	0.15 Ω~ 10 Ω
	高	10 Ω~ 7.5 kΩ				
分辨率		16 bit				
精准度	低	0.01%+0.08 S (12.5 Ω)				
	高	0.01%+0.0008 S (1250 Ω)				
<b>CW 模式</b>						
范围		150 W	250W	200W	750W	
分辨率		10 mW				
精准度		0.1% + 0.1% FS	0.2% + 0.2% FS	0.1% + 0.1% FS	0.2% + 0.2% FS	
<b>暂态模式(CC 模式)</b>						
T1&T2 <sup>1</sup>		20 μs ~ 3600 s / 分辨率: 10 μs				
精准度		5 μs ± 100 ppm				
Slew rate <sup>2</sup>	低	0.001~2.5 A/ms		0.001~1 A/ms	0.001~0.25 A/μs	0.0001~0.1 A/μs
	高	0.001~2.5 A/μs		0.001~1 A/μs	0.01~2.5 A/μs	0.001~1 A/μs

(1) 可能无法实现具有大转变的快速脉冲串。

(2) 转换速率规格不保证，但是典型性能的描述。实际过渡时间定义为输入从 10%到 90%或反之亦然。如果负载变化非常大，例如从空载到满载，实际过渡时间将大于这是预期的时间。负载将自动调整转换速率，以适应编程值的范围（高或低）。

机型		8600/B	8601/B	8602/B	8610/B	8612/B
<b>电压回传值</b>						
范围	低	0 ~ 18 V		0 ~ 50 V	0 ~ 18 V	
	高	0 ~ 120 V		0 ~ 500 V	0 ~ 120 V	
分辨率	低	0.1 mV		1 mV	0.1 mV	
	高	1 mV		10 mV	1 mV	
精度		±(0.05% + 0.05% FS)				
<b>电流回传值</b>						
范围	低	0 ~ 3 A	0 ~ 6 A	0 ~ 3 A	0 ~ 12 A	0 ~ 3 A
	高	0 ~ 30 A	0 ~ 60 A	0 ~ 15 A	0 ~ 120 A	0 ~ 30 A
分辨率	低	0.01 mA	0.1 mA	0.01 mA	1 mA	0.1 mA
	高	0.1 mA	1 mA	0.1 mA	10 mA	1 mA
精度		±(0.05% + 0.05% FS)	±(0.05% + 0.1% FS)	±(0.05% + 0.05% FS)	±(0.05% + 0.1% FS)	±(0.05% + 0.05% FS)
<b>功率回传值</b>						
范围		150 W	250 W	200 W	600 W	1500 W
分辨率		10 mW				
精度		±(1%+0.1% FS)	±(0.2%+0.2% FS)	±(0.1%+0.1% FS)	±(0.2% + 0.2% FS)	
<b>保护范围(一般值)</b>						
OPP		150 W	250W	200W	620 W	1550 W
OCP	低	3.3 A	6.6 A	3.3 A	13 A	26.7 A
	高	33 A	66 A	16.5 A	130 A	267 A
OVP		120 V	120 V	500 V	125 V	
OTP		185 °F (85 °C)			203 °F (95 °C)	185 °F (85 °C)
<b>短路(一般值)</b>						
电流(CC)	低	3.3A	6.6 A	3.3 A	13A	26.7A
	高	33A	66 A	16.5 A	130A	267A
电压(CV)		0V				
电阻(CR)		35 mΩ	30 mΩ	300 mΩ	15 mΩ	8 mΩ
<b>一般性规格</b>						
输入终端阻抗(一般值)		150 kΩ	300 kΩ	1 MΩ	150 kΩ	
交流输入		110 V/220 V ±10%, 50/60 Hz				
温度	操作	32 °F ~ 104 °F (0 °C ~ 40 °C)				
	储存	14 °F ~ 140 °F (-10 °C ~ 60 °C)				
湿度		室内环境 ≤ 95 %				
安规		EN61010-1:2001, EU Low Voltage Directive 2006/95/EC				
电磁兼容		Meets EMC Directive 2004/108/EC, EN 61000-3- 2:2006, EN 61000-3-3:1995+A1:2001+A2:2005 EN 61000-4-2/-3/-4/-5/-6/-11, EN 61326-1:2006				
尺寸(宽 X 高 X 深)		8.5" x 3.5" x 14" (214.5 x 88.2 x 354.6 mm)			17.2" x 3.5" x 18.5" (436.5 x 88.2 x 470mm)	
重量		9.9 lbs (4.5 kg)			15.8 lbs (7.2 kg)	45 lbs (20.5 kg)
质保		一年				
标准配件		使用说明书,电源线,校正报告				
选购配件		TLPWR1 大电流测试线, IT-E151 机箱套件(仅适用 8600/B, 8601/B, 8602/B)				

