



# 用户手册

## KHS 系列可编程直流电源

公司名称：深圳市科孚纳科技有限公司  
公司地址：深圳市宝安区福永街道凤凰社区锦灏大厦2203  
工厂地址：东莞市东城街道牛山社区创富工业园 C 栋 3 楼  
客服热线：400-179-1718

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

# 目 录

第一章 概述.....	1
1.1 KHS 系列介绍.....	1
1.2 KHS 系列特点.....	1
1.3 产品图片.....	2
1.4 前后面板.....	3
1.5 键盘描述.....	4
1.6 用户界面.....	5
1.7 首次使用.....	6
1.7.1 连接电源.....	6
1.7.2 通电检查.....	6
1.7.3 输出检查.....	6
第二章 操作说明.....	8
2.1 数据输入.....	8
2.2 恒压输出.....	8
2.3 恒流输出.....	9
2.4 恒功率输出.....	10
2.4.1 应用特点.....	10
2.4.2 线上电阻测量方法.....	10
2.4.3 恒功率输出操作.....	11
2.4.4 恒功率通信控制.....	11
2.4.5 恒功率操作举例.....	12
2.5 过压/过流保护.....	12
2.5.1 O.V.P.....	12
2.5.2 O.C.P.....	13
2.6 定时输出.....	13
2.6.1 编辑输出电压电流时间.....	16
2.6.2 设定输出组数.....	17
2.6.3 设定运行模式.....	17
2.6.4 设定循环数和终止状态.....	17
2.6.5 保存.....	17
2.6.6 调用, 读取并执行定时输出.....	18
2.6.7 定时输出退出.....	19
2.6.8 定时恒功率输出.....	19
2.6.9 定时正负输出.....	20
2.7 电压或电流缓升缓降.....	20
2.8 存储与调用.....	23
2.9 系统功能.....	26
2.9.1 接口设置.....	26
2.9.2 触发设置.....	27
2.9.3 系统设置.....	27
2.9.4 恢复出厂设置.....	31
2.9.5 其他功能.....	32
2.10 辅助功能.....	34
2.10.1 锂电池曲线充电功能.....	34

2.10.2 铅酸电池曲线充电功能.....	35
2.11 电压补偿功能.....	37
2.12 模拟量控制功能（选配）.....	38
第三章 远程控制.....	39
3.1 RS232 接口设置.....	39
3.1.1 连接方式.....	39
3.1.2 通讯设定.....	39
3.2 RS485 接口设置.....	40
3.2.1 连接方式.....	40
3.2.2 通讯设定.....	40
3.3 SCPI 编程指令集.....	40
3.4 MODBUS 编程指令集.....	40
第四章 维护.....	41
4.1 定期检查.....	41
4.2 KHS 系列保险丝的替换.....	41
第五章 性能指标.....	41

性能指标若有变动恕不另作声明。

## 文档格式的约定

### (1) 按键

本手册中通常用“文本框+文字”表示前面板功能按键。例如：Utility

### (2) 菜单

本手册中通常用带底纹的文字表示一个菜单选项。例如：System 表示 Utility 按键下“System”菜单选项。

### (3) 操作步骤

本手册中通常用一个箭头“→”表示下一步操作。例如：Utility→System 表示按下前面板上的 Utility 功能键后再按 System 菜单软键。

# 安全概要

这章节包含了操作电源供应器和储藏环境必须遵循的重要安全说明，为确保您的人身安全，请在操作之前熟读以下操作说明，确保电源供应器在最佳的工作环境。

## 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** 确保环境或使用以防造成损坏或减少使用寿命。



**注意** 确保环境或使用以防对本机或其它工具造成损坏。



**危险** 注意高电压



**注意** 请参考这本操作手册内容



保护接地端子



接地（大地）端子

## 安全指南

### 一般介绍



- 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。
- 连接仪器时需采取预防静电放电的措施。
- 不要阻挡或隔离冷风的风扇通风口。
- 除非是专业人员，请勿打开机器。

### 电源供应



**AC 输入电压：110V/220V±10%，50/60Hz。**  
电源线的接地线需连接到接地端，以避免电击。

### 保险丝



- 开机前确保使用正确的保险丝型号。
- 为防止火灾，要替换符合型号和额定值的保险丝。
- 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°C 到 40°C

### 存储环境

- 位置：室内
- 相对湿度：<70%
- 温度：-10°C 到 70°C

# 第一章 概述

## 1.1 KHS系列介绍

KHS 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、MODBUS 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。适用于高低电压频繁切换输出的应用环境。

## 1.2 KHS系列特点

- 高精度度和高分辨率1mV/1mA
- 4.3寸TFT彩色液晶显示，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
- 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
- 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
- 支持快速调取功能，10组存储的电压电流数据，一键开启
- 掉电保存
- 恒功率输出
- 恒压/恒流自动切换
- 远程感应实现补偿负载线的压降
- 支持锂电池和铅酸电池曲线充电功能
- 可显示负载电阻值，具有低电阻测量功能
- 触发记录数据
- 可存储/调用300组电压电流等数据，定时执行可达到简易的自动测试目的
- 具有定时输出功能，支持无限及指定循环次数的输出
- 支持U盘存储，本地 LIST 序列编辑并可通过前面板USB接口导入序列文件
- CC优先，有效抑制浪涌电流，保护待测物。
- 熔断测试（熔断时间）
- 脉冲测试（电压或电流缓升缓降）
- 输出计时（倒计时关闭输出）
- 电压电流极限报警（上下限判断）
- 标配RS232接口和RS485接口，编程指令集符合SCPI和MODBUS-RTU协议
- 选配电源输入AC 110V±10%，50/60Hz
- 选配模拟控制接口
- 选配以太网接口
- 选配GPIB接口（功率是900W的电源）
- 选配外接OUT 板，可实现正负输出（双极性电源），正负极接反保护
- 选配电压电流功率数据记录分析软
- 体积仅1/2机架宽、2U高，桌面和系统均可使用

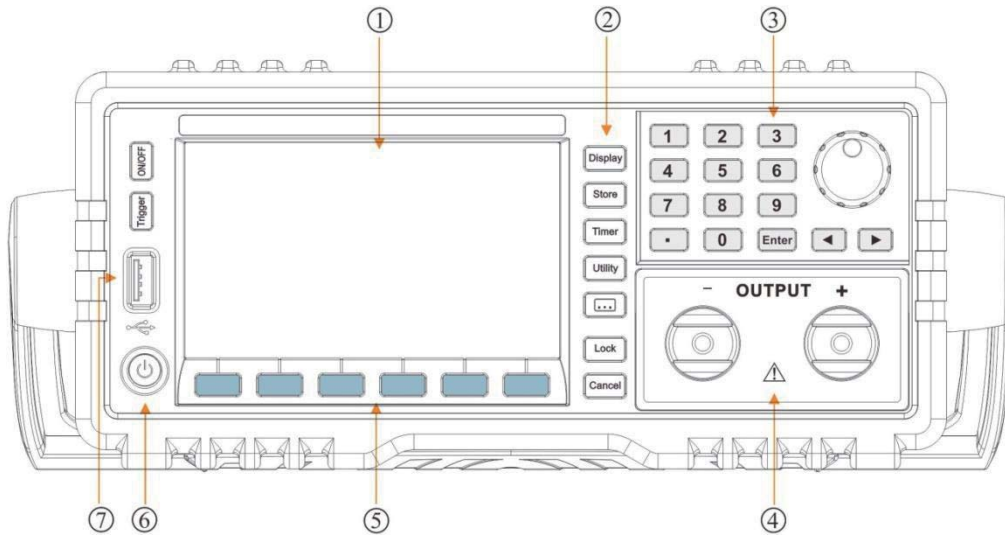
序号	型号	功率	电压	电流	分辨率	纹波
1	KHS-3010	300W	31V	10.5A	1mV/1mA	<2mVrms
2	KHS-6005	300W	60.5V	5.5A	1mV/1mA	<2mVrms
3	KHS-2030	600W	20.5V	30.5A	1mV/1mA	<2mVrms
4	KHS-3020	600W	31V	21A	1mV/1mA	<2mVrms
5	KHS-6010	600W	60.5V	10.5A	1mV/1mA	<2mVrms
6	KHS-8008	600W	80.5V	8.0A	1mV/1mA	<2mVrms
7	KHS-1560	900W	15.5V	60.5A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

### 1.3 产品图片



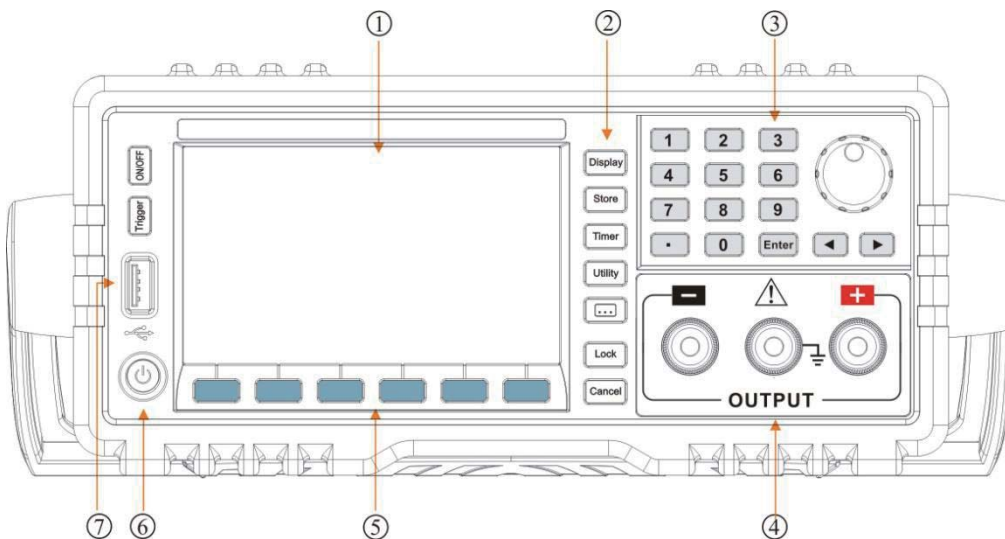
## 1.4 前后面板

### KHS系列（除KHS-12H75D, KHS-15H60D）机型



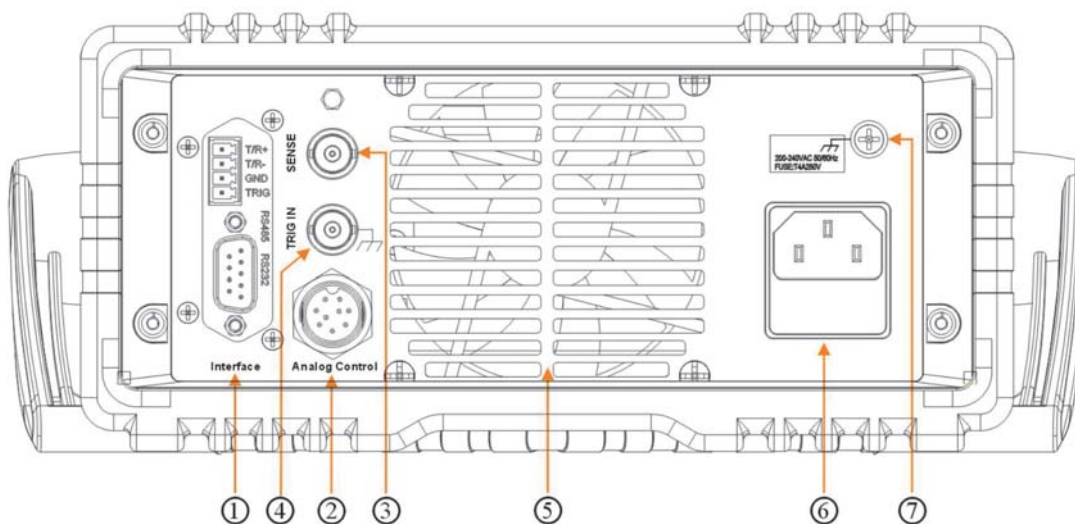
- |                |          |          |
|----------------|----------|----------|
| 1. 液晶显示屏       | 2. 功能按键区 | 3. 参数输入区 |
| 4. 输出端子        | 5. 菜单软键区 | 6. 电源开关  |
| 7. USB Host 接口 |          |          |

### KHS-12H75D/KHS-15H60D机型



- |                |          |          |
|----------------|----------|----------|
| 1. 液晶显示屏       | 2. 功能按键区 | 3. 参数输入区 |
| 4. 输出端子        | 5. 菜单软键区 | 6. 电源开关  |
| 7. USB Host 接口 |          |          |

