

# Henghui

## 用户手册

### PSP 系列可编程直流电源

**广东恒惠源电子有限公司**

公司名称：广东恒惠源电子有限公司  
          东莞市倍达仪器有限公司

公司地址：广东清远高新技术产业开发区创兴二路 10 号华新汇谷清远科创园 4 栋 3 楼、4 楼

工厂地址：东莞市东城街道牛山社区创富工业园 C 栋 3 楼

电话传真：0769-26622069

手    机：15322936007 (微信同号)

QQ 邮箱：2810821352@qq.com

公司网址：[www.sz-hhy.com](http://www.sz-hhy.com)

## 目 录

安全概要.....	IV
1. 产品说明.....	- 1 -
1.1 PSP 系列介绍.....	- 1 -
1.2 PSP 系列特性.....	- 1 -
1.3 前后面板.....	- 2 -
1.4 键盘描述.....	- 5 -
2. 操作说明.....	- 6 -
2.1 前面板操作说明.....	- 6 -
2.2 输入方式.....	- 6 -
2.2.1 数字键输入.....	- 6 -
2.2.2 旋钮输入.....	- 6 -
2.3 输出电压设定.....	- 6 -
2.4 输出电流设定.....	- 6 -
2.5 过电压保护设定.....	- 6 -
2.5.1 过电压保护值设定.....	- 6 -
2.5.2 过电压保护功能开启/关闭.....	- 7 -
2.6 过电流保护设定.....	- 7 -
2.6.1 过电流保护值设定.....	- 7 -
2.6.2 过电流保护状态设定.....	- 7 -
2.7 输出延迟时间设定.....	- 7 -
2.8 功能设定.....	- 7 -
2.8.1 开机设置.....	- 7 -
2.8.2 掉电保存功能.....	- 7 -
2.8.3 OP 关联设置.....	- 8 -
2.8.4 蜂鸣器设置.....	- 8 -
2.8.5 快捷键设置（一键调取）.....	- 8 -
2.8.6 快捷键群组设置.....	- 8 -
2.8.7 远程感应功能设置.....	- 8 -
2.8.8 电压自检功能设置.....	- 9 -
2.8.9 模拟量控制（选配）.....	- 9 -
2.8.10 采集速率设置.....	- 9 -
2.8.11 通信协议设置.....	- 10 -
2.8.12 波特率设置.....	- 10 -
2.8.13 仪器地址设置.....	- 10 -
2.8.14 触发源选择.....	- 10 -

2.8.15 触发功能选择 .....	- 10 -
2.8.16 参数显示选择 .....	- 10 -
2.8.17 CC 优先功能 .....	- 10 -
2.8.18 负载线阻值设置(软件补偿线损的压降或者功率) .....	- 10 -
2.8.19 负载阻值设置(远程恒功率输出).....	- 11 -
2.8.20 LCD 对比度控制 .....	- 12 -
2.8.21 LCD 背光控制 .....	- 12 -
2.9 存储/调取操作 .....	- 12 -
2.9.1 存储操作 .....	- 12 -
2.9.2 调取操作 .....	- 12 -
2.10 自动执行模式操作（定时输出 or 缓升缓降） .....	- 12 -
2.10.1 功能设定 .....	- 13 -
2.10.2 编辑输出电压电流时间并存储在第 0 组 .....	- 13 -
2.10.3 设定开始地址 .....	- 13 -
2.10.4 设定结束地址 .....	- 13 -
2.10.5 设定循环次数 .....	- 13 -
2.10.6 设定输出类型 .....	- 14 -
2.10.6 设定运行模式 .....	- 14 -
2.10.7 设定运行结束时的状态 .....	- 14 -
2.10.8 进入自动执行模式状态（开启定时输出） .....	- 14 -
2.10.9 退出自动执行模式状态（关闭定时输出） .....	- 14 -
2.11 辅助功能（电池曲线充电） .....	- 14 -
2.12 输出开关 .....	- 15 -
2.13 键盘锁功能 .....	- 15 -
2.14 调节旋钮 .....	- 15 -
2.15 保护功能 .....	- 15 -
2.16 操作模式说明 .....	- 15 -
2.16.1 恒压操作模式 .....	- 15 -
2.16.2 恒流操作模式 .....	- 16 -
2.16.3 恒压/恒流状态切换 .....	- 16 -
3. 远程控制 .....	- 16 -
3.1 RS232 接口设置 .....	- 16 -
3.1.1 连接方式 .....	- 16 -
3.1.2 通讯设定 .....	- 16 -

3.2 RS485 接口设置 .....	- 17 -
3.2.1 连接方式 .....	- 17 -
3.2.2 通讯设定 .....	- 17 -
3.3 SCPI 编程指令集 .....	- 17 -
3.4 MODBUS 编程指令集 .....	- 18 -
4. 维护 .....	- 18 -
4.1 定期检查 .....	- 18 -
4.2 保险丝的替换 .....	- 18 -
5. 产品规格 .....	- 19 -
5.1 PSP 系列技术参数 .....	- 19 -







技术指标若有变动恕不另作声明。

## 安全概要

这章节包含了电源供应器的操作，以及储存时必须遵照的重要安全指示。使用者在操作前请先仔细阅读以下指示，以确保安全并使机器保持在最佳状态。

### 安全符号

以下各种安全符号可能会出现在这本操作手册或是本产品上：

	警告	<b>警告</b>	警告性声明指出可能会危害操作人员生命安全的条件和行为
	注意	<b>注意</b>	注意性声明指出可能会对本产品或连接到本产品的其他设备造成损坏。
		<b>危险</b>	注意高电压
			保护接地端子
			接地（大地）端子
			壳体接地端

### 安全指南

一般介绍



注意

- 不要放置重物在机壳上。
- 避免严重撞击或不当的处置导致机器损坏。
- 连接仪器时需采取释放静电的预防措施。
- 不要阻塞侧板和后板的通风口。
- 除非是专业人员，请勿拆装机器。

电源供应



警告

AC 输入电压：110V/220V±10%，50/60Hz  
确保电源电缆的接地线连接到接地端，以避免电击。

保险丝



警告

- 开机前确保使用正确的保险丝型号。
- 为防止火灾，只允许使用本产品指定规格的保险丝。
- 替换保险丝前先切断电源，排除造成保险丝损坏的原因。

清洁机器

- 清洁前先切断电源。
- 使用温和的洗涤剂和清水沾湿柔软的布，不要直接喷洒清洁剂
- 不要使用化学或清洁剂含研磨的产品例如苯、甲苯、二甲苯和丙酮

操作环境

- 使用地点：室内，避免直接日晒，灰尘以及强烈磁场的地方。
- 相对湿度：<80%
- 海拔：<2000m
- 温度：0℃ ~ 40℃

存储环境

- 室内
- 相对湿度：<70%
- 温度：10℃ ~ 70℃

# 1. 产品说明

## 1.1 PSP 系列介绍

本系列产品是一款高精度单输出的可编程直流“开关+线性”调整电源，轻便小巧，可调，多种操作模式。整个系统完全由微处理机（MPU）控制，可以轻易的利用通讯接口(RS-232) 与计算机 (PC) 联机，来满足使用者对自动测试及自动控制方面的需求，其软件指令完全符合SCPI 命令格式，方便使用者自行开发自动测试及自动控制应用程序。由于系统的全数字化，数据输入完全由键盘及旋钮控制，快速精确且方便。可以广泛用于电子产品开发、器件测试、通信行业、实验室和科研机构。

