

多路可编程线性直流电源
用户使用手册

目录

安全概要	II
1. 总述	- 1 -
1.1 介绍	- 1 -
1.2 型号列举/主要特性	- 1 -
1.3 运作原理	- 3 -
1.4 前面板	- 4 -
1.5 后面板	- 7 -
1.6 恒压/恒流交叉特性	- 8 -
2. 设定	- 9 -
2.1 开机启动	- 9 -
2.2 负载电线的连接	- 9 -
2.3 输出打开/关闭