### KHS系列机型



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

## 1.5 键盘描述

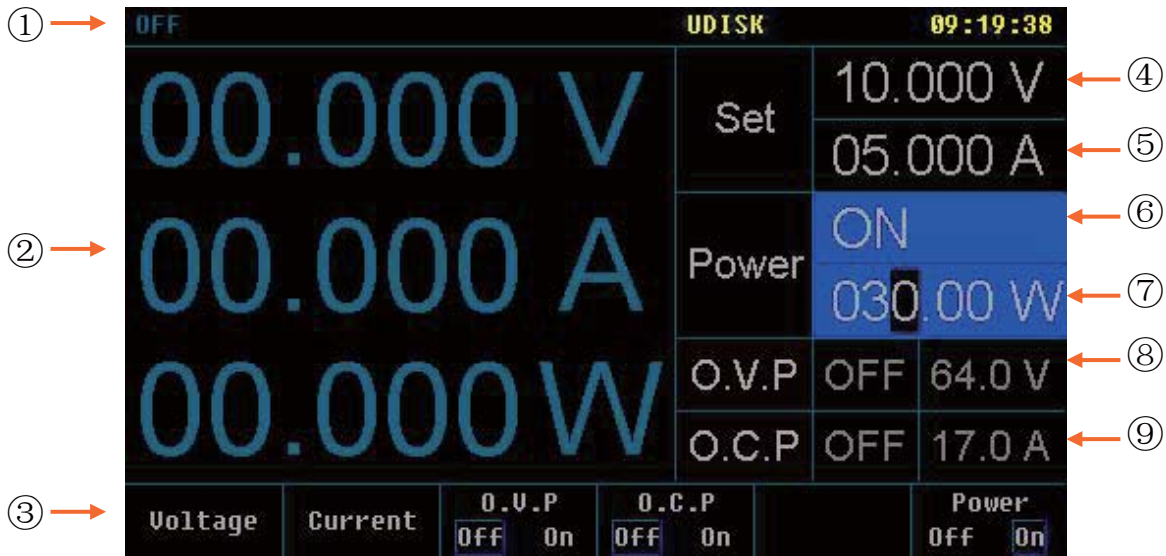
键名	主功能
0	输入数字 0
1	输入数字 1
2	输入数字 2
3	输入数字 3
4	输入数字 4
5	输入数字 5
6	输入数字 6
7	输入数字 7
8	输入数字 8
9	输入数字 9
.	输入小数点
←、→	光标左、右移
Enter	确认键
Display	参数或波形显示方式切换
Store	存储及调用仪器设置
Timer	定时输出控制
Utility	设置系统功能
...	设置辅助功能
Lock	1. 按键锁定 2. 本地操作
Cancel	取消键
菜单软键区	不同菜单下代表不同的功能



On/Off	打开或关闭通道输出
Trigger	触发键
USB Host port	仪器作为“主设备”与外部 USB设备连接

## 1.6 用户界面

设备提供两种显示模式，每种模式对应不同的界面，详见“显示模式”的说明。



序号	说明
①	状态显示 ON/OFF: 输出开关状态。 CV/CC: 恒压/恒流状态。 OVP/OCP: 过压/过流状态。当出现此状态时自动关闭输出。 OTP: 过温状态。当出现此状态时自动关闭输出。 LOCK: 键盘锁定状态。 UDISK: 有 U 盘连接。 ERR: 远程操作出错提示。 RMT: 远程连接状态。 SENSE: 远程感应功能打开状态。 TIME: 定时输出打开状态 RAMP: 脉冲测试（电压或电流缓升缓降）打开状态 A CTRL: 模拟量控制功能打开状态。
②	实际输出显示。
③	操作菜单显示。
④	电压设置显示。
⑤	电流设置显示。
⑥	POWER ON/OFF: 恒功率输出打开状态/ 关闭状态
⑦	功率设置显示。
⑧	过压保护值输入显示。过压保护（O.V.P）状态设置显示。
⑨	过流保护值输入显示。过流保护（O.C.P）状态设置显示。

## 1.7 首次使用

### 1.7.1 连接电源

(1) 输入电源需求

输入电源详情请参考第五章性能指标。

(2) 检查保险丝

仪器出厂时，已安装合适的保险丝。请参考 4.2 节/4.3 节，确保开机前使用正确的保险丝型号。

(3) 连接仪器电源线

请使用附件提供的电源线将仪器连接至交流电源。



**警告** 为避免电击，请确认仪器已经正确接地。

### 1.7.2 通电检查

按下前面板电源开关键，仪器启动并执行自检操作，若自检通过，屏幕会显示开机界面。

**提示：**关机后若再次开机，请保证两次的开机时间间隔大于 5s。

### 1.7.3 输出检查

输出检查可确保仪器能正确响应前面板操作，并输出额定值。输出检查包括通道空载时的电压输出和短路时的电流输出。

(1) 输出开关

欲打开电源输出，按下 **ON/OFF** 键，其背灯变亮；再次按下该键将关闭输出，字符背灯熄灭。

(2) 电压输出检查

a. 仪器空载时，打开电源键，确认电流设置值不为 0；

b. 按下 **ON/OFF** 键，待其背灯变亮后，通道处于恒压输出状态(CV)。检查电压是否能从 0 调整到最大额定值。参数输入方法请参考 2.1 节数据输入的介绍，下同。

(3) 电流输出检查

a. 打开电源键；

b. 使用一根绝缘的测试引线将前面板输出端子短接；

c. 将电压值设为最大额定值；

d. 按下 **ON/OFF** 键，待其背灯变亮后，检查电流能否从 0 调整到最大额定值。

## 1.8 显示模式

电源提供两种显示模式：普通显示模式和波形显示模式。用户可根据需要选择适于观察的显示模式。

(1) 普通显示模式

仪器开机后，直接进入普通显示模式（也可在波形显示模式下按 **Display** 键切换到普通显示模式，此时 **Display** 键背灯灭），如下图所示。该模式采用数字形式显示电压、电流及功率的设置。可以对过压保护及过流保护进行设置。可以对恒功率输出进行设置。



## (2) 波形显示模式

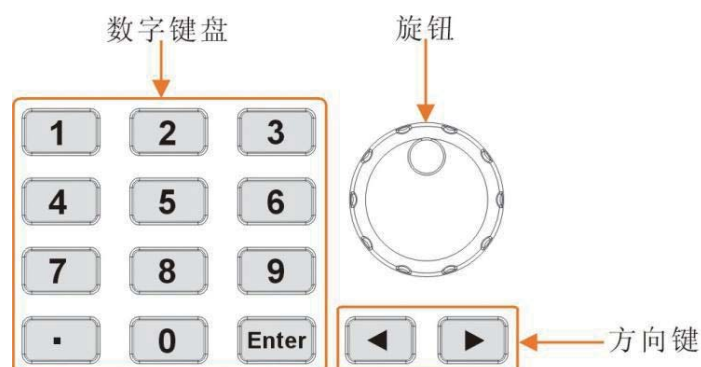
在普通显示模式下，按 **Display** 键进入波形显示模式（此时 **Display** 键背灯亮）。该模式下，电压、电流及功率值将采用数字和波形两种形式显示，使用户对电源的输出状态一目了然。您也可以对过压保护及过流保护进行设置。



## 第二章 操作说明

### 2.1 数据输入

电源提供两种参数输入方式：直接数据输入和直接参数输入(修改)。其操作可通过前面板的数字键盘、取消键、方向键和旋钮键完成，如下图所示。



- (1) **直接数据输入**：该输入方式采用数字键盘、左方向键和确认键来完成，适用于下述几种参数设置。
  - a. 电压、电流设置
    - 按下前面板的 **Voltage** 或 **Current** 菜单键，选中相应菜单(菜单字体反显)；
    - 使用数字键盘输入数值，然后按 **Enter** 键确认输入，电压默认单位为 V，电流默认单位为 A(下同)。  
注：数字输入过程中可通过  $\tau$  键向左逐位删除数据。
  - b. 过压保护、过流保护设置  
选中 **O.V.P** 或 **O.C.P** 菜单后进行设置，其操作步骤与电压、电流设置相似。
  - c. 定时输出设置  
选中 **Timer Setup** 菜单，选择对应参数菜单进行设置，其操作步骤与电压、电流设置相似。按下旋钮键，可切换电压和电流的设置
  - d. 电压或者电流缓升缓降设置  
选中 **Ramp Setup** 菜单，选择对应参数菜单进行设置，其操作步骤与电压、电流设置相似。按下旋钮键，可切换电压和电流的设置
- (2) **直接参数输入（修改）**：该输入方式采用旋钮和左右方向键来完成，适用于下述几种参数设置。
  - a. 适用于上述所有可采用直接数据输入的设置，例如：电压、电流设置
    - 将界面切换至普通显示模式或波形显示模式；
    - 按下前面板的 **Voltage** 或 **Current** 菜单键，选中相应菜单。此时，光标定位于 **Voltage** 或 **Current** 输入框中；
    - 旋转面板上的旋钮可直接增大或减小光标所在位置的电压或电流数值；按左或右方向键可向左或向右移动光标，从而改变其他位置上的电压或电流数值。
  - b. 存储/调用位置的选择
    - 按前面板的 **Store** 键，进入对应界面；
    - 通过旋转旋钮，选择想要操作的存储/调用位置。

### 2.2 恒压输出

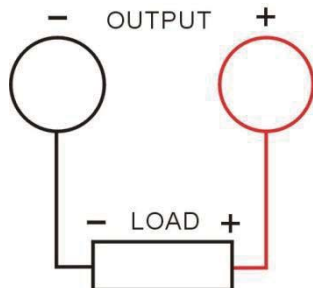
电源提供三种电源输出模式：恒压输出（CV）、恒流输出（CC）和恒功率输出（CP）。在恒功率输出关闭状态下，通道的输出模式（恒压或者恒流）由设定的电压值、电流值以及所接的负载决定。仪器输出的

电压值或电流值不会超过设定值。CV 模式下，输出电压等于用户设定的电压值；CC 模式下，输出电流等于用户设定的电流值。

例如：电压设为 16V，电流设为 3A，接入负载为 8Ω/300W。由于  $8\Omega \times 3A = 24V > 16V$ ，而  $16V/8\Omega = 2A < 3A$ ，所以该通道恒压输出 16V、2A 的电源。

操作步骤：

- (1) 连接输出引线：将仪器输出端子按下图所示方式与负载相连。



参考下表选取输出引线，并尽量使用较短的引线。

AWG*	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
最大电流 (A)	40	25	20	13	10	7	5	3.5	2.5	1.7
毫欧/米	3.3	5.2	8.3	13.2	21.0	33.5	52.8	84.3	133.9	212.9

\*注：AWG 即美国线规 (American Wire Gauge)。



注意 不正确的连接可能导致本产品或连接到本产品的设备损坏。

- (2) 打开电源：按电源键，启动仪器进入工作状态。  
 (3) 电压设置：按 **Voltage** 菜单键，将电压值设为 16V。  
 (4) 电流设置：按 **Current** 菜单键，将电流设为 3A。  
 (5) 打开输出：按下 **ON/OFF** 键（对应背灯亮），仪器将工作在恒压输出模式下。

提示：

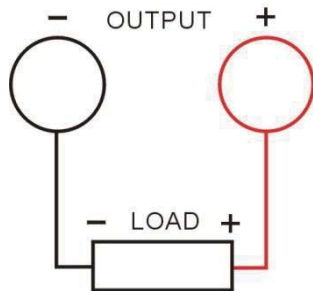
在 CV 模式下，若因负载变化导致输出电流超过设定值，仪器将根据当前设置的电流值切换到 CC 模式，并且输出电压也将成比例的减小。此时，可增大电流设定值恢复 CV 输出。

## 2.3 恒流输出

例如：电压设为 16V，电流设为 5A，接入负载为 2Ω/300W。由于  $2\Omega \times 5A = 10V < 16V$ ，而  $16V/2\Omega = 8A > 5A$ ，所以该通道恒流输出 10V、5A 的电源。

操作步骤：

- (1) 连接输出引线：将仪器输出端子按下图所示方式与负载相连。



注意 不正确的连接可能导致本产品或连接到本产品的设备损坏。

- (2) 打开电源：按电源键，启动仪器进入工作状态。  
 (3) 电压设置：按 **Voltage** 菜单键，将电压值设为 16V。

- (4) 电流设置：按 **Current** 菜单键，将电流设为 5A。  
 (5) 打开输出：按下 **ON/OFF** 键（对应背灯亮），仪器将工作在恒流输出模式下。

**提示：**

在 CC 模式下，若因负载变化导致输出电压超过设定值，仪器将根据当前设置的电压值切换到 CV 模式，并且输出电流也将成比例的减小。此时，可增大电压设定值恢复 CC 输出。

## 2.4 恒功率输出

在恒功率输出打开状态下，可使用数字键盘设置输出功率（0.1W-额定功率），再按下 **ON/OFF** 键，打开电源输出，此时，电源不受电压及负荷的影响，电源不断调整输出电压或输出电流，使输出功率维持恒定，若负载超出电源的调节范围，输出将维持在最大设定值。

如需给加热棒等产品恒功率加热，需实时调节恒功输出的数值并实现实时输出，请联系厂家定制软件。

恒功率输出可以实现远程实时控制，比如在笔记本电脑上设置恒功率输出数值，远程控制电源恒功率输出，请参考如下：

# 恒功率输出应用说明

### 2.4.1 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。

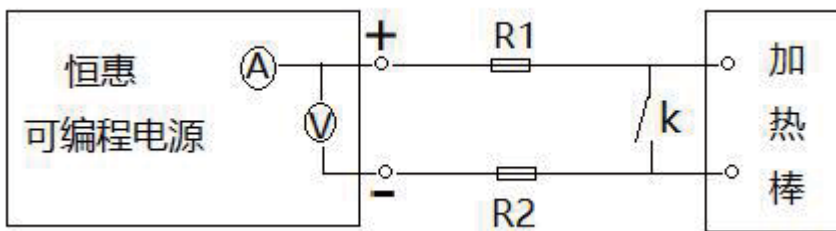
### 2.4.2 线上电阻测量方法

#### 测试方法

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( $\Omega$ )	0.195	0.195	0.195	0.195	0.1952