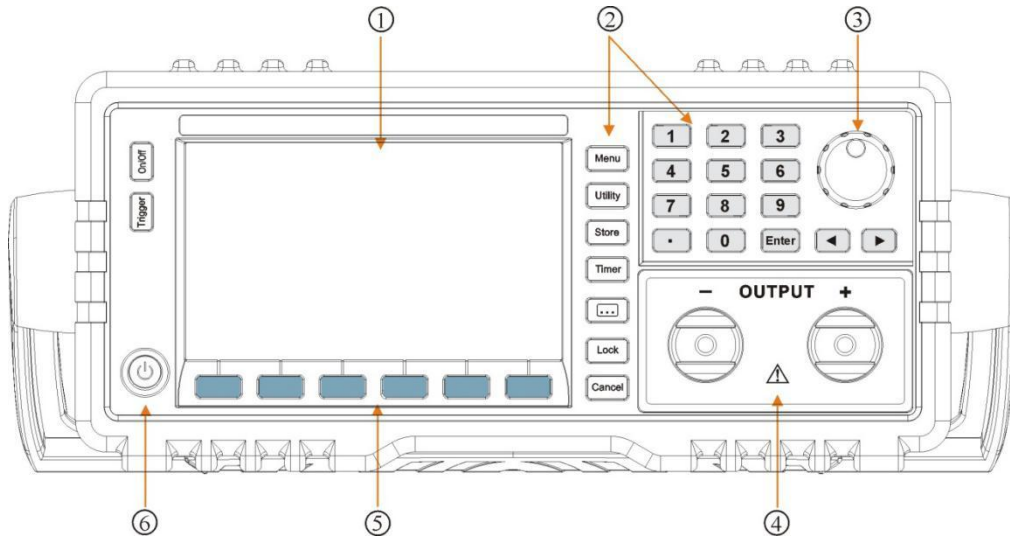
## 1.2 PSP 系列特性

- 高精度度和高分辨率 1mV/1mA
- 具有背光的 4.3 寸 LCD 段码屏，可以全面地显示电源的状态
- 具有高功率因数和高效率，达到与线性电源相同的 0-Vout 连续可调
- 恒压/恒流自动切换，可实现远程恒功率输出。
- CC 优先，有效抑制浪涌电流，保护待测物
- 具有输出控制开关，控制更加灵活
- 方便且快速的操作与设定界面，高速调节旋钮和数字按键输入
- 具有定时输出和缓升缓降功能，支持无限及指定循环次数的输出
- 4x150 组设定储存与调出功能，可存储/调用 4x150 组电压电流等数据，配合定时执行可达到简易的自动测试目的
- 远程感应实现补偿负载线的压降，也可实现软件补偿负载线的压降
- 过载，极性接反保护，过压保护，过流保护，过温度保护
- 一键锁定功能，有效防止误操作
- 内置蜂鸣器作为提示或警告
- 温控风扇转速使仪器具有低噪声，风扇寿命更长久
- 可显示负载电阻值，具有低电阻测量功能
- 支持电池充电功能
- 体积仅 1/2 机架宽、2U 高，桌面和系统均可使用
- 标配 RS232 接口，编程指令集符合 SCPI
- 选配模拟控制接口，LAN 接口（以太网接口），GPIB 接口
- 选配 RS485 接口，MODBUS-RTU 协议，适用于 PLC 控制，实现自动化控制

序号	型号	功率	电压	电流	分辨率	纹波
1	PSP-3010A	300W	31V	10.5A	1mV/1mA	<2mVrms
2	PSP-6005A	300W	60.5V	5.5A	1mV/1mA	<2mVrms
3	PSP-2030A	600W	20.5V	30.5A	1mV/1mA	<2mVrms
4	PSP-3020A	600W	31V	21A	1mV/1mA	<2mVrms
5	PSP-6010A	600W	60.5V	10.5A	1mV/1mA	<2mVrms
6	PSP-8008A	600W	80.5V	8.0A	1mV/1mA	<2mVrms
7	PSP-1560A	900W	15.5V	60.5A	1mV/1mA	<2mVrms
8	PSP-2045A	900W	20.5V	45.5A	1mV/1mA	<2mVrms
9	PSP-3030A	900W	31V	31A	1mV/1mA	<2mVrms
10	PSP-3625A	900W	36.5V	25.5A	1mV/1mA	<2mVrms
11	PSP-4520A	900W	45.5V	20.5A	1mV/1mA	<2mVrms
12	PSP-6015A	900W	60.5V	15.5A	1mV/1mA	<2mVrms
13	PSP-8010A	900W	80.5V	11.5A	1mV/1mA	<2mVrms
14	HSP-12H75D	900W	121V	7.6A	10mV/1mA	<5mVrms
15	HSP-15H60D	900W	151V	6.1A	10mV/1mA	<5mVrms

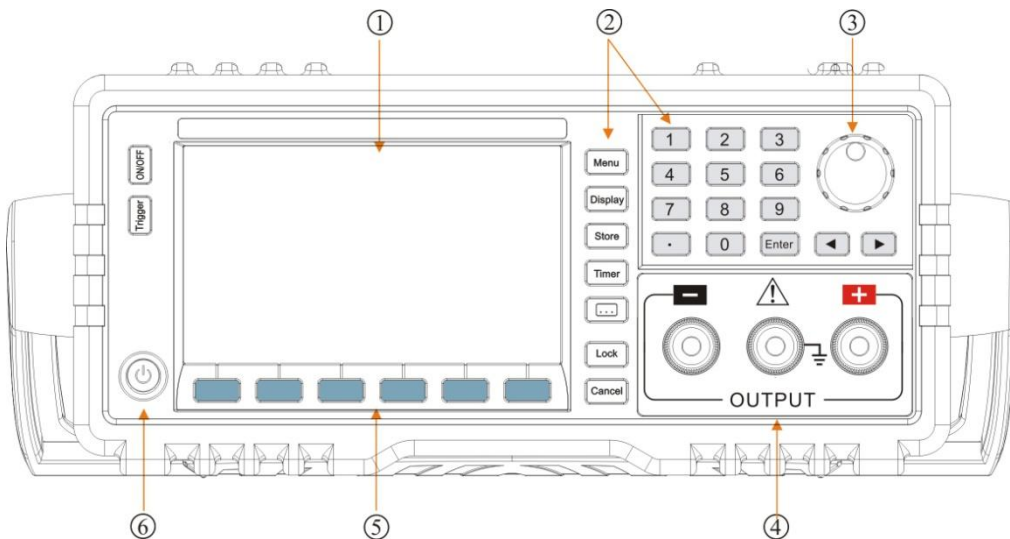
## 1.3 前后面板

PSP-3010A/6005A/2030A/3020A/6010A/8008A机型  
PSP-1560A/2045A/3030A/3625A/4520A//6015A/8010A机型



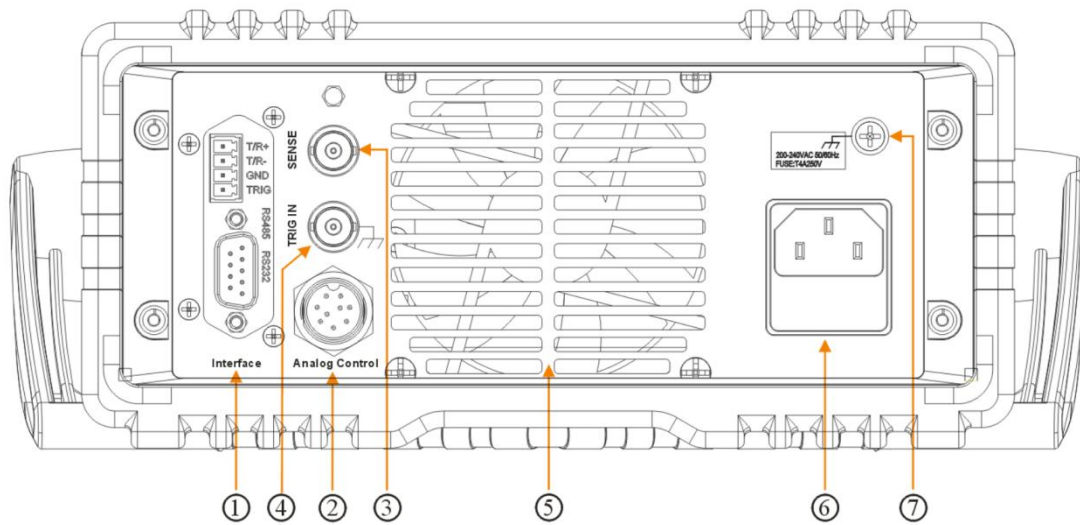
- |          |            |         |
|----------|------------|---------|
| 1. 液晶显示屏 | 2. 功能键、数字键 | 3. 调节旋钮 |
| 4. 输出端子  | 5. 菜单软键区   | 6. 电源开关 |