(3) 仅适用于 8542B、8500B、8502B 和 8510B 型号。

(4) 仅适用于 8514B 的标准

## 规格(续)

机型		8614/B	8616	8620	8622	8624	8625
<b>输入范围</b>							
输入电压		0 ~ 120 V	0 ~ 500 V	0 ~ 120 V	0 ~ 500 V	0 ~ 120 V	0 ~ 120 V
输入电流	低	0 ~ 24 A	0 ~ 6 A	0 ~ 48 A	0 ~ 10 A	0 ~ 60 A	0 ~ 72 A
	高	0 ~ 240 A	0 ~ 60 A	0 ~ 60 A	0 ~ 15 A	0 ~ 120 A	0 ~ 30 A
输入功率		1500W	1200W	3000W	2500W	4500W	6000W
Min.工作电压	低	0.15 V at 24 A	0.36 V at 6 A	0.2 V at 48 A	0.3 V at 10 A	0.18 V at 60 A	0.18 V at 72 A
	高	1.5 V at 240 A	3.6 V at 60 A	2 V at 480 A	3 V at 100 A	18 V at 600 A	1.8 V at 720 A
<b>CV 模式</b>							
范围	低	0 ~ 18 V	0 ~ 50 V	0 ~ 18 V	0 ~ 50 V	0 ~ 18 V	0 ~ 18 V
	高	0 ~ 120 V	0 ~ 500 V	0 ~ 120 V	0 ~ 500 V	0 ~ 120 V	0 ~ 120 V
分辨率	低	0.1 mV	1 mV				
	高	1 mV	10 mV				
精准度	低	$\pm(0.025\% + 0.025\% \text{ FS})$	$\pm(0.025\% + 0.05\% \text{ FS})$	$\pm(0.025\% + 0.05\% \text{ FS})$			
	高	$\pm(0.025\% + 0.05\% \text{ FS})$					
<b>CC 模式</b>							
范围	低	0 ~ 24 A	0 ~ 6 A	0 ~ 48 A	0 ~ 10 A	0 ~ 60 A	0 ~ 72 A
	高	0 ~ 240 A	0 ~ 60 A	0 ~ 480 A	0 ~ 100 A	0 ~ 600 A	0 ~ 720 A
分辨率	低	1 mA	0.1 mA	1 mA			
	高	10 mA	1 mA	10 mA	1 mA	10 mA	10 mA
精准度	低	$\pm(0.05\% + 0.1\% \text{ FS})$	$\pm(0.05\% + 0.05\% \text{ FS})$	$\pm(0.025\% + 0.05\% \text{ FS})$			
	高	$\pm(0.05\% + 0.1\% \text{ FS})$	$\pm(0.05\% + 0.05\% \text{ FS})$	$\pm(0.025\% + 0.05\% \text{ FS})$			
<b>CR 模式</b>							
范围	低	0.01 $\Omega$ ~ 10 $\Omega$	0.01 $\Omega$ ~ 10 $\Omega$	0.01 $\Omega$ ~ 10 $\Omega$	0.03 $\Omega$ ~ 10 $\Omega$	0.01 $\Omega$ ~ 10 $\Omega$	0.005 $\Omega$ ~ 10 $\Omega$
	高	10 $\Omega$ ~ 7.5 k $\Omega$					
分辨率		16 bit					
精准度	低	0.01%+0.08 S (12.5 $\Omega$ )					
	高	0.01%+0.0008 S (1250 $\Omega$ )					
<b>CW 模式</b>							
范围		1500W	1200W	3000W	2500W	4500W	6000W
分辨率		100 mW					
精准度		0.2% + 0.2% FS					
<b>暂态模式(CC 模式)</b>							
T1&T2 <sup>1</sup>		20 $\mu$ s ~ 3600 s /分辨率: 10 $\mu$ s					
精准度		5 $\mu$ s $\pm$ 100 ppm					
Slew rate <sup>2</sup>	低	0.001~0.25 A/ $\mu$ s	0.0001~0.1 A/ $\mu$ s	0.001~0.25 A/ $\mu$ s	0.001~0.1 A/ $\mu$ s	0.001~0.25 A/ $\mu$ s	0.001~0.25 A/ $\mu$ s
	高	0.01~2.5 A/ $\mu$ s	0.001~1 A/ $\mu$ s	0.01~2.5 A/ $\mu$ s	0.01~1 A/ $\mu$ s	0.01~2.5 A/ $\mu$ s	0.01~2.5 A/ $\mu$ s