测试原理示意图



#### 电源设置线阻值参数

#### 彩色屏电源设置方法

按 **Utility** → **System**，打开系统设置界面，第 4 页，如下图所示。

ON CU		UDISK		13:42:19	
Protocol	: SCPI	Power On	: Default		
Baud Rate	: 9600	Beeper	: On		
Stop Bit	: 1 bit	Version	: N102306D		
Parity Bit	: None	Address	: 256		
Trig Source	: External	Sense	: Off		
Trig Function	: Output	Analog Ctrl	: Off		
CC First	: On	BackLight	: 80		
Save state	: Off	Disp W R	: Disp W		
Save group	: 10	VSelfTest	: Off		
Save name	: 012345	time	: 2019/12/14 13:41:07		
Load RES	: 99999.00000R	Line RES	: 0.00000mR		
Load RES	Line RES				More 4/4

设置 “Line RES” 参数为电缆阻值，单位是  $m\Omega$ 。

设置 “Load RES” 参数为负载阻值，单位是  $\Omega$ 。

负载阻值：用于计算第一次设置电压，然后后面通过测量电阻调整，不能为  $0R$ 。

负载电压的变化范围  $0.01-10000\Omega$ ，负载阻值如在范围内，电源会自动调整输出功率；如超出范围，电源按设定负载阻值计算输出控制功率。

设置好后，自动保存，不需再次设置。

注意：软件版本 N102305 以上的才有这功能，如是旧版可以远程升级软件。

#### 单色屏电源设置方法

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。

选择 LINE R 参数，参数为电缆阻值，单位是  $m\Omega$ 。

选择 LOAD R 参数，参数为负载阻值，单位是  $\Omega$ 。

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）。

### 2.4.3 恒功率输出操作

恒功率输出功能可以通过面框控制，SCPI 协议，modbus 协议控制。

彩色屏电源面板控方法

面板操作界面：

OFF		UDISK		09:19:38	
00.000 V	Set	10.000 V			
00.000 A	Power	05.000 A			
00.000 W		ON			
	O.V.P	OFF	64.0 V		
	O.C.P	OFF	17.0 A		
Voltage	Current	O.V.P	O.C.P	Power	
		Off On	Off On	Off On	

单色屏无面板操作操作，通过 SCPI 协议，modbus 协议控制。

### 2.4.4 恒功率通信控制

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。

### 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)》

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

备注：单色屏和彩色屏电源控制命令是一样的。

## 2.4.5 恒功率操作举例

第一步，测量待测产品电阻，粗略测量即可，比如 1 欧姆

第二步，测量测试线电阻，需精密测量，比如 75 毫欧姆

第三步，把 1 欧姆填写到“Load RES”（必须填写，否则可能无法恒功率输出），把 75 毫欧姆填写到“Line RES”（根据需要选填），

第四步，本地电源面板预置功率或者远程控制，开启恒功率输出。

## 2.5 过压/过流保护

为防止电源输出超过负载额定值，造成负载损坏，电源设计了过压保护（O.V.P）及过流保护（O.C.P）功能。用户可灵活设置过压和过流保护参数，并根据需要启用/禁用该功能。启用后，当电源输出超过 O.V.P 或 O.C.P 设置值时，仪器将自动切断输出，从而有效保护负载。

### 2.5.1 O.V.P

O.V.P 设置包括参数设置及启用/禁用过压保护。具体操作步骤如下：

#### (1) 参数设置

- 选中 **O.V.P** 菜单；
- 使用数字键盘直接输入数值（不同机型设置范围可能不同），并按 **Enter** 键确认；
- 参数设置成功，观察 O.V.P 输入框的变化。

#### (2) 启用/禁用过压保护

- 按下 **ON/OFF** 键，开启输出；
- 选中 **O.V.P** 菜单；
- 通过重复按 **O.V.P** 菜单键，切换 O.V.P 的状态为“ON”或“OFF”（观察界面中 O.V.P 输入框的变化）从而启用/禁用过压保护功能。

### 提示：

通道输出关闭时，O.V.P 输出也关闭，但可以设置参数。输出电压超出过压保护值时，输出自动关闭。O.V.P 的默认状态为“OFF”，默认值为“5.2V”，您可以根据需要进行设置。



## 2.5.2 O.C.P

O.C.P 设置包括参数设置及启用/禁用过流保护。具体操作步骤如下：

### (1) 参数设置

- 选中 **O.C.P** 菜单；
- 使用数字键盘直接输入数值（不同机型设置范围可能不同），并按 **Enter** 键确认；
- 参数设置成功，观察 **O.C.P** 输入框的变化。

### (2) 启用/禁用过流保护

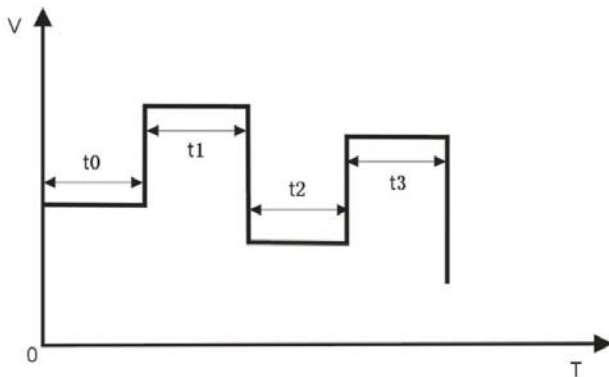
- 按下 **ON/OFF** 键，开启输出；
- 选中 **O.C.P** 菜单；
- 通过重复按 **O.C.P** 菜单键，切换 **O.C.P** 的状态为“ON”或“OFF”（观察界面中 **O.C.P** 输入框的变化），从而启用/禁用过流保护功能。

### 提示：

通道输出关闭时，O.C.P 输出也关闭，但可以设置参数。输出电流超出过流保护值时，输出自动关闭。O.C.P 的默认状态为“OFF”，默认值为“1.2A”，您可以根据需要进行设置。

## 2.6 定时输出

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 300 组），真实地模拟现实中各种电源的运行状况。

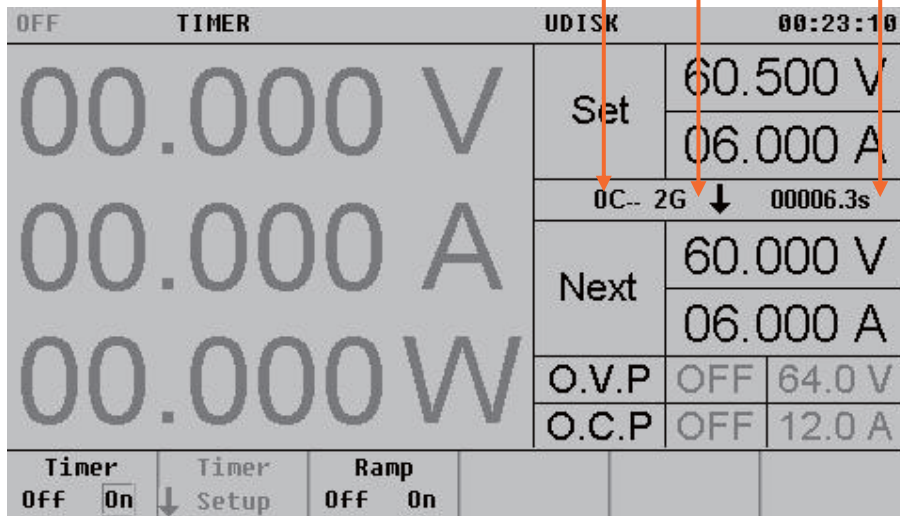


操作步骤：

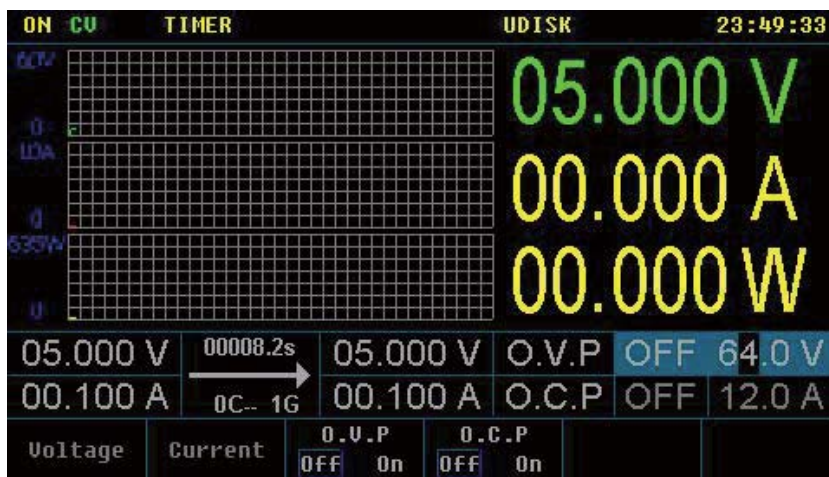
- (1) 按下前面板的 **Timer** 键，按 **Timer On/Off** 菜单软键选择“On”，开启定时功能；
- (2) 打开通道输出，仪器开始定时输出。

如下图所示，普通显示模式下，屏幕中的“Set”表示当前输出的电压设定值和电流设定值；“Next”表示下个时间段输出的电压设定值和电流设定值

循环周期 第几组数据 定时时间



如下图所示，波形显示模式下，定时输出情况可以通过波形显示出来。



提示：

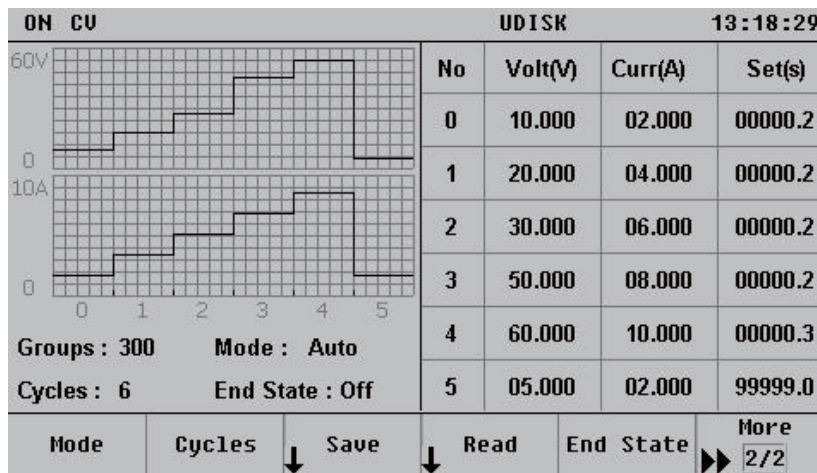
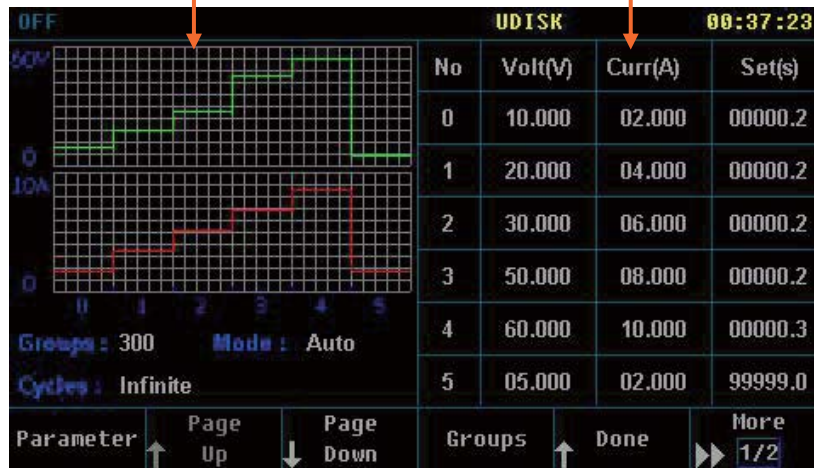
- 打开定时器会改变通道输出值，打开前请确认输出值改变不会对与电源相连接的设备造成影响。
- 打开定时器且通道输出打开时，定时输出才生效。
- 打开定时器期间，不可以修改定时参数。

### 设置定时器参数

按 **Timer** → **Timer Off** → **Timer Setup**，进入如下图所示的定时器参数设置界面。该界面提供定时参数预览，横轴表示组数，纵轴表示对应组的电压和电流，可预览定时参数列表当前页的值。如下图所示。

定时参数预览

定时参数列表



### (1) 定时参数

您可以手动编辑定时参数。按 **Parameter**，使用旋钮按键选择定时参数列表中的编号栏(No)，使用数字键盘或旋钮输入所需的组数，然后使用旋钮按键依次选中当前组的 Volt(电压)、Curr(电流)和 Set(时间)，使用数字键盘或旋钮输入所需的数值。使用相同方法完成其它组的参数设置。

您需要设置编号 0 至编号(P-1)的参数，其中 P 表示当前设置的输出组数。定时参数列表每页仅显示 6 组参数，按  $\wedge$  或  $\cup$  可查看、设置其它组的参数。界面提供定时参数预览，横轴表示组数，纵轴表示对应组的电压和电流，可预览定时参数列表当前页的值。