PSP-12H75D/15H60D 机型



- |          |            |         |
|----------|------------|---------|
| 1. 液晶显示屏 | 2. 功能键、数字键 | 3. 调节旋钮 |
| 4. 输出端子  | 5. 菜单软键区   | 6. 电源开关 |

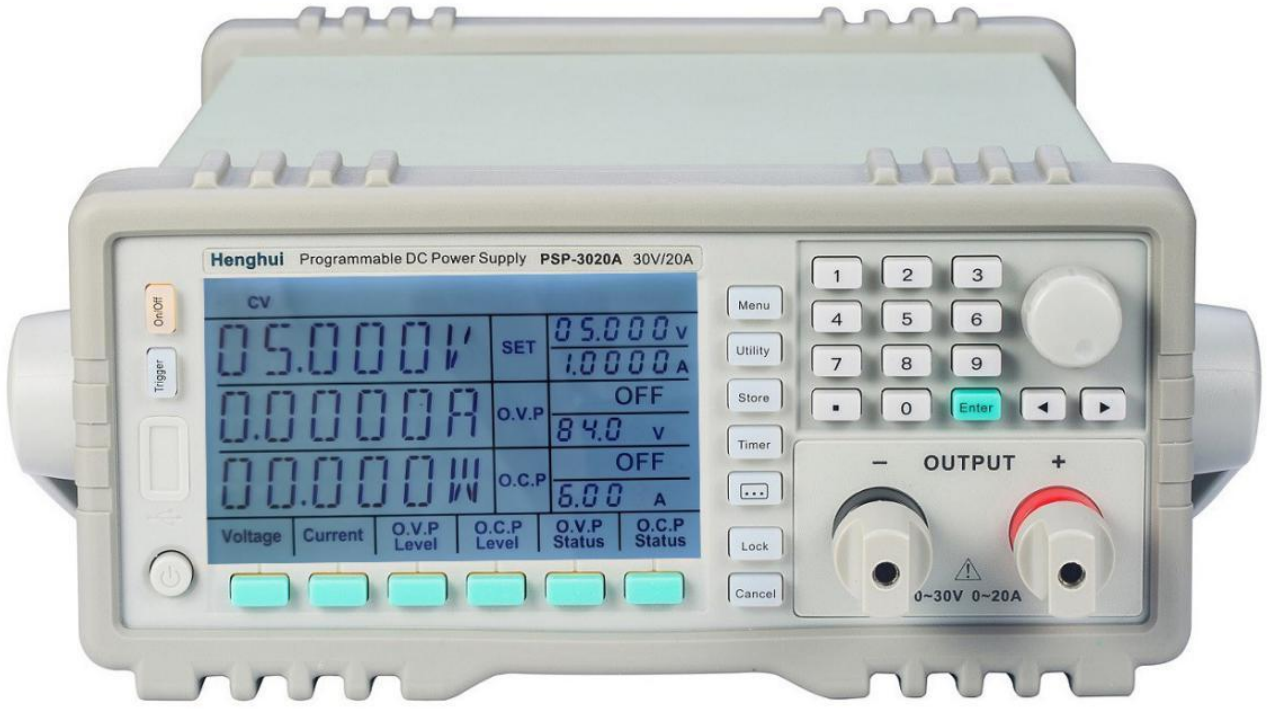
## PSP 系列后面板



- |                |                                 |
|----------------|---------------------------------|
| 1. RS232       | 1. RS485 接口/LAN 接口/GPIB 接口 (选配) |
| 2. 模拟控制接口 (选配) | 3. 远程感应端子                       |
| 5. 风扇          | 4. 触发输入                         |
|                | 6. 电源插座 (含保险丝座)                 |
|                | 7. 壳体接地端子                       |







## 1.4 键盘描述

### 按键说明

前面板上共有 30 个按键（不含 POWER 键），直接按键执行基本功能。

键名	主功能
0	输入数字 0
1	输入数字 1
2	输入数字 2
3	输入数字 3
4	输入数字 4
5	输入数字 5
6	输入数字 6
7	输入数字 7
8	输入数字 8
9	输入数字 9
.	输入小数点
←、→	光标左、右移
旋钮按键	光标左移(按压开关)
Enter	确认键
Menu	菜单选择
Utility	系统参数设置
Store	参数存储/调出
Timer	定时输出参数设置
⋮	扩展功能键
Lock	1. 按键锁定 2. 本地操作
Cancel	取消键
Voltage	设定电压(屏幕下方按键)
Current	设定电流(屏幕下方按键)
OVP Level	设定过压保护值(屏幕下方按键)
OCP Level	设定过流保护值(屏幕下方按键)
OVP Status	设定 OVP 状态(屏幕下方按键)
OCP Status	设定 OCP 状态(屏幕下方按键)
On/Off	输出开启或关闭
Trigger	触发键

## 2. 操作说明

### 2.1 前面板操作说明

- (1) 本仪器及使用手册中所出现的电压和电流的单位，均采用伏特 V 及安培 A。
- (2) 本仪器出厂设定为前面板操作模式，当电源开启后，即可在面板上进行所需求的仪器设定。
- (3) 当电源进入远程操作模式时，【Lock】键灯亮，面板按键被锁定，但此时【On/Off】、【Lock】键仍有效。欲返回面板操作模式，按下【Lock】键，按键灯灭，则电源回到面板操作模式。

### 2.2 输入方式

#### 2.2.1 数字键输入

利用数字键输入要设定的值，再按【Enter】键确认即可。如果数据输入有错，按【Cancel】键清除当前数据，然后再重新输入数据。

#### 2.2.2 旋钮输入

实际应用中，有时需要对信号进行连续调节，这时可以使用数字调节旋钮。按下旋钮按压开关可选择参数，再按时光标指示位左移，按移位键【τ】或【υ】，可以使光标指示位左移或右移，面板上的旋钮为数字调节旋钮，向右转动旋钮，可使光标指示位的数字连续加一，并能向高位进位。向左转动旋钮，可使光标指示位的数字连续减 1，并能向高位借位。使用旋钮输入数据时，数字改变后即刻生效。

### 2.3 输出电压设定

按【Voltage】键，电压参数光标闪烁。

方式 1：按数字键再按【Enter】键设定输出电压。

方式 2：利用【τ】或【υ】键移动光标到指定的位，旋转旋钮调节电压设定值。

例如：设定输出电压为 32.000V。

按【Voltage】【3】【2】【.】【0】【0】【0】【Enter】。

### 2.4 输出电流设定

按【Current】键，电流参数光标闪烁。

方式 1：按数字键再按【Enter】键设定输出电流。

方式 2：利用【τ】或【υ】键移动光标到指定的位，旋转旋钮调节电流设定值。

例如：设定输出电流为 3.200A。

按【Current】【3】【.】【2】【0】【0】【Enter】。

### 2.5 过电压保护设定

过电压保护是保护电源供应器和 DUT 在超出设定电压时获得保护。操作前先打开过压保护功能，设定过压保护值，当输出端电压超过这个限制时，输出立刻关闭，显示屏显示对应“OVP”的状态，且电压调节大小受限于该保护值。