(1) 可能无法实现具有大转变的快速脉冲串。

(2) Slew rate 规格无法保证, 因为按一般正常情形下, 实际过渡时间定义为输入从 10%到 90%或反之亦然。如果负载变化非常大, 例如从空载到满载, 实际过渡时间将大于预期的时间。负载将自动调整转换速率, 以适应接近编程值的范围(高或低)。

机型		8614/B	8616	8620	8622	8624	8625
<b>电压回传值</b>							
范围	低	0 ~ 18 V	0 ~ 18 V	0 ~ 18 V	0 ~ 50 V	0 ~ 18 V	
	高	0 ~ 120 V	0 ~ 500 V	0 ~ 120 V	0 ~ 500 V	0 ~ 120 V	
分辨率	低	0.1 mV	1 mV				
	高	1 mV	10 mV				
精度		±(0.05% + 0.05% FS)			±(0.025% + 0.025% FS)		
<b>电流回传值</b>							
范围	低	0 ~ 24 A	0 ~ 6 A	0 ~ 48 A	0 ~ 10 A	0 ~ 60 A	0 ~ 72 A
	高	0 ~ 240 A	0 ~ 60 A	0 ~ 480 A	0 ~ 100 A	0 ~ 600 A	0 ~ 720 A
分辨率	低	1 mA	0.1 mA	1 mA			
	高	10 mA	1 mA	10 mA			
精度		±(0.05%+ 0.1% FS)	±(0.05% + 0.05% FS)	±(0.05%+ 0.1% FS)	±(0.05%+ 0.05% FS)	±(0.05%+ 0.1% FS)	
<b>功率回传值</b>							
范围		1500W	1200W	3000W	2500W	4500W	6000W
分辨率		100 mW					
精度		±(0.2% + 0.2% FS)					
<b>保护范围(一般值)</b>							
OPP		155W	1250W	3050W	2550W	4550W	6050W
OCP	低	26.4 A	6.6 A	26.4 A	11 A	66 A	79.2 A
	高	264 A	66 A	264 A	110 A	660 A	792 A
OVP		130 V	530 V	130 V	530 V	130 V	
OTP		185 °F (85 °C)					
<b>短路(一般值)</b>							
电流(CC)	低	26.4 A	6.6 A	26.4 A	11 A	66 A	79.2 A
	高	264 A	66 A	264 A	110 A	660 A	792 A
电压(CV)		0V					
阻抗(CR)		6 mΩ	60 mΩ	5 mΩ	30 mΩ	3 mΩ	2.5 mΩ
<b>一般性规格</b>							
输入终端阻抗(一般值)		300 kΩ	1 MΩ	300 kΩ	1 MΩ	300 kΩ	300 kΩ
交流输入		110 V/220 V ±10%, 50/60 Hz					
温度	操作	32 °F ~ 104 °F (0 °C ~ 40 °C)					
	储存	14 °F ~ 140 °F (-10 °C ~ 60 °C)					
湿度		室内环境 ≤ 95 %					
安规		EN 61010-1:2010, 低压指令 (LVD) 2014/35/EU					
电磁相容		EN61326-1:2013, CISPR 11, EN 61000-3-2:2014, EN61000-3-3:2013, EMC Directive 2014/30/EU					
尺寸(宽 x 高 x 深)		17.3" x 5.3" x 22.5" (439 x 133.3 x 580 mm)				17.2" x 10.6" x 23" (436.5 x 266 x 590 mm)	
重量		54 lbs (24.6 kg)				142 lbs (64.4 kg)	
质保		一年					
标准配件		使用说明书,电源线,校正报告					
选购配件		TLPWR1 大电流测试线					