### (2) 输出组数

输出组数定义为，电源在每个循环中输出的预设电压/电流的组数。按 **Groups**，使用旋钮或数字键盘输入数值。可设置范围为 1 至 300。

### (3) 运行模式

按 **Mode** 选择“Auto”或“Step”。

- Auto: 自动运行。
- Step: 单步运行，触发一次运行一步。

### (4) 循环数

循环数定义为，电源根据预设的电压/电流完成定时输出的循环次数。按 **Cycles**，将循环数设置为“Infinite (无限循环)”，重复按 **Cycles** 或使用旋钮或数字键盘输入数值，可设置范围为 1 至 99999。

提示:

- 每次定时输出的总组数=输出组数×循环数
- 电源在完成总组数次输出后终止定时功能。此时，电源的状态由终止状态中的设置决定。

### (5) 终止状态

终止状态是指，当循环数为有限的数值时，仪器完成总组数次电压/电流输出之后所处的状态。按 **End State** 选择“Off（输出关闭）”或“Last（最后一组）”。

- Off（输出关闭）：完成输出后，仪器自动关闭输出。
- Last（最后一组）：完成输出后，仪器停留在最后一组的输出状态。

注意：若当前 **Cycles** 为“**Infinite**（无限循环）”，**End State** 无效（菜单隐藏）。

### (6) 保存与读取

您可以将编辑的定时参数保存到内部存储器，并在需要时调用。

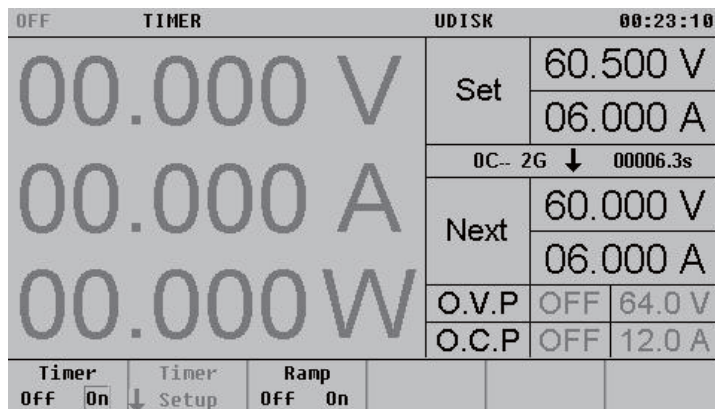
- 保存  
定时参数编辑完成后，按 **Save**，仪器进入存储与调用界面，请按照“存储和调用”一节介绍完成文件保存。
- 读取  
按 **Read**，仪器进入存储与调用界面，请按照“存储和调用”一节介绍读取所需的文件。读取的定时文件允许用户编辑。

**举例：电源对待测物按下面三组电压电流时间供电，循环三次后，关闭输出**

组数	电压	电流	输出时间
1	1.1V	10A	5 秒
2	2.2V	10A	6 秒
3	3.3V	10A	7 秒

#### 2.6.1 编辑输出电压电流时间

按 **Timer** → 进入如下图所示

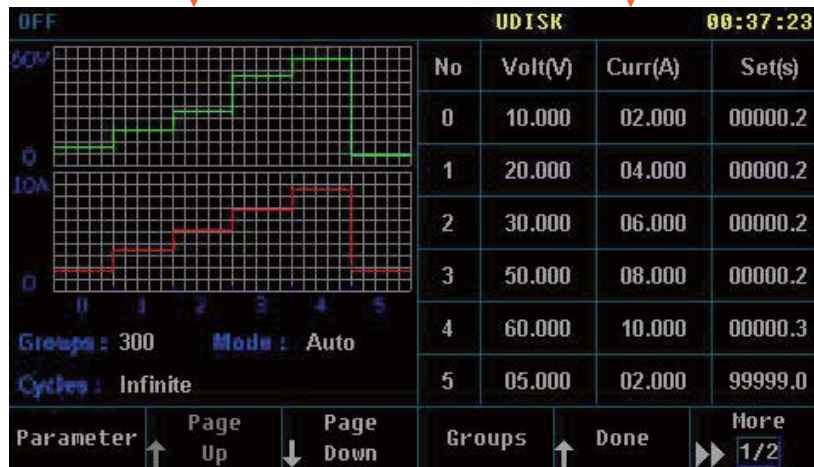


在 **Timer Off** 的状态下，按下 **Timer Setup**

进入如下图所示的定时器参数设置界面。该界面提供定时参数预览，横轴表示组数，纵轴表示对应组的电压和电流，可预览定时参数列表当前页的值。如下图所示。

定时参数预览

定时参数列表



重复按下旋钮，编辑对象在组数->电压->电流->输出时间(No V A S)切换，用数字键和旋钮输入举例中的三组数据。当编辑对象在组数(No)时，旋转旋钮，进行组数选择。最多可编辑300组。

### 2.6.2 设定输出组数

按 **Groups**，使用旋钮或数字键盘输入 3 数值。

### 2.6.3 设定运行模式

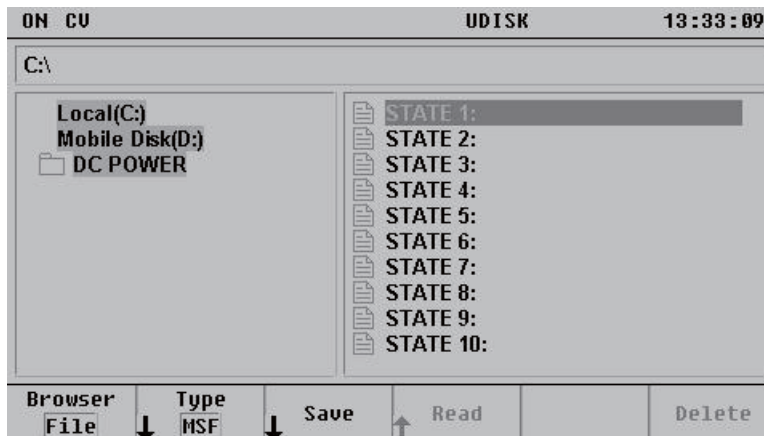
按 **More1/2**->按 **Mode**->选择 “Auto”

### 2.6.4 设定循环数和终止状态

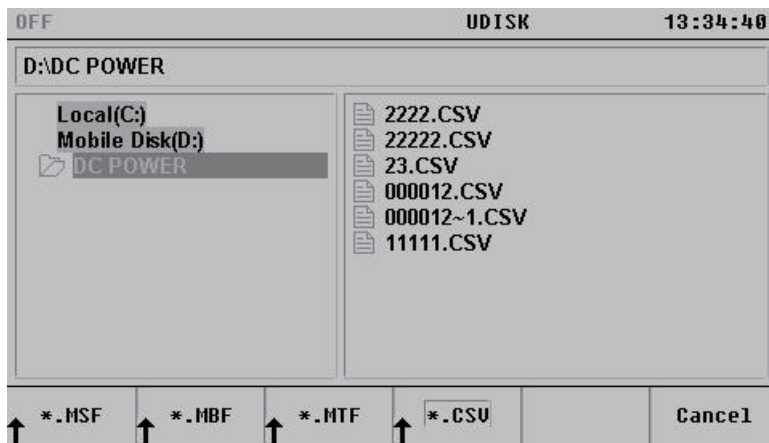
按 **More1/2**->按 **Cycles**，重复按 **Cycles** 或使用旋钮或数字键盘输入数值 3。按 **End State** 选择 “Off（输出关闭）”

### 2.6.5 保存

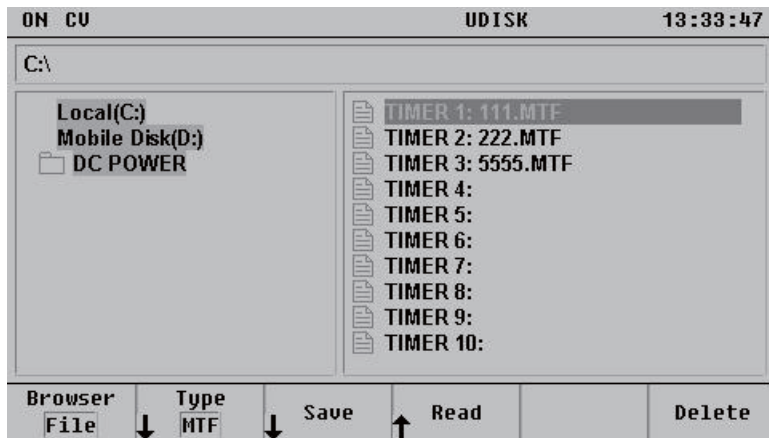
按 **More1/2**->按 **Save**，仪器进入存储与调用界面。按



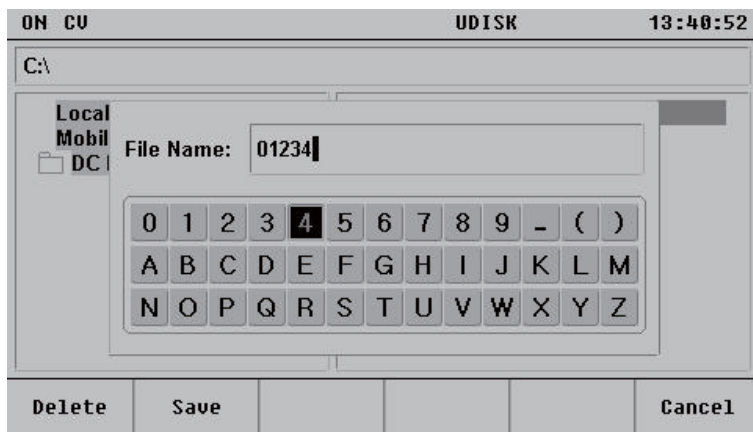
按 **TypeMSF**



按\*.MTF



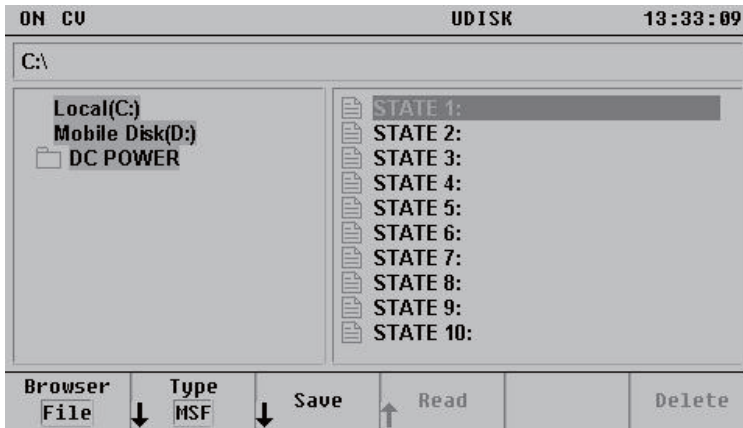
按 BrowserFile ，编辑对象移动到 TIMER 文件名，按 Save



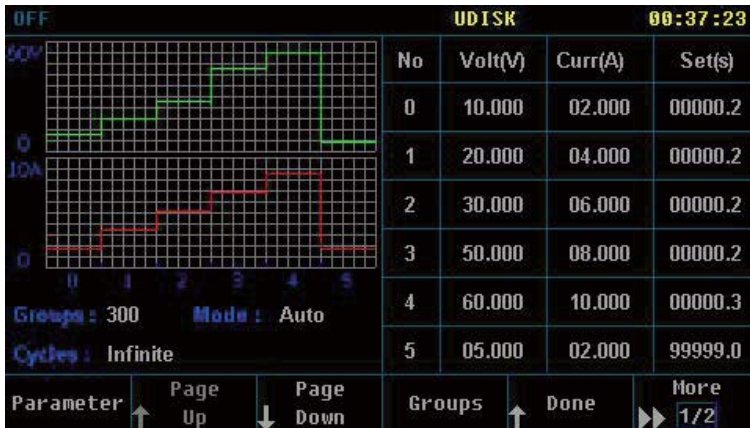
旋转旋钮或者按下旋钮，输入 01234 对文件进行命名，保存的定时输出数据的文件名为 01234 ，按 Save 进行保存。按 OK 确认保存，按 Display 此时举例中的定时输出数据保存完毕并回到开机显示界面。

## 2.6.6 调用，读取并执行定时输出

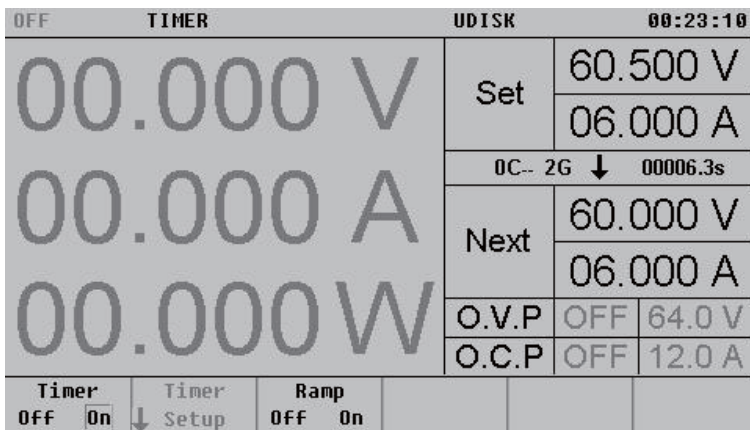
按 Store 键打开“存储/调用”界面（如下图所示）



参考“2.5.5 保存”，找到并选中文件名为 01234 的文件，按 **Read**，读取定时输出数据。



按 **Done**,进入如下界面



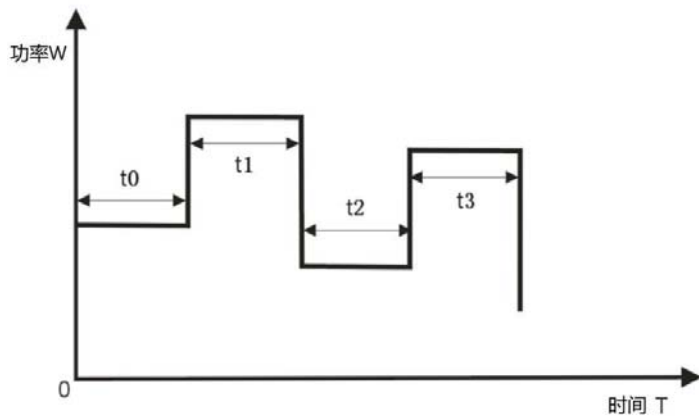
在 **Timer On** 的状态下，按下 **【On/Off】** 后，输出开启，开始自动执行输出。