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

当电源处于过电压保护状态后，需检查外部原因，当外部因素消除之后，通过 ON/OFF 按键，方可重新打开。

#### 2.5.1 过电压保护值设定

按【OVP Level】键，OVP 参数光标闪烁；或者重复按。

方式 1: 按数字键再按【Enter】键设定过电压保护值。

方式 2: 利用【 $\tau$ 】或【 $\nu$ 】键移动光标到指定的位，旋转旋钮调节过压保护设定值。

例如：设定过电压保护电压值为 33.0V。

按【OVP Level】【3】【3】【.】【0】【Enter】。

## 2.5.2 过电压保护功能开启/关闭

按【OVP Status】键，切换 OVP 开启或关闭。

## 2.6 过电流保护设定

过电流保护是保护电源供应器的负载电流在超出设定电流时获得保护。操作前先打开过流保护功能，设定过流保护值，当负载电流超过这个限制时，输出立刻关闭，显示屏显示对应“OCP”的状态，且电流调节大小受限于该保护值。

### 2.6.1 过电流保护值设定

按【OCP Level】键，OCP 参数光标闪烁。

方式 1: 按数字键再按【Enter】键设定过电流保护值。

方式 2: 利用【 $\tau$ 】或【 $\nu$ 】键移动光标到指定的位，旋转旋钮调节过流保护设定值。

例如：设定过电流保护电流值为 3.30A。

按【OCP Level】【3】【.】【3】【0】【Enter】。

### 2.6.2 过电流保护状态设定

按【OCP Status】键，切换 OCP 开启或关闭。

## 2.7 输出延迟时间设定

重复按【Menu】键，循环切换参数：电压->电流->OVP->OCP->输出时间，当显示屏显示“PARAM”“DELAY”，进入输出延迟时间设定。

方式 1: 按数字键再按【Enter】键设定输出延迟时间。

方式 2: 利用【 $\tau$ 】或【 $\nu$ 】键移动光标到指定的位，旋转旋钮调节输出延迟时间。

例如：设定输出延迟时间为 99999s。

按【Menu】【9】【9】【9】【9】【9】【Enter】。

注：此Delay设定仅当自动循环执行时才有作用，所以当记忆存储时，此Delay设定会同时储存于记忆位置中。

## 2.8 功能设定

按下【Utility】后，进入 Utility 功能设定。然后按【Menu】键可循环选择当前功能下的选项。

### 2.8.1 开机设置

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“INIT”，设定电源所有配置为出厂设定值，利用旋钮来选择“ON”可恢复出厂默认设置。

### 2.8.2 掉电保存功能

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“LAST”，设定电源上电时的输出状态，利用旋钮来选择开启或关闭。

- ON: 设定电源的输出状态为上次关机时记忆的状态。
- OFF: 设定电源输出状态为默认状态。
- 输出状态也是可以保存的。

实例: 1 首先按【Menu】键直到显示“UTILIT”“LAST”，开启“ON”

2 预置电压 8V 预置电流 2A，

3 长按数字键 1，听到滴的一声，即可。

4 关闭电源，再重启电源，此时电源显示的预置电压是 8V，预置电流是 2A，如果掉电前是输出状态，比如恒压输出 8V，重启电源后，则电源直接恒压输出 8V。

### 2.8.3 OP 关联设置

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“OP LIM”，设定OVP，OCP与Voltage，Current相关联，利用旋钮来选择开启或关闭。

- ON: 当OVP状态ON时，Voltage输入最大值为OVP值；当OCP状态ON时，Current输入最大值为OCP值；
- OFF: OVP，OCP与Voltage，Current不相关联。

### 2.8.4 蜂鸣器设置

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“Beep”，蜂鸣器叫声设置，利用旋钮来选择开启或关闭。

### 2.8.5 快捷键设置（一键调取）

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“HotKey”，数字快捷键功能，利用旋钮来选择开启或关闭。

，此功能开启后，只要按 0~9 数字键就可以调用出存储器中对应的第 0~9 组的设定。

举例，按【Menu】键直到显示“UTILIT”“HotKey”用旋钮来选择关闭，按【Cancel】退出,回到主界面，设置电压 5.5V 电流 1.1A，长按数字键“1”，听到蜂鸣器叫声，即已保存，再按【Menu】键直到显示“UTILIT”“HotKey”用旋钮来选择开启，按数字键“1”，即可调出电压 5.5V 电流 1.1A

### 2.8.6 快捷键群组设置

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“GROUP”，进入快捷键群组选择，可设置 40 组，数值范围：0-39，每组有 0~9 共 10 个快捷键。

方式 1: 按数字键再按【Enter】键设定第 N 群组。

方式 2: 利用【 $\tau$ 】或【 $\upsilon$ 】键移动光标到指定的位，旋转旋钮调节第 N 群组。

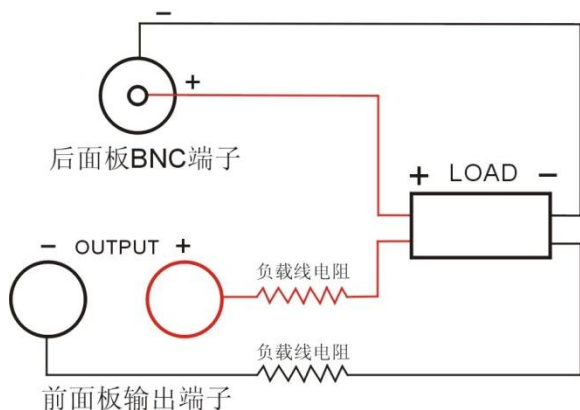
### 2.8.7 远程感应功能设置

当负载消耗较大电流的时候，就会在电源到负载端子的连接线上产生压降。在恒压状态下，远程感应可以自动补偿负载线的压降。

在使用远端感应功能前，你必须要先设定电源为远端感应模式，且须在输出关闭时才可以开启远程感应功能。Sense 引线最好不要与负载线绞在一起。

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“Sense”，利用旋钮来选择开启或关闭。

电源远端量测的接线示意图：



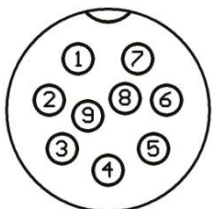
### 2.8.8 电压自检功能设置

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“V SELF”，利用旋钮来选择开启或关闭。  
此功能开启后，自动监测输出端电压值，调节输出，减少与设定电压值间的偏差。

### 2.8.9 模拟量控制（选配）

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“A CTRL”，利用旋钮来选择开启或关闭。

后面板有一个 9pin 的航空接口作为模拟量控制接口，可以通过它控制输出电压和电流，还可以实现多台同规格电源并联操作。



航空接口引脚定义如下：

- 1——+5VDC，提供 5V 电压参考电压。
- 2——模拟量调节输出电压，外接电压 0-5V 或电位器 0-5KΩ，相当于调节输出电压 0-100%额定最大电压。
- 3——模拟量调节输出电流，外接电压 0-5V 或电位器 0-5KΩ，相当于调节输出电流 0-100%额定最大电流。
- 4——GND，模拟量的公共地。
- 5——当开启模拟量控制时，为控制 ON/OFF 输入，对地（GND）短接时，输出 ON，断开则为 OFF；当关闭模拟量控制时，为 ON/OFF 状态输出信号，ON 时输出为 0V，OFF 时输出为 5V。
- 6——Power supply OK，指示电源输出是否正常，若正常，则输出 5V，若电源被保护或损坏则输出 0V。
- 7——指示电源的工作状态 CV/CC，CV 状态下，此引脚对地（GND）的电压为 5V；CC 状态下，此引脚对地（GND）的电压为 0V。
- 8——监控实际输出电压对应的电压值，监控电压值 0-5V，对应于 0-100%的额定最大电压。
- 9——监控实际输出电流对应的电压值，监控电压值 0-5V，对应于 0-100%的额定最大电流。

注意：当无此选配，要设置为 OFF 状态，否则仪器工作不正常。

### 2.8.10 采集速率设置

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“NPLC”，进入采集速率选择，用旋钮进行选择，“0 20SA”为20次/S，“1 10SA”为10次/S，“2 5SA”为5次/S，“3 1SA”为1次/S，“4 0.5SA”为0.5次/S。默认10次/S。

### 2.8.11 通信协议设置

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“PROTOC”，进入通信协议选择，用旋钮进行选择，依次为“0 SCPI” → “1 MODBUS” → “2 1020” → “3 HSPY”。