规格如有更改，恕不另行通知。

## 补充特征(Supplementary Characteristics)

内存容量：100 组

建议校准周期：每年一次

交流输入（可通过后面板上的开关选择）：选项 1:220 V±10%，50/60 Hz

选项 2：110 V±10%，50/60 Hz

冷却方法：风扇冷却

机器内部温度	35 °C	50°C	70°C
风扇转速	低	中	高

为确保本手册的新版本，请在此处下载新版本：<http://www.bkprecision.com/search/8600/B>



# 7. 校正(Calibration)



建议将仪器送回 B&K Precision 进行维修和定期校准，以确保仪器在其规格范围内运行。

B&K Precision 建议每年校准一次仪器。

## 索引(Index)

AC input, 12  
*Automatic Test*, 21, 24, 25, 27, 32, 61  
Constant Current, 20  
Constant Power, 25  
Constant Resistance, 24  
Constant Voltage, 23  
Firmware Version, 17  
Fuse, 13  
Key Lock, 77  
line voltage input, 12 List  
mode, 56  
Menu, 18  
Remote sense, 47  
Restore Factory Default, 28 RMT,  
35  
Self Test, 15  
Self-test, 15  
Short, 50  
System Menu, 18  
Transient operation, 51  
Trigger Source, 30  
Von Latch, 37

# 售后服务(Service Information)

**保修服务：**请到我们的网站 [www.bkprecision.com.tw](http://www.bkprecision.com.tw) 的支持与服务页面获取 RMA#（物料退回授权编号）。使用原包装将产品连同购买凭证退回到以下地址。在 RMA（物料退回授权）表中清楚地说明出现的性能问题，并退回与该装置一道使用的任何引线、探头、连接器和附件。

**非保修服务：**请到我们的网站 [www.bkprecision.com.tw](http://www.bkprecision.com.tw) 的支持与服务页面获取 RMA#（物料退回授权编号）。使用原包装将产品退回到以下地址。在 RMA（物料退回授权）表中清楚地说明出现的性能问题，并退回与该装置一道使用的任何引线、探头、连接器和附件。没有往来账户的客户必须要以汇票或信用卡的方式付款。要了解新的修理收费，请参见我们网站的服务与支持页面。

将所有的商品退回台湾百科精密仪器公司并预付运费。非保修服务的统一修理收费不包括回程的运费。保修服务则包括台湾地区的回程运费。要了解次日到货运输方式和非台湾地区的运费，请联络台湾百科精密仪器公司

退回的仪器要包含您的完整退货地址、联络人名称、电话号码和问题描述。

B&K Precision Corp.  
22820 Savi Ranch Parkway  
Yorba Linda, CA 92887  
[bkprecision.com](http://bkprecision.com)  
714-921-9095

# 一年质保(LIMITED ONE-YEAR WARRANTY)

台湾百科精密仪器公司对其产品和组、配件的原始购买者保证，自购买之日起一年内，这些产品没有做工和材料方面的缺陷。

台湾百科精密仪器公司将根据其选择免费修理或更换有缺陷的产品或组、配件。退回的产品必须附有销售收据形式的购买日期证据。

为帮助我们更好地为您服务，请通过我们的网站 [www.bkprecision.com.tw](http://www.bkprecision.com.tw) 完成您的新仪器的保修注册。

**除外条款：**这一保证不适用于误用或滥用产品或未经授权的改动或修理等情况。如果序列号被涂改、污损或移除，则本保证无效。

台湾百科精密仪器公司对任何间接损害概不负责，包括但不限于由使用权的丧失而造成的各种损害。

B&K Precision Corp.  
22820 Savi  
Ranch  
Parkway  
Yorba Linda,  
CA 92887  
[www.bkprecision.com](http://www.bkprecision.com)  
714-921-9095



22820 Savi Ranch Parkway

Yorba Linda, CA 92887

[www.bkprecision.com](http://www.bkprecision.com)

© 2022 B&K Precision Corp.