### 2.6.7 定时输出退出

按下 **【On/Off】** 后，输出关闭，在 **Timer Off** 的状态下，定时输出关闭，按下 **Display** 回到开机显示界面。

### 2.6.8 定时恒功率输出

电源具有定时恒功率输出功能，通过串口调试助手来实现，仪器将输出预先设定的功率，最短间隔 1 秒，最长间隔 999 秒，按时间顺序有序输出不同的功率，可循环输出。

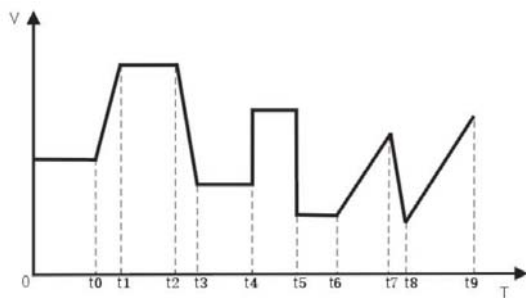


### 2.6.9 定时正负输出

电源具有定时正负输出功能，通过串口调试助手来实现，仪器将输出预先设定的恒压或者恒流，最短间隔 1 秒，最长间隔 999 秒，比如，按时间顺序正向输出 5 秒，关输出 10 秒，反向输出输出 8 秒，可循环输出。

## 2.7 电压或电流缓升缓降

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 300 组），真实地模拟现实中各种电源的运行状况。



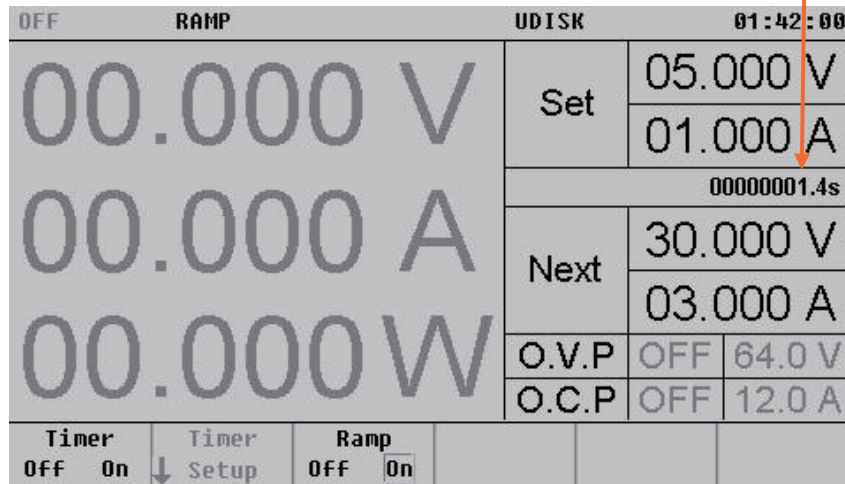
操作步骤：

- (1) 按下前面板的 **Ramp** 键，按 **Ramp On/Off** 菜单软键选择“On”，开启脉冲测试功能；
- (2) 打开通道输出，仪器开始定时输出。

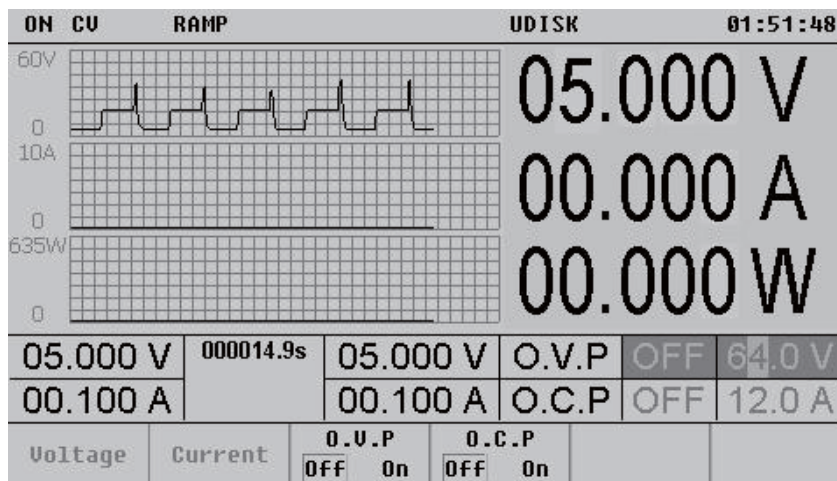
如下图所示，普通显示模式下，屏幕中的“Set”表示当前输出的电压设定值和电流设定值；“Next”表示下个时间段输出的电压设定值和电流设定值。



## 脉冲测试时间



如下图所示，波形显示模式下，脉冲测试输出情况可以通过波形显示出来。



### 提示:

- 打开脉冲测试会改变通道输出值，打开前请确认输出值改变不会对与电源相连接的设备造成影响。
- 打开脉冲测试且通道输出打开时，脉冲测试输出才生效。
- 打开脉冲测试期间，不可以修改脉冲测试参数。

### 设置脉冲测试参数

按 **Ramp** → **Ramp Off** → **Ramp Setup**，进入如下图所示的脉冲测试参数设置界面。该界面提供脉冲测试参数预览，横轴表示组数，纵轴表示对应组的电压和电流，可预览脉冲测试参数列表当前页的值。如下图所示。

脉冲测试参数预览

脉冲测试参数列表



### (1) 脉冲测试参数

您可以手动编辑脉冲测试参数。按 **Parameter**，使用旋钮按键选择定时参数列表中的编号栏(No)，使用数字键盘或旋钮输入所需的组数，然后使用旋钮按键依次选中当前组的 **Volt**(电压)、**Curr**(电流)和 **Set**(时间)，使用数字键盘或旋钮输入所需的数值。使用相同方法完成其它组的参数设置。

您需要设置编号 0 至编号(P-1)的参数，其中 P 表示当前设置的输出组数。定时参数列表每页仅显示 6 组参数，按  $\wedge$  或  $\vee$  可查看、设置其它组的参数。界面提供定时参数预览，横轴表示组数，纵轴表示对应组的电压和电流，可预览定时参数列表当前页的值。

### (2) 输出组数

输出组数定义为，电源在每个循环中输出的预设电压/电流的组数。按 **Groups**，使用旋钮或数字键盘输入数值。可设置范围为 1 至 300。

### (3) 运行模式

按 **Mode** 选择“Auto”或“Step”。

- **Auto**: 自动运行。
- **Step**: 单步运行，触发一次运行一步。

### (4) 循环数

循环数定义为，电源根据预设的电压/电流完成脉冲测试输出的循环次数。按 **Cycles**，将循环数设置为“**Infinite**（无限循环）”，重复按 **Cycles** 或使用旋钮或数字键盘输入数值，可设置范围为 1 至 99999。

提示：

- 每次脉冲测试输出的总组数=输出组数×循环数
- 电源在完成总组数次输出后终止脉冲测试功能。此时，电源的状态由终止状态中的设置决定。

### (5) 终止状态

终止状态是指，当循环数为有限的数值时，仪器完成总组数次电压/电流输出之后所处的状态。按 **End State** 选择“Off（输出关闭）”或“Last（最后一组）”。

- **Off**（输出关闭）：完成输出后，仪器自动关闭输出。
- **Last**（最后一组）：完成输出后，仪器停留在最后一组的输出状态。

注意：若当前 **Cycles** 为“**Infinite**（无限循环）”，**End State** 无效（菜单隐藏）。

### (6) 保存与读取

可以将编辑的脉冲测试参数保存到内部存储器，并在需要时调用。

- **保存**  
脉冲测试参数编辑完成后，按 **Save**，仪器进入存储与调用界面，请按照“存储和调用”一节介绍完成文件保存。
- **读取**  
按 **Read**，仪器进入存储与调用界面，请按照“存储和调用”一节介绍读取所需的文件。读取的脉冲测试文件允许用户编辑。

## 2.8 存储与调用

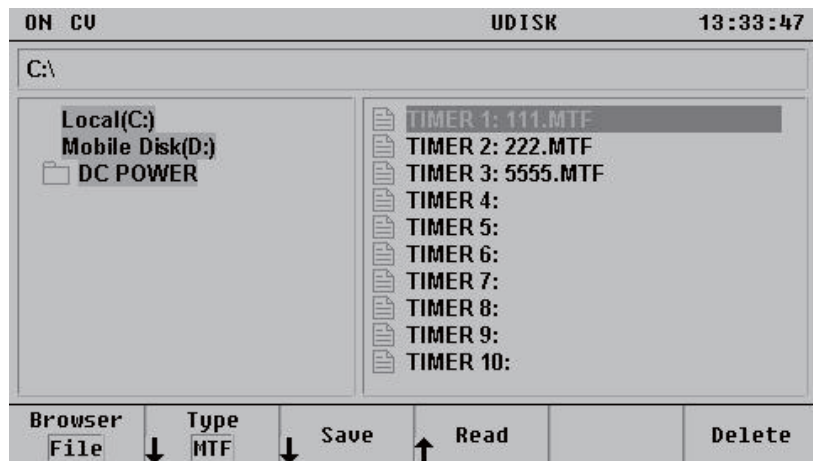
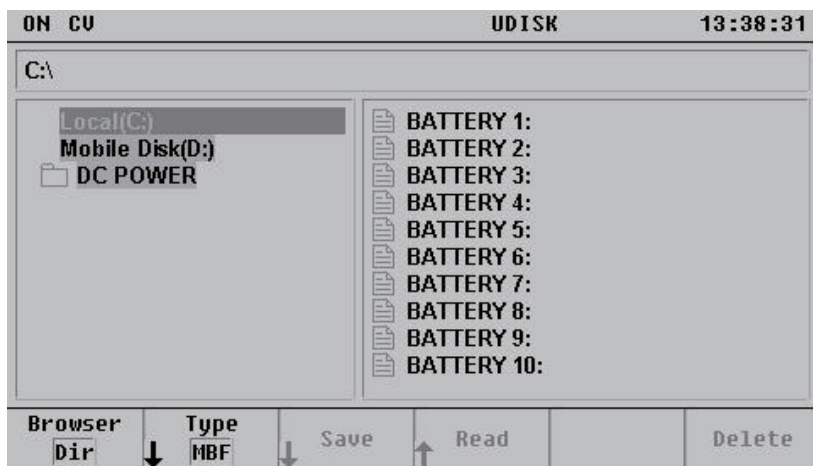
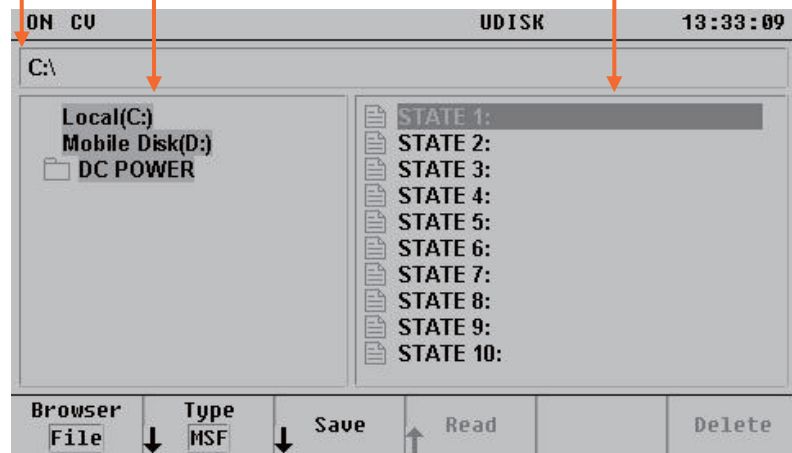
电源支持 U 盘及本地存储器的文件操作，可对电压、电流、过压保护、过流保护等系统设置或定时参数进行存储、调用或删除。您可以利用仪器内部存储器“存储/调用”10 组状态文件（**STATE1-10**）或 10 组定时参数文件（**TIMER1-10**）或 10 组电池参数文件（**BATTERY1-10**），也可以利用 U 盘“存储/调用”更多的文件。