### 2.8.12 波特率设置

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“Baud”，设定通信的波特率，使设备符合计算机远程控制时波特率的要求。用旋钮进行选择，依次为“0 9600” → “1 19200” → “2 38400” → “3 57600” → “4 115200”。

### 2.8.13 仪器地址设置

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“Address”，利用 0~9 数字键输入再按【Enter】键确认，地址范围 1~511。

SCPI 通信协议：仪器地址范围为 32-127 时，程控命令前要加地址值；当仪器地址设置 $\geq 256$ 时，地址无效，程控命令前不能加地址值。

MODBUS 通信协议：仪器地址范围为 1-127 时，程控命令前要加地址值。

### 2.8.14 触发源选择

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“SOURCE”，用旋钮来选择触发源。

0 EXTR 为外部按键触发。

1 PULS 为后面板TTL触发。

2 IMM 为“TRIGger:IMMEDIATE”命令触发，此时其他的触发方式都无效。

3 BUS 为通信接口触发。

### 2.8.15 触发功能选择

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“FUNCTI”，用旋钮来选择触发功能。

0 OUTPUT 为切换输出状态。

1 TIME 为启动运行定时输出步骤。

### 2.8.16 参数显示选择

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“DISPLY”，用旋钮来选择显示屏第三个显示参数。

0 POWER 第三个参数显示为功率

1 RESIS 第三个参数显示为负载电阻

2 TIME 第三个参数显示为输出计时

### 2.8.17 CC 优先功能

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“CC FIRST”，用旋钮来选择开启或关闭。

当设置为ON时，电源输出开启时是优先以恒流模式启动，可抑制电流过冲。

### 2.8.18 负载线阻值设置(软件补偿线损的压降或者功率)

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“LINE R”，利用数字键设置负载引线电阻（0.0001-99990 毫欧姆）。PLD 系列电源可提供大电流的输出，因此，负载连接线上的压降将变得不可忽略。在大电流输出情况下，为确保负载获得准确的压降，仪器设计了 Line RES（软件补偿线损）工作模式。在该模式下，系统将自动补偿负载引线的压降，从而确保用户设定的电源输出值与负载所获得的数值一致。

设置好后，自动保存，不需再次设置。

**软件补偿压降的操作方法举例**

功能设置里 sense 设为 OFF 线损阻值设为75 单位是豪欧。预设电压为12V 预设电流3A 恒压输出。此时电源显示电压12V 用万用表测量输出端子两端的电压是12.5V 用万用表测量产品两端的电压是12V

#### 软件补偿功率的操作方法举例

功能设置里 sense 设为 OFF 线损阻值设为75 单位是豪欧。预设功率50W 此时电源显示功率49W 输出端子两端功率是50W 线损1W 产品两端49W

### 2.8.19 负载阻值设置(远程恒功率输出)

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“LOAD R”，进入负载阻值的设置，范围0~99999Ω，利用0~9数字键输入再按【Enter】键确认。

#### 远程恒功率输出，必须设定负载阻值

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“LOAD R”，利用数字键设置负载电阻（0.0001-99990 欧姆）。设置好后，自动保存，不需再次设置。

注意：软件版本 SPD241 以上的才有这功能（不支持远程升级软件）。

#### 恒功率输出的应用特点

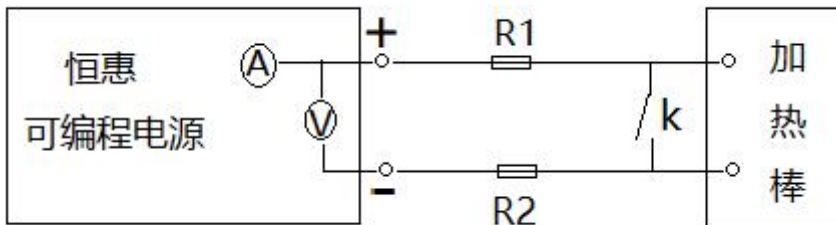
- 输出恒功率控制。
- 自动计算线上压降，无需接远程电压补偿线，精准控制负载功率。
- 采集每秒更新 10 次，功率调整速度快。

#### 恒功率输出的线上电阻测量方法

连接电源和加热棒的线，加热棒端线短接（K 短接），电源电压设置 5V，电流设置合适的范围（不能超出电缆的承受范围，在加热棒的正常工作范围内），记录电源的显示电压，计算电缆的电阻，举例测试表如下：

设置电流(A)	1	2	3	4	5
输出电压(V)	0.195	0.39	0.585	0.78	0.976
线上电阻(Ω)	0.195	0.195	0.195	0.195	0.1952

测试原理示意图



#### 恒功率输出的 SCPI 通信协议

《可编程直流电源程序编程手册(SCPI 版)V05》3.7.3 节

##### 3.7.3 [:SOURce:]POWer

[:SOURce:] POWER 系列命令，用于设置输出功率并询相应状态。

##### 3.7.3.1 [:SOURce]: POWer[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]

命令格式

[:SOURce:] POWer[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<current> }

[:SOURce:] POWer[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]?

功能描述

设置输出功率值。

查询当前输出功率值。

举例

POW 5 设置输出功率为 5W。

POW? 查询当前输出功率值。



## 恒功率输出的 MODBUS 通信协议

单色屏电源见《直流电源 MODBUS-RTU 标准通讯协议 V08(单色屏)》

### 2.8.20 LCD 对比度控制

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“CONTRA”，调整显示屏的对比度，范围1~99，利用0~9数字键或旋钮来输入参数。

### 2.8.21 LCD 背光控制

按【Menu】键直到显示“UTILIT”“LIGHT”，调整背光板灯的亮度，范围1~99，利用0~9数字键或旋钮来输入参数。

## 2.9 存储/调取操作

### 2.9.1 存储操作

电源可以把一些常用的参数分别保存在N组非易失性存储器中，供用户方便、快速的取出使用。存储内容包含输出电压值、输出电流值、过电压保护值、过电流保护值、过电压保护状态、过电流保护状态、延迟时间。

重复按【Store】键直到显示“UTILIT”“STORE”，输入0~9数字键，再按【Enter】键把电源的参数存储在指定的存储区域。

例如：存储设定到内存地址为5。

按【5】【Enter】。

### 2.9.2 调取操作

按【Store】键直到显示“UTILIT”“RECALL”，输入0~9数字键，再按【Enter】键调用指定的存储区域的参数。

例如：调用设定，内存地址为5。

按【5】【Enter】。

## 2.10 自动执行模式操作（定时输出 or 缓升缓降）

电源具有定时输出功能，启用后，仪器将输出预先设定的电压、电流值（最多 150 组），真实地模拟现实中各种电源的运行状况。

电源具有脉冲测试功能，支持电压或电流缓升缓降功能，可使输出电压或电流从低点缓慢提升至高点，可使输出电压或电流从高点缓慢跌落至低点，以时间为横坐标，以电压电流为纵坐标进行描点。启用后，仪器将输出预先设定的电压、电流值（最多 150 组），真实地模拟现实中各种电源的运行状况。

举例：电源对待测物按顺序以下面三组（最多 150 组）电压电流时间供电，循环三次（最多 99999 次）后，关闭输出

组数	电压	电流	输出时间
1	1.1V	1.1A	5 秒
2	2.2V	2.2A	6 秒
3	3.3V	3.3A	7 秒

将上述数据编辑并存储在第 0 组，上述类似的数据可以存 4 组，名称是 GROUP0, GROUP1 GROUP2 GROUP3 方便后续使用的时候快速调出。

### 2.10.1 功能设定

按下【Utility】后，进入 Utility 功能设定。

按【Menu】键直到显示“FUNCTI”，利用旋钮来选择“TIME”，此时按下 Trigger 键，则触发定时输出开始。

按【Menu】键直到显示“DISP”，利用旋钮来选择“TIME”此时电源屏幕第三行显示输出时间

### 2.10.2 编辑输出电压电流时间并存储在第 0 组

按【Timer】键后，显示屏显示“STATUS”，此时进入自动执行模式状态设定选项。

重复按【Menu】键可循环选择当前功能下的选项，STATUS->GROUP->START->END->MODE->LAST。

当显示屏显示“STATUS”时，利用旋钮来选择开启或关闭，在开启状态，进行“GROUP”，“START”，“END”，“MODE”，“LAST”的设置，在关闭状态下，退出定时输出的设置。

重复按【Menu】键，当显示屏显示“GROUP”利用旋钮来选择“0”

按【Voltage】键，设置电压1.1V，按【Enter】键

重复按【Menu】键，设置电流1.1A，按【Enter】键

重复按【Menu】键，循环切换参数：电压->电流->OVP->OCP->输出时间，当显示屏显示“PARAM”“DELAY”，进入输出时间设定，设定输出时间5秒。

按【Store】键，当显示屏显示“STORE”，按数字键1，按【Enter】键，此时，编辑好第一组电压电流时间。

同上方法，编辑好第二组和第三组的电压电流时间，最多可编辑150组。

对存储的第0组数据进行回顾。

当显示屏显示“STATUS”时，在关闭状态下，退出定时输出的设置后，重复按【Store】键，当显示屏显示“RECALL”，利用旋钮来选择“1”“2”“3”可把编辑好的三组电压电流时间调出来，进行回顾，判断是否编辑正确。

### 2.10.3 设定开始地址

按【Menu】键直到显示屏显示“AUTO”“START”，设定开始的内存地址。

方式 1：按 0~9 数字键再按【Enter】键设定开始的内存地址。

方式 2：利用【τ】或【υ】键移动光标到指定的位，旋转旋钮调节开始的内存地址。

例如：设定开始执行内存地址为 1。按【1】，按【Enter】，设置从第一组电压电流时间开始执行输出。

### 2.10.4 设定结束地址

按【Menu】键直到显示屏显示“AUTO”“END”，设定结束的内存地址。

方式 1：按 0~9 数字键再按【Enter】键设定结束的内存地址。

方式 2：利用【τ】或【υ】键移动光标到指定的位，旋转旋钮调节结束的内存地址。

例如：设定结束执行内存地址为 3。按【3】【Enter】。设置到第三组电压电流时间结束执行输出。

### 2.10.5 设定循环次数

按【Menu】键直到显示屏显示“AUTO”“CYCLE”，设定循环次数。

方式 1：按 0~9 数字键再按【Enter】键设定可循环执行次数为(0~99999)，当输入 0 时，表示可无限次循环。

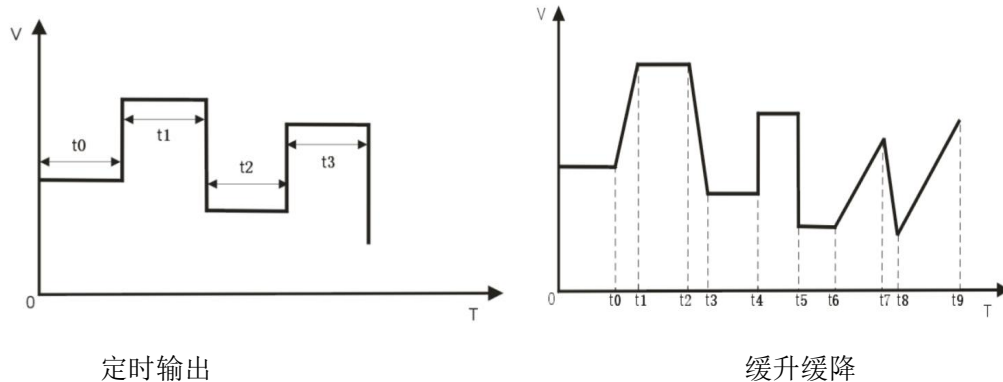
方式 2：利用【τ】或【υ】键移动光标到指定的位，旋转旋钮调节循环次数。

例如：设定循环执行次数为3。

按【3】按【Enter】。

## 2.10.6 设定输出类型

按【Menu】键直到显示屏显示“AUTO”“TYPE”，设定输出类型，利用旋钮来选择，“0 LIST”，定时输出模式；“1 RAMP”缓升缓降模式。



## 2.10.6 设定运行模式

按【Menu】键直到显示屏显示“AUTO”“MODE”，设定自动运行的模式，利用旋钮来选择，“0 Contin”，连续运行模式；“1 Step”单步运行模式，触发一次执行一步输出。

## 2.10.7 设定运行结束时的状态

按【Menu】键直到显示屏显示“AUTO”“LAST”，设定自动运行结束时的状态，利用旋钮来选择，“OFF”，关闭输出；“ON”保持最后一个输出状态。

## 2.10.8 进入自动执行模式状态（开启定时输出）

按【Cancel】键->按【On/Off】键->按【Trigger】键,开启定时输出

如是连续模式，显示屏第三个参数显示当前组参数运行剩余时间信息。

如是单步运行模式，按下【On/Off】后，输出开启，触发一次更新一组数据输出。

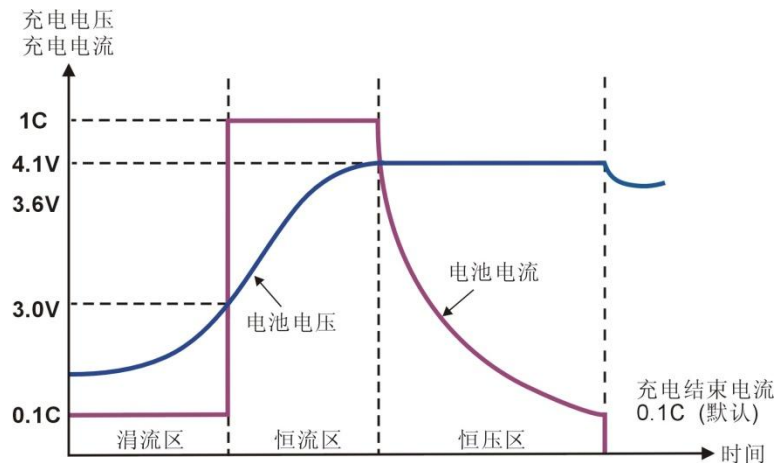
## 2.10.9 退出自动执行模式状态（关闭定时输出）

当“AUTO”“STATUS”状态 OFF 时，利用旋钮来选择，“TIME”状态标识关闭，表示退出自动执行模式。按【Cancel】回到初始界面。

## 2.11 辅助功能（电池曲线充电）

辅助功能中有电池充电功能，可根据用户要求扩展其它功能。

该系列的电源，可对电池曲线充电，如下图，能有效保护电池。



按下【...】键，显示屏显示“BATT S”“STATUS”，旋转旋钮选择 ON 开启充电功能，...键灯点亮，然后按【Menu】键可循环选择当前功能下的选项。

电池充电参数说明：

参数名称	菜单名称	备注
电池类型	TYPE	0: 锂电池; 1: 铅酸电池
涓流充电门限电压	UNDERV	单位 V
饱和截止电压	SATUV	单位 V
浮充电压	FLOATV	单位 V
涓流充电电流	TRICKL	单位 A
标准充电电流	CHARGE	单位 A
终止电流门限	I OFF	单位 A
充电时间	TIME	单位 S