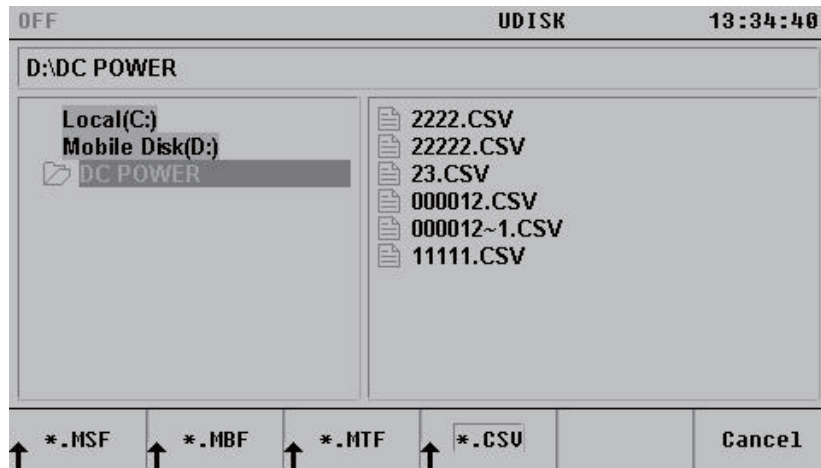
按前面板的 **Store** 键打开“存储/调用”界面（如下图所示），键灯变亮。再次按下该键，将关闭存储/调用功能。

当有 U 盘插入时，状态栏将显示“**UDISK**”表示已检测到 U 盘，同时界面将显示 **Mobile Disk(D:)** 和文件夹“**DC POWER**”。对于 U 盘的相关操作（存储、调用和删除）只能在文件夹“**DC POWER**”下完成（首次插入 U 盘时，若根目录下没有文件夹“**DC POWER**”，系统将自动创建该文件夹。此文件夹下文件名和后缀，只能为大写字母或数字。且不支持长文件名显示，长文件名将自动转化为短文件名显示）。

路径显示 目录显示

文件显示



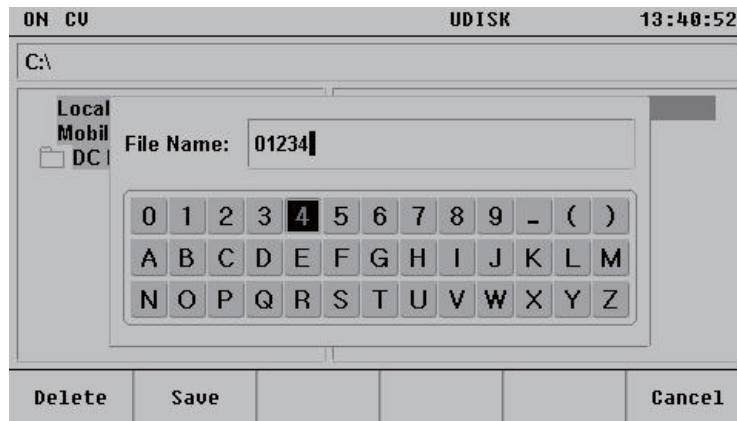


### 存储/调用菜单说明

菜单	说明
Browser	目录区或文件域选择。
Type	存储/调用类型（状态参数 (*.MSF)、电池参数 (*.MBF)、定时参数 (*.MTF)、U 盘 (*.CSV)）选择。
Save	在选择的存储位置保存数据（选取无效时隐藏）。
Read	读取选择的存储位置数据（选取无效时隐藏）。
Delete	删除选择的存储位置数据（选取无效时隐藏）。

### 虚拟键盘操作说明

按 **Save** 菜单软键，将弹出如下界面。此时可以旋转旋钮选择对应字符位置，按旋钮或按 **Enter** 键选择字符，定义存储文件的文件名。



### 菜单说明

菜单	说明
Delete	删除文件名光标前的字符。
Save	以当前文件名，保存文件。
Cancel	取消保存，返回上级界面

以下为您介绍各项功能的操作步骤：

#### (1) 文件存储

- 重复按 **Type** 菜单软键，选择要保存的类型（状态参数 (\*.MSF)、电池参数 (\*.MBF)、定时参数 (\*.MTF)、U 盘 (\*.CSV)）；
- 按 **Browser** 菜单软键，将光标位置切换至文件，使用旋钮选择所要存储的位置；
- 按 **Save** 菜单软键，通过虚拟键盘输入文件名后，按 **Save** 菜单软键，保存数据。

### (2) 文件调用

- 重复按 **Type** 菜单软键，选择要调用的类型（状态参数 (\*.MSF)、电池参数 (\*.MBF)、定时参数 (\*.MTF)、U 盘 (\*.CSV)）；
- 按 **Browser** 菜单软键，将光标位置切换至文件，使用旋钮选择一个有效文件\*（若无效，**Read** 菜单自动隐藏）
- 按 **Read** 菜单软键，完成数据调用。

\*注：有效文件是指有参数存储的文件，下同。

### (3) 文件删除

- 重复按 **Type** 菜单软键，选择要调用的类型（状态参数 (\*.MSF)、定时参数 (\*.MTF)或电池参数 (\*.MBF)）；
- 按 **Browser** 菜单软键，将光标位置切换至文件，使用旋钮选择一个有效文件\*（若无效，**Delete** 菜单自动隐藏）
- 按 **Delete** 菜单软键，此时将提示是否删除，按 **Ok** 菜单软键确认删除。

## 2.9 系统功能

按下 **Utility** 键，键灯亮起，进入系统功能设置界面，如下图所示。

ON CU		UDISK		13:41:16	
Protocol	: SCPI	Power On	: Default		
Baud Rate	: 9600	Beeper	: On		
Stop Bit	: 1 bit	Version	: N102306D		
Parity Bit	: None	Address	: 256		
Trig Source	: External	Sense	: Off		
Trig Function	: Output	Analog Ctrl	: Off		
CC First	: On	BackLight	: 80		
Save state	: Off	Disp W R	: Disp W		
Save group	: 10	VSelfTest	: Off		
Save name	: 012345	time	: 2019/12/14 13:41:07		
Load RES	: 99999.00000R	Line RES	: 0.00000mR		
I/O	System	Error	Set to	Others	
↓ Config	↓	↓ View	↑ Default	↓	

### 系统菜单说明

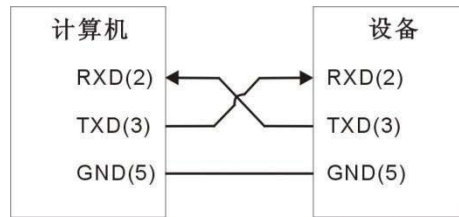
菜单	说明
I/O Config	设置串口相关参数、触发功能。
System	设置系统相关参数，包括上电状态值和蜂鸣器状态。
Error View	查看远程操作错误信息
Set to Default	恢复仪器到出厂状态。
Others	其他功能

### 2.9.1 接口设置

#### 设置 RS232 参数

使用 RS232 电缆将 RS232 接口与计算机连接，并设置与计算机或终端设备相匹配的接口参数（波特率、

校验位等)。此时，您可以对仪器进行远程控制。



按 **Utility**→**I/O Config**→**RS232**，打开 RS232 参数设置界面。

(1) 波特率

按 **Baud Rate** 软键，选择所需的波特率 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 57600 或 115200，单位为波特(Baud)。

(2) 停止位

按 **Stop Bits** 软键，选择所需的停止位数 1bit 或 2bits。

(3) 校验位

按 **Parity** 软键，选择所需的校验方式“None”(无)、“Even”(奇校验)或“Odd”(偶校验)。

### 2.9.2 触发设置

按 **Utility**→**I/O Config**→**Trigger**，打开触发设置界面。

(1) 触发源选择

按 **Trigger Source** 软键，选择触发源

**EXT** 为外部按键触发。

**Pulse** 为后面板TTL触发。

**Bus** 为通信接口触发。

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

(2) 触发功能选择

按 **Trigger Function** 软键，选择触发功能。

**Output** 为切换输出状态

**Timer** 为单步运行定时输出步骤

**Record** 为触发记录数据状态

### 2.9.3 系统设置

按 **Utility**→**System**，打开系统设置界面，如下图所示。

ON CU		UDISK		13:41:43	
Protocol	: SCPI	Power On	: Default		
Baud Rate	: 9600	Beeper	: On		
Stop Bit	: 1 bit	Version	: N102306D		
Parity Bit	: None	Address	: 256		
Trig Source	: External	Sense	: Off		
Trig Function	: Output	Analog Ctrl	: Off		
CC First	: On	BackLight	: 80		
Save state	: Off	Disp W R	: Disp W		
Save group	: 10	VSelfTest	: Off		
Save name	: 012345	time	: 2019/12/14 13:41:07		
Load RES	: 99999.00000R	Line RES	: 0.00000mR		
Power On	Beeper	Address	Sense	Done	More 1/4

ON CU		UDISK		13:41:56	
Protocol	: SCPI	Power On	: Default		
Baud Rate	: 9600	Beeper	: On		
Stop Bit	: 1 bit	Version	: N102306D		
Parity Bit	: None	Address	: 256		
Trig Source	: External	Sense	: Off		
Trig Function	: Output	Analog Ctrl	: Off		
CC First	: On	BackLight	: 80		
Save state	: Off	Disp W R	: Disp W		
Save group	: 10	VSelfTest	: Off		
Save name	: 012345	time	: 2019/12/14 13:41:07		
Load RES	: 99999.00000R	Line RES	: 0.00000mR		
Analog Control	BackLight	Disp WRT	VSelfTest	CC First	More 2/4

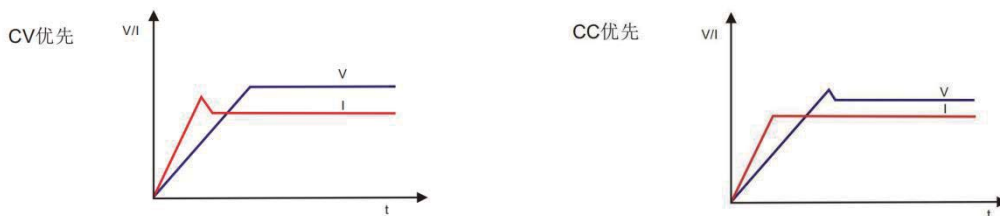
ON CU		UDISK		13:42:08	
Protocol	: SCPI	Power On	: Default		
Baud Rate	: 9600	Beeper	: On		
Stop Bit	: 1 bit	Version	: N102306D		
Parity Bit	: None	Address	: 256		
Trig Source	: External	Sense	: Off		
Trig Function	: Output	Analog Ctrl	: Off		
CC First	: On	BackLight	: 80		
Save state	: Off	Disp W R	: Disp W		
Save group	: 10	VSelfTest	: Off		
Save name	: 012345	time	: 2019/12/14 13:41:07		
Load RES	: 99999.00000R	Line RES	: 0.00000mR		
Save state	Save group	Save name	Time		More 3/4

ON CU		UDISK		13:42:19	
Protocol	: SCPI	Power On	: Default		
Baud Rate	: 9600	Beeper	: On		
Stop Bit	: 1 bit	Version	: N102306D		
Parity Bit	: None	Address	: 256		
Trig Source	: External	Sense	: Off		
Trig Function	: Output	Analog Ctrl	: Off		
CC First	: On	BackLight	: 80		
Save state	: Off	Disp W R	: Disp W		
Save group	: 10	VSelfTest	: Off		
Save name	: 012345	time	: 2019/12/14 13:41:07		
Load RES	: 99999.00000R	Line RES	: 0.00000mR		
Load RES	Line RES				More 4/4

### CV/CC 优先

按 **Utility**→**System**→**CC First**，重复按 **CC First** 菜单软键打开或关闭 CC 优先功能，电源在输出开启的瞬间通常是 CV 模式，形成的浪涌电流超过量程，从而影响待测物的性能。当开启 CC 优先模式后，可有效抑制浪涌电流，保护待测物。



### 触发记录数据

按 **Utility**→**I/O Config**→**Trigger**→**Trigger Function**→**Record**，然后按 **Utility**→**System**→**Save state**，重复按 **Save state** 菜单软键打开触发记录数据功能，插上 U 盘，按面板 **Trigger** 键，每触发一次，记录当时的输出状态，数据保存在 U 中。按 **Utility**→**System**→**Save group** 可设置存储组数，按 **Utility**→**System**→**Save**



**name** 可设置文件名。

### 开机设置( 掉电保存)

按 **Utility**→**System**→**Power On**，重复按 **Power On** 菜单软键，选择开机时使用的仪器配置为“Default” (默认值)或“Last”(上次值)。默认为“Default”(默认值)。

- Last(上次值): 开机使用上次关机前的系统配置。
- Default(默认值): 开机使用出厂默认值，某些不受恢复出厂值影响的参数除外。

### 蜂鸣器

按 **Utility**→**System**→**Beeper**，重复按 **Beeper** 菜单软键打开或关闭蜂鸣器。蜂鸣器打开时，当前面板操作或远程操作产生错误时，仪器会发出提示声音。

### 仪器地址

按 **Utility**→**System**→**Address**，可旋转旋钮或使用数字键盘修改仪器地址。仪器地址输入范围为 1~65535。当仪器地址为 32-255 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。

### 电压补偿

按 **Utility**→**System**→**Sense**，重复按 **Sense** 菜单软键打开或关闭远程感应功能。详情请参考第 2.11 节远程感应功能。

### 模拟量控制

按 **Utility**→**System**→**Analog Control**，重复按 **Analog Control** 菜单软键打开或关闭模拟量控制功能。详情请参考第 2.12 节模拟量控制功能。