## 2.12 输出开关

前面板的【On/Off】键控制输出的开启与关闭。

## 2.13 键盘锁功能

前面板的【Lock】键可开启/关闭键盘锁功能，【Lock】键灯亮后，除【Lock】键和【On/Off】键外，其他按键和旋钮均被锁定。

## 2.14 调节旋钮

按下调节旋钮，则可以切换光标位置。

## 2.15 保护功能

本仪器提供有过电压，过电流，过功率，过温保护功能。

过电压可通过面板上的【OVP Level】来设定电源的过电压保护点，过电流可通过面板上的【OCP Level】来设定电源的过电流保护点。

过功率保护是当功率超过仪器自身最大功率时所实施的保护措施。

过温度（OTP）保护功能。当操作本仪器时，产生了异常的高温时本仪器会自动将输出关闭，以保障仪器的安全使用。

## 2.16 操作模式说明

### 2.16.1 恒压操作模式

(1) 连接负载到输出端

为了使用上的安全，请在关闭输出的情况下，连接负载到输出的(+)与(-)端子。

(2) 输入欲设定的电流限定值

按下【Current】，进入电流设定值输入模式。在此输入模式下，可使用数字键盘或旋钮输入，设定完成欲变更的电流设定值。

(3) 输入欲输出的电压值

按下【Voltage】，进入电压设定值输入模式。在此输入模式下，可使用数字键盘或旋钮输入，设定完成欲变更的电压设定值。

(4) 启动输出

按下【On/Off】后，输出开启，此刻显示屏显示为实际输出测量值。

(5) 确认本电源供应器处于恒压模式

请确认 CV 状态标识，以确保输出操作于恒压操作模式。若 CC 状态标识，则需加大其电流限定值，以确保输出操作于恒压操作模式。

### 2.16.2 恒流操作模式

(1) 连接负载到输出端

为了使用上的安全，请在关闭输出的情况下，连接负载到输出的(+)与(-)端子。

(2) 输入欲设定的电压限定值

按下【Voltage】，进入电压设定值输入模式，在此输入模式下可使用数字键盘或旋钮输入，设定完成欲变更的电压设定值。

(3) 输入欲输出的电流值

按下【Current】，进入电流设定值输入模式，在此输入模式下可使用数字键盘或旋钮输入，设定完成欲变更的电流设定值。

(4) 启动输出

按下【On/Off】后，输出开启，此刻显示屏显示为实际输出测量值。

(5) 确认本电源供应器处于恒流模式

请确认 CC 状态标识，以确保输出操作于恒流操作模式。若 CV 状态标识，则需加大其电压限定值，以确保输出操作于恒流操作模式。

### 2.16.3 恒压/恒流状态切换

在输出状态下，当输出电流小于电流设定值时，电源供应器处于恒压状态，则恒压指示标识亮。输出电压稳定在设定值，直到输出电流达到电流设定值时，进入恒流状态，恒流指示标识亮。电源根据负载不同在恒流恒压状态间自动切换。

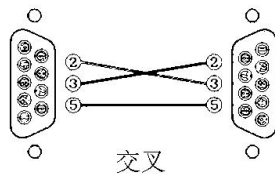
## 3. 远程控制

该系列电源均支持远程控制模式，提供了 RS232 接口或选配 RS485 接口与计算机进行通讯，并通过上位机软件控制电源。

### 3.1 RS232 接口设置

#### 3.1.1 连接方式

在仪器的后面板装有RS232接口，连接方式如图所示。



#### 3.1.2 通讯设定

根据以下设定 PC 机里的 COM 口

- (1) 波特率：9600
- (2) 校验位：None
- (3) 数据位：8
- (4) 停止位：1
- (5) 数据流出控制：None

**注1：**如果远程控制时电源没有响应，请检查：

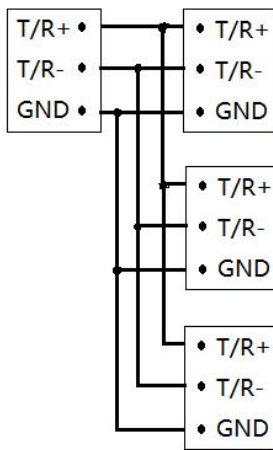
- 接口线自身是否断开。

- 接口线、电源与 PC 对应引脚的连接是否正确。
- 接口线连接是否紧固。
- 远程控制程序的通信参数设置与 3.1.2 是否一致。
- 远程控制程序的命令结束符是否为换行（16 进制 0X0A）。

**注2:** 当用软件控制仪器时，【Lock】键亮起，电源进入远程控制模式，前面板上的控制键被锁定，不能再用于控制。欲返回本地控制模式，只需要再次按下【Lock】键，使按键灯熄灭，则电源恢复到本地控制模式。

## 3.2 RS485 接口设置

### 3.2.1 连接方式



注意：为增加抗干扰、防静电、防浪涌。

- (1) 请使用屏蔽线。
- (2) GND连接在一起。

### 3.2.2 通讯设定

根据以下设定 PC 机里的 COM 口

- (1) 波特率：9600
- (2) 校验位：None
- (3) 数据位：8
- (4) 停止位：1
- (5) 数据流出控制：None

**注1:** 如果远程控制时电源没有响应，请检查：

- 接口线自身是否断开。
- 接口线、电源与 PC 对应引脚的连接是否正确。
- 接口线连接是否紧固。
- 远程控制程序的通信参数设置与 3.2.2 是否一致。
- 远程控制程序的命令地址和校验位是否正确。

## 3.3 SCPI 编程指令集

详情请参考“可编程直流电源程序编程手册(SCPI版)”。

### 3.4 MODBUS 编程指令集

详情请参考“直流电源MODBUS-RTU标准通讯协议”。

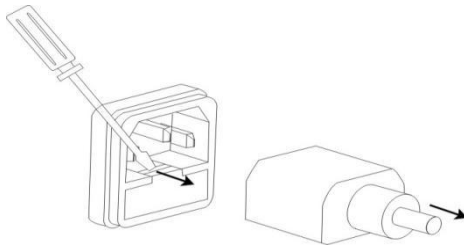
## 4. 维护

### 4.1 定期检查

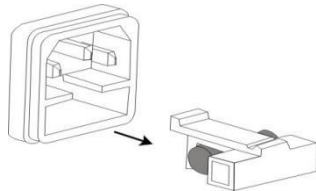
- 在产品使用过程中，为保证产品能够达到其最佳工作状态，请做定期检查。
- 检查电源供应器电源输入插座是否被烧坏。检查电源输出端子是否有松动。

### 4.2 保险丝的替换

步骤 (1) 拿走电源线，然后用小螺丝刀取走保险丝盒。



(2) 替换保险丝。



保险丝规格

型号	AC220V
PSP-1560A	T8AL/250V
PSP-2045A	T8AL/250V
PSP-3030A	T8AL/250V
PSP-3625A	T8AL/250V
PSP-4520A	T8AL/250V
PSP-6015A	T8AL/250V
PSP-8010A	T8AL/250V
PSP-12H75D	T8AL/250V
PSP-15H60D	T8AL/250V
PSP-2030A	T4AL/250V
PSP-3020A	T4AL/250V
PSP-6010A	T4AL/250V
PSP-8008A	T4AL/250V
PSP-3010A	T4AL/250V
PSP-6005A	T4AL/250V

## 5. 产品规格

使用此规格时，请确保开机 30 分钟以上。

### 5.1 PSP 系列技术参数

表一(300W/600W)

型号	PSP-3010A	PSP-6005A	PSP-2030A	PSP-3020A	PSP-6010A	PSP-8008A
<b>额定直流输出 (0°C~40°C)</b>						
电压	0~31V	0~60.5V	0~20.5V	0~31V	0~60.5V	0~80.5V
电流	0~10.5A	0~5.5A	0~30.5A	0~21A	0~10.5A	0~8.0A
功率	300W	300W	600W	600W	600W	600W
过压保护	0.1~34V	0.1~64V	0.1~24V	0.1~34V	0.1~64V	0.1~88V
过流保护	0.1~12A	0.1~6A	0.1~34A	0.1~24A	0.1~12A	0.1~8.8A
<b>电压输出</b>						
电源效应	≤0.01%+4mV					
负载效应	≤0.1%+5mV					
恢复时间	≤1.5ms (50% load change)					
涟波和噪声	≤2mVrms, ≤30mVpp					
温度系数	≤100ppm/°C					
设定精度	±(0.03% of reading + 10mV) (25±5°C)					
设定分辨率	1mV					
<b>电流输出</b>						
电源效应	≤0.1%+3mA					
负载效应	≤0.1%+5mA					
涟波和噪声	≤10mArms					
设定精度	±(0.1% of reading + 0.1% of FS) (25±5°C)					
设定分辨率	1mA					
<b>显示</b>						
电压	5 digits display					
电流	5 digits display					
电压分辨率	1mV					
电流分辨率	1mA					
读数精度	±(0.02% of reading +5mV) (25±5°C); ±(0.1% of reading +0.1% of FS) (25±5°C)					
保护	过载保护, 极性接反保护, 过压保护, 过流保护, 过温度保护					
远程感应	最大补偿电压 5% of FS					
电池充电	支持电池充电功能, 锂电池曲线充电功能					
锁键盘	有					
接口	标配 RS232 接口, 支持 SCPI 指令集, 选配模拟控制接口、RS485 接口、MODBUS-RTU 协议					
存储调出	4x150 组					
绝缘度	底座与端子间: ≥20MΩ/500VDC      底座与交流电源线间: ≥30MΩ/500VDC					
操作环境	环境温度: 0~40°C      相对湿度: ≤80%					
储存环境	环境温度: -10~70°C      相对湿度: ≤70%					
电源输入	AC 220V±10%, 50/60Hz					
附件	电源线 1 根, RS232 交叉电缆 1 根					
尺寸	352(D)×215(W)×89(H)mm					
重量	4.5kg					



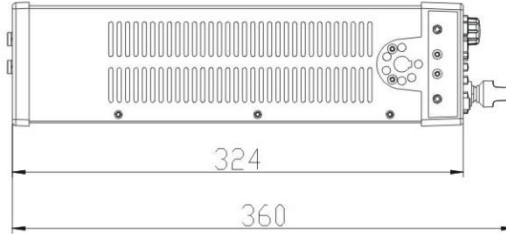
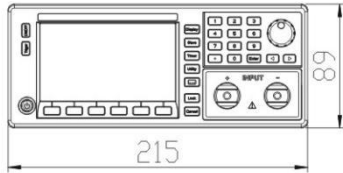
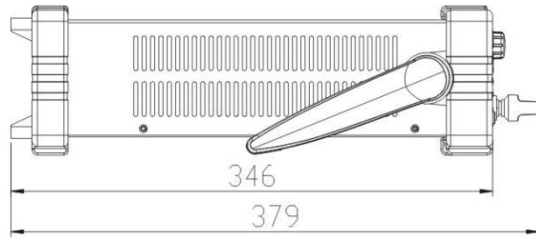
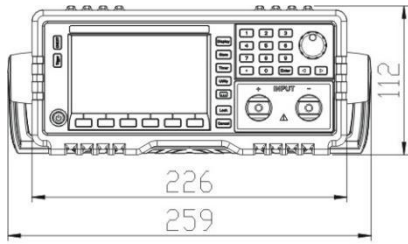
表二(900W)

型号	PSP-1560A	PSP-2045A	PSP-3030A	PSP-3625A	PSP-4520A
输出量程	15V/60A	20V/45A	30V/30A	36V/25A	45V/20A
<b>额定直流输出 (0℃~40℃)</b>					
电压	0~15.5V	0~20.5V	0~31V	0~36.5V	0~45.5V
电流	0~60.5A	0~45.5A	0~31A	0~25.5A	0~20.5A
功率	900W	900W	900W	900W	900W
过压保护	0.1~18V	0.1~23V	0.1~34V	0.1~40V	0.1~55V
过流保护	0.1~62A	0.1~50A	0.1~34A	0.1~27.5A	0.1~22A
<b>电压输出</b>					
电源效应	≤0.01%+4mV				
负载效应	≤0.1%+5mV				
恢复时间	≤1.5ms (50% load change)				
涟波和噪声	≤2mVrms, ≤30mVpp				
温度系数	≤100ppm/°C				
设定精度	±(0.03% of reading + 10mV) (25±5°C)				
设定分辨率	1mV				
<b>电流输出</b>					
电源效应	≤0.1%+3mA				
负载效应	≤0.1%+5mA				
涟波和噪声	≤10mArms				
设定精度	±(0.1% of reading + 0.1% of FS) (25±5°C)				
设定分辨率	1mA				
<b>显示</b>					
电压	5 digits display				
电流	5 digits display				
电压分辨率	1mV				
电流分辨率	1mA				
读数精度	±(0.02% of reading +5mV) (25±5°C); ±(0.1% of reading +0.1% of FS) (25±5°C)				
保护	过载保护, 极性接反保护, 过压保护, 过流保护, 过温度保护				
远程感应	最大补偿电压 5% of FS				
电池充电	支持电池充电功能, 锂电池曲线充电功能				
锁键盘	有				
接口	标配 RS232 接口, 支持 SCPI 指令集, 选配模拟控制接口、RS485 接口、MODBUS-RTU 协议				
存储调出	4x150 组				
绝缘度	底座与端子间: ≥20MΩ/500VDC		底座与交流电源线间: ≥30MΩ/500VDC		
操作环境	环境温度: 0~40℃		相对湿度: ≤80%		
储存环境	环境温度: -10~70℃		相对湿度: ≤70%		
电源输入	AC 220V±10%, 50/60Hz				
附件	电源线 1 根, RS232 交叉电缆 1 根				
尺寸	412(D)×215(W)×89(H)mm				
重量	5.5kg				

表三(900W)

型号	PSP-6015A	PSP-8010A	PSP-12H75D	PSP-15H60D
输出量程	60V/15A	80V/11A	120V/7.5A	150V/6A
<b>额定直流输出 (0℃~40℃)</b>				
电压	0~60.5V	0~80.5V	0~121V	0~151V
电流	0~15.5A	0~11.5A	0~7.6A	0~6.1A
功率	900W	900W	900W	900W
过压保护	0.1~64V	0.1~88V	0.1~132V	0.1~160V
过流保护	0.1~17A	0.1~12A	0.1~8A	0.1~6.6A
<b>电压输出</b>				
电源效应	≤0.01%+4mV			
负载效应	≤0.1%+5mV			
恢复时间	≤1.5ms (50% load change)			
纹波和噪声	≤2mVrms, ≤30mVpp		≤5mVrms, ≤50mVpp	
温度系数	≤100ppm/°C			
设定精度	±(0.03% of reading + 10mV) (25±5°C)			
设定分辨率	1mV		10mV	
<b>电流输出</b>				
电源效应	≤0.1%+3mA			
负载效应	≤0.1%+5mA			
纹波和噪声	≤10mArms			
设定精度	±(0.1% of reading + 0.1% of FS) (25±5°C)			
设定分辨率	1mA			
<b>显示</b>				
电压	5 digits display			
电流	5 digits display			
电压分辨率	1mV		10mV	
电流分辨率	1mA			
读数精度	±(0.02% of reading +5mV) (25±5°C); ±(0.1% of reading +0.1% of FS) (25±5°C)			
保护	过载保护, 极性接反保护, 过压保护, 过流保护, 过温度保护			
远程感应	最大补偿电压 5% of FS			
电池充电	支持电池充电功能, 锂电池曲线充电功能			
锁键盘	有			
接口	标配 RS232 接口, 支持 SCPI 指令集, 选配模拟控制接口、RS485 接口、MODBUS-RTU 协议			
存储调出	4x150 组			
绝缘度	底座与端子间: ≥20MΩ/500VDC		底座与交流电源线间: ≥30MΩ/500VDC	
操作环境	环境温度: 0~40℃		相对湿度: ≤80%	
储存环境	环境温度: -10~70℃		相对湿度: ≤70%	
电源输入	AC 220V±10%, 50/60Hz			
附件	电源线 1 根, RS232 交叉电缆 1 根			
尺寸	412(D)×215(W)×89(H)mm			
重量	5.5kg			

短机箱: PSP-3010A/6005A/2030A/3020A/6010A/8008A



中机箱: PSP-2045A/3030A/3625A/4520A//6015A/8010A/12H75D/15H60D