### 背光显示

按 **Utility**→**System**→**BackLight**，可旋转旋钮或使用数字键盘调整背光亮度。

### 参数显示选择

按 **Utility**→**System**→**Disp W R**，重复按 **Disp W R** 菜单软键可循环切换显示功率、电阻、时间、最大电压、最大电流、最小电压、最小电流、平均电压、平均电流，恒流输出时间、给电池充电时的电池容量、均方根值。

### 熔断测试

电源以恒流输出给产品供电，当产品熔断时，电源转化为恒压输出，电源记录恒流输出的时间，也即产品熔断时间。例如电阻丝，保险丝等产品需要测试熔断时间。

按 **Utility**→**System**→**Disp W R**，重复按 **Disp W R** 菜单软键直到显示 **CC time**（恒流输出时间），再按 **Display**，此时显示界面显示的时间为恒流输出时间。

### 电压自检

按 **Utility**→**System**→**VSelfTest**，重复按 **VSelfTest** 菜单软键选择开启或关闭。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。

### 补偿负载引线的压降（电阻模式）

按 **Utility**→**System**→**Line RES**，可使用数字键盘设置负载引线电阻（0.0001-3.9999 欧姆）。KHC系列/KHS 系列/KHL 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。

## 2.9.4 恢复出厂设置

按 **Utility** → **Set to Default**，可使仪器恢复到出厂设置状态。出厂默认值如下表所示。

出厂默认值列表

参数	
电压设置值	05.000V
电流设置值	01.000A
电压限制值	10.0V
电流限制值	5.0A
过压保护开关	Off
过流保护开关	Off
输出开关	Off

定时器	
定时器开关	Off
输出组数	300
定时参数	电压、电流、持续时间 (不同机型可能不同)
运行模式	Auto
循环数	Infinite
终止状态	Off

接口设置	
<b>RS232*</b>	
波特率	9600
停止位	1bit
校验位	None

触发设置	
触发源	External
触发功能	Output

系统设置	
开机设置*	Default
蜂鸣器	On
仪器地址	256
远程感应功能	Off
模拟量控制功能	Off
背光显示	80
参数显示	Disp W
电压自检	Off

注\*：当 **Utility** → **Set to Default** 时，此类参数不受影响。

## 2.9.5 其他功能

按 **Utility**→**Others**，打开其他功能界面，如下图所示。

ON CU		UDISK		13:52:01	
>>A Limit : Off		V Limit : Off			
A MIN : 00.000		V MIN : 00.000			
A MAX : 12.000		V MAX : 64.000			
A last : On		V last : On			
		AVG : 1			
		Out Timer : On			
		Timer Value : 9999999 s			
		Sense V : 03.000			
		ADC AVG : 10			
		hotkey : Off			
A Lint	A MIN	A MAX	A Last	Done	More 1/3
OFF		UDISK		13:52:16	
>>A Limit : Off		V Limit : Off			
A MIN : 00.000		V MIN : 00.000			
A MAX : 12.000		V MAX : 64.000			
A last : On		V last : On			
		AVG : 1			
		Out Timer : On			
		Timer Value : 9999999 s			
		Sense V : 03.000			
		ADC AVG : 10			
		hotkey : Off			
U Lint	U MIN	U MAX	U Last	AUG Count	More 2/3
ON CU		UDISK		13:52:36	
>>A Limit : Off		V Limit : Off			
A MIN : 00.000		V MIN : 00.000			
A MAX : 12.000		V MAX : 64.000			
A last : On		V last : On			
		AVG : 1			
		Out Timer : On			
		Timer Value : 9999999 s			
		Sense V : 03.000			
		ADC AVG : 10			
		hotkey : Off			
OUT Timer	Timer Value	Sense U	ADC AUG	Hotkey	More 3/3

### 电流值极限报警(上下限判断)

按 **Utility**→**Other**→**A Limit**，重复按 **A Limit** 菜单软键选择开启或关闭。此功能开启后，输出电流在设置的电流最小值和最大值之间不报警，超过该范围，电源报警或者关闭输出。

按 **Utility**→**Other**→**A Min**，可使用数字键盘设置输出电流最小值

按 **Utility**→**Other**→**A Max**，可使用数字键盘设置输出电流最大值

按 **Utility**→**Other**→**A Last**，重复按 **A Last**，菜单软键选择电源报警或者关闭输出

### 电压值极限报警(上下限判断)

按 **Utility**→**Other**→**V Limit**，重复按 **V Limit** 菜单软键选择开启或关闭。此功能开启后，输出电压在设置的电压最小值和最大值之间不报警，超过该范围，电源报警或者关闭输出。

按 **Utility**→**Other**→**V Min**，可使用数字键盘设置输出电压最小值

按 **Utility**→**Other**→**V Max**，可使用数字键盘设置输出电压最大值

按 **Utility**→**Other**→**V Last**，重复按 **V Last**，菜单软键选择电源报警或者关闭输出

### AVG（采集 N 个数的平均值）

按 **Utility**→**Other**→**AVG**，可使用数字键盘设置 **AVG Count** 设置范围 1-99，当设置数值比较大时，能使输出电压电流稳定显示，比如给电机供电。可联系厂家，选配电压电流更稳定显示的软件。

### ADC AVG（ADC 采集 N 个数的平均值）

按 **Utility**→**Other**→**ADC AVG**，可使用数字键盘设置 **ADC AVG** 设置范围 3-50，当设置数值比较大时，能使输出电压电流稳定显示，比如给电机供电。可联系厂家，选配电压电流更稳定显示的软件。

### 输出计时器（倒计时关闭输出）

按 **Utility**→**Other**→**OUT Time**，重复按 **OUT Time** 菜单软键选择开启或关闭，此功能开启后并设置计时时间，从电源输出打开开始计时，到设定的时间后电源将自动关闭输出。时间设置范围 1 秒-9999999 秒。

按 **Utility**→**Other**→**Time Value**，可使用数字键盘设置 **Time Value** 设置时间范围 1 秒-9999999 秒。

### 补偿负载引线的压降（电压模式）

按 **Utility**→**Other**→**Sense V**，可使用数字键盘设置 **Sense V** 设置范围 0.01-3V。KHC 系列/KHS 系列/KHL 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 **Sense V**（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。

### 快速功能键设置（一键开启）

按 **Utility**→**Other**→**Hotkey**，重复按 **Hotkey** 菜单软键选择开启或关闭，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 **Utility**→**Other**→**Hotkey**，重复按 **Hotkey** 菜单软键，选择关闭，按 **Display**，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 **Utility**→**Other**→**Hotkey**，重复按 **Hotkey** 菜单软键，选择开启，按数字键“1”，即可调出电压 5.5V 电流 1.1A

### 电压电流等数据记录功能（选配）

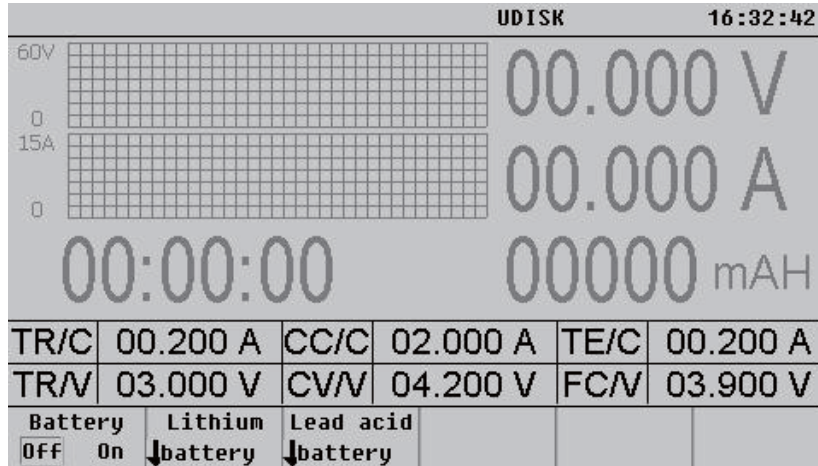
本软件主要是为电源及电源周边产品的电压，电流，功率数据曲线分析，数据记录，能耗计算等功能的分析，同时也能为使用电源的产品提供可靠的分析数据。采样频率可调。详情请参考“恒惠电源数据记录软件说明”请联系厂家来选配。

## 2.10 辅助功能

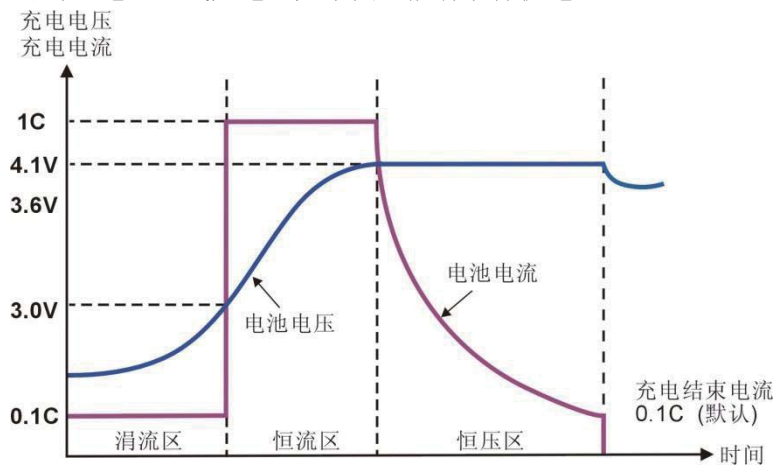
### 2.10.1 锂电池曲线充电功能

辅助功能中有锂电池充电功能，可根据用户要求扩展其它功能。

按下 **[...]** 键，键灯亮起，进入辅助功能设置界面，如下图所示。

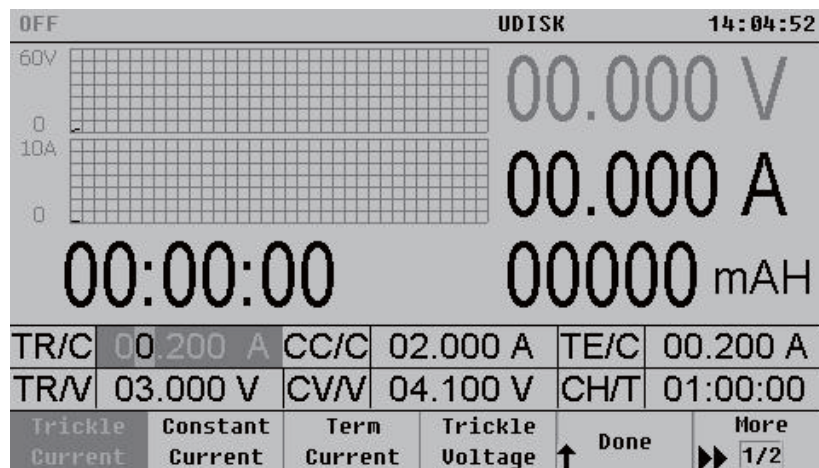


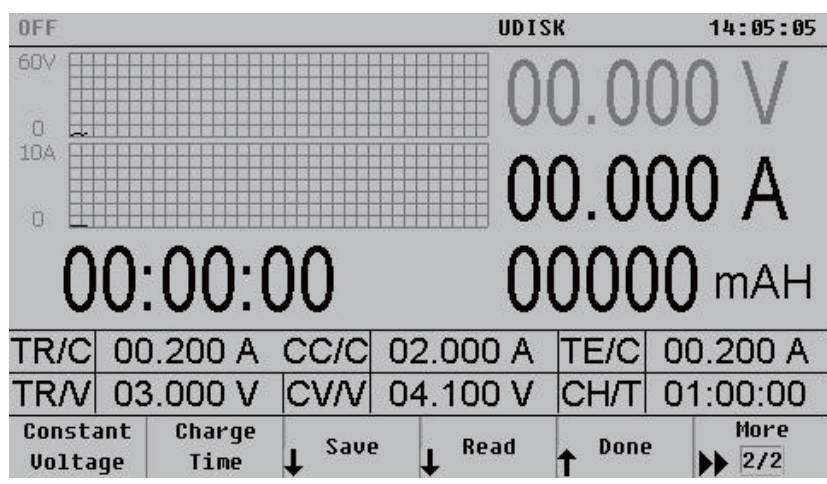
该系列的电源，可对锂电池曲线充电，如下图，能有效保护电池。



操作步骤：

- (1) 按下 **[...]** → **Lithium battery** 键，进入参数设置。





锂电池充电参数说明:

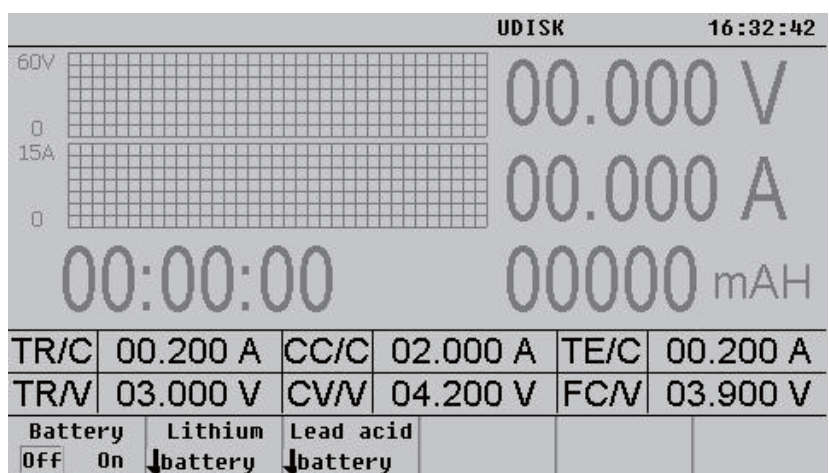
参数名称	菜单名称	显示名称
涓流充电电流	Trickle Current	TR/C
标准充电电流	Constant Charge	CC/C
终止电流门限	Term Current	TE/C
涓流充电门限电压	Trickle Voltage	TR/V
恒压充电电压	Constant Voltage	CV/V
浮充电压	Float Voltage	FC/V

按 **Battery On/Off** 菜单软键选择“On”，开启锂电池充电功能，接入锂电池，锂电池的电压会立即显示在界面上，按“ON/OFF”键，开始对锂电池充电。

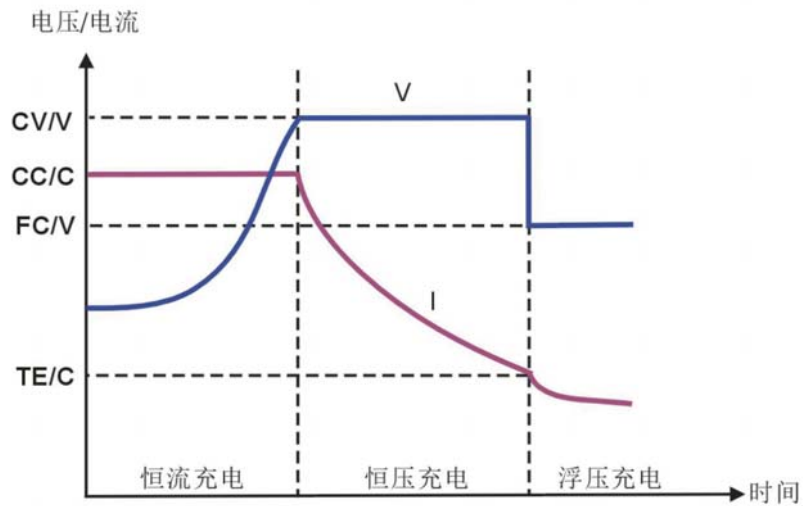
### 2.10.2 铅酸电池曲线充电功能

辅助功能中有铅酸电池充电功能，可根据用户要求扩展其它功能。

按下 **...** 键，键灯亮起，进入辅助功能设置界面，如下图所示。

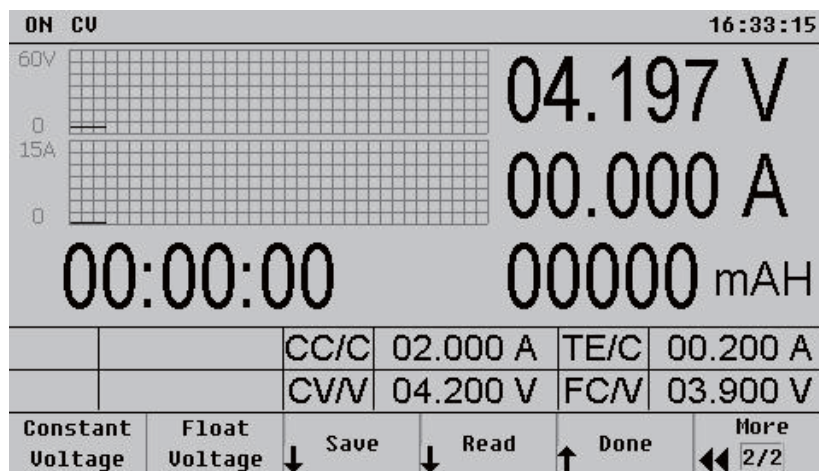
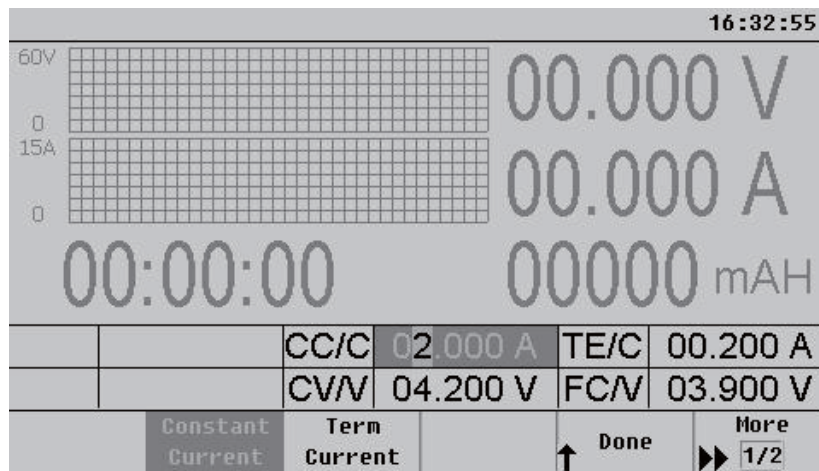


该系列的电源，可对铅酸电池曲线充电，如下图，能有效保护电池。



操作步骤:

(2) 按下 **...** → **Lead acid battery** 键, 进入参数设置。





铅酸电池充电参数说明：

参数名称	菜单名称	显示名称
标准充电电流	Constant Charge	CC/C
终止电流门限	Term Current	TE/C
恒压充电电压	Constant Voltage	CV/V
浮充电压	Float Voltage	FC/V

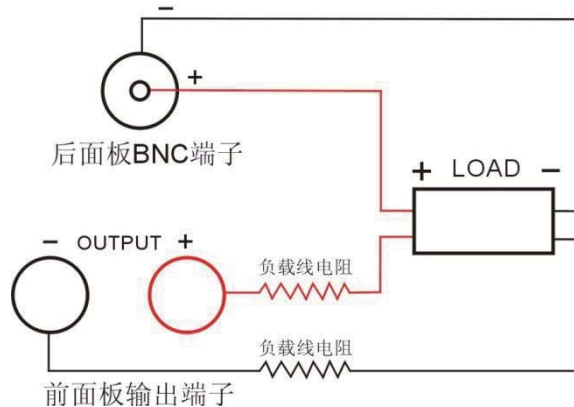
按 **Battery On/Off** 菜单软键选择“On”，开启铅酸电池充电功能，接入铅酸电池，铅酸电池的电压会立即显示在界面上，按“ON/OFF”键，开始对铅酸电池充电。

## 2.11 电压补偿功能

KHS 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 **Sense**（远程感应）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。

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。

电源远端量测的接线示意图：

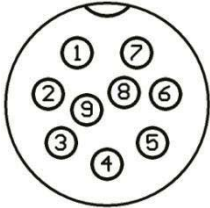


操作步骤：

- (1) 按照上图所示将仪器前面板的输出端子、后面板的 **Sense** 端子分别连接至负载两端。连接时，注意极性。
- (2) 按 **Utility**→**System**→**Sense**，重复按 **Sense** 菜单软键打开或关闭远程感应功能。

## 2.12 模拟量控制功能（选配）

按 **Utility**→**System**→**Analog Control**，重复按 **Analog Control** 菜单软键打开或关闭模拟量控制功能。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。（备注：KHC 系列不支持模拟量控制功能）



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 0-5K $\Omega$ ，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 0-5K $\Omega$ ，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“Analog Ctrl”为 ON 时，控制 ON/OFF 输入，对地（GND）短接时，输出 ON，断开则为 OFF；当“Analog Ctrl”为 OFF 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。

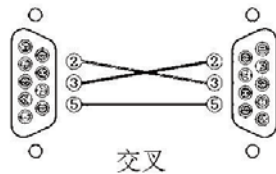
## 第三章 远程控制

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

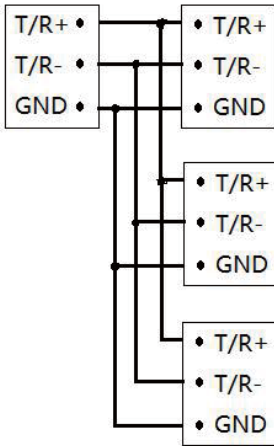
**注1：**如果远程控制时电源没有响应，请检查：

- 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”。

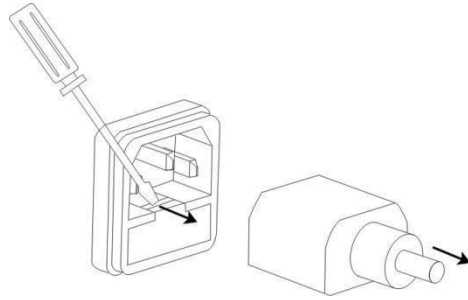
## 第四章 维护

### 4.1 定期检查

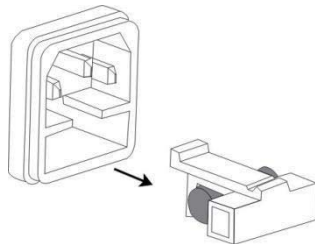
- 在产品使用过程中，为保证产品能够达到其最佳工作状态，请做定期检查。
- 检查电源供应器电源输入插座是否被烧坏。检查电源输出端子是否有松动。

### 4.2 KHS系列保险丝的替换

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

## 第五章 性能指标

使用此规格时，请确保开机 30 分钟以上。

表一：300W/600W

型号	KHS-3010	KHS-6005	KHS-2030	KHS-3020	KHS-6010	KHS-8008
输出量程	30V/10A	60V/5A	20V/30A	30V/20A	60V/10A	80V/7.5A
<b>额定直流输出 (0℃~40℃)</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/℃					
设定精度	±(0.03% of reading + 10mV) (25±5℃)					
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℃)					
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					
电压精度	±(0.02% of reading +5mV) (25±5℃)					
电流精度	±(0.1% of reading +0.1% of FS) (25±5℃)					
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&RS485 接口, 支持 SCPI、MODBUS-RTU 协议, U 盘存储, 选配模拟控制接口, 选配以太网接口					
存储调出	300 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	标配 AC 220V±10%, 50/60Hz, 选配电源输入 AC 110V±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

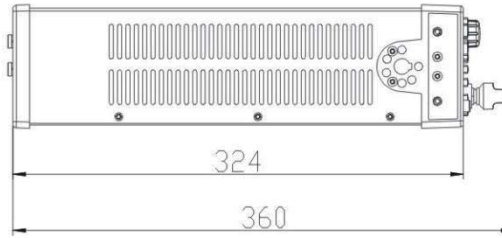
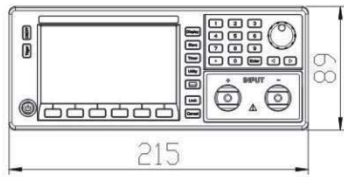
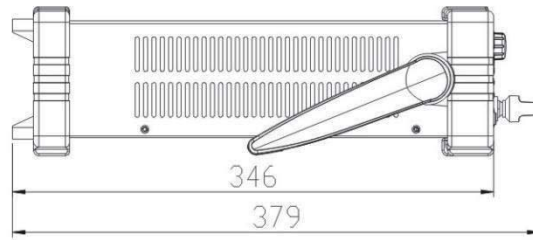
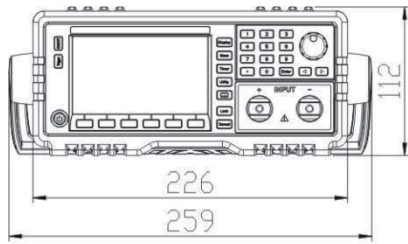
型号	KHS-1560	KHS-2045	KHS-3030	KHS-3625	KHS-4520
输出量程	15V/60A	20V/45A	30V/30A	36V/25A	45V/20A
<b>额定直流输出 (0°C~40°C)</b>					
电压	0~15.5V	0~20.5V	0~31V	0~36.5V	0~45.5V
电流	0~60.5A	0~45.5A	0~31A	0~25.5A	0~20.5A
功率	900W	900W	900W	900W	900W
过压保护	0.1~18V	0.1~23V	0.1~34V	0.1~40V	0.1~55V
过流保护	0.1~62A	0.1~50A	0.1~34A	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&RS485 接口, 支持 SCPI、MODBUS-RTU 协议, U 盘存储, 选配模拟控制接口, 选配 GPIB 接口, 选配以太网接口				
存储调出	300 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	标配 AC 220V±10%, 50/60Hz, 选配电源输入 AC 110V±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	KHS-6015	KHS-8010	KHS-12H75D	KHS-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)			
涟波和噪声	≤2mVrms, ≤30mVpp		≤5mVrms, ≤50mVpp	
温度系数	≤100ppm/℃			
设定精度	±(0.03% of reading + 10mV) (25±5℃)			
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			
涟波和噪声	≤10mArms			
设定精度	±(0.1% of reading + 0.1% of FS) (25±5℃)			
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℃); ±(0.1% of reading +0.1% of FS) (25±5℃)			
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&RS485 接口, 支持 SCPI、MODBUS-RTU 协议, U 盘存储, 选配模拟控制接口, 选配 GPIB 接口, 选配以太网接口			
存储调出	300 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	标配 AC 220V±10%, 50/60Hz, 选配电源输入 AC 110V±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：KHS-3010/6005/2030/3020/6010/8008**



**中机箱：KHS-2045/3030/3625/4520//6015/8010/12H75D/15H60D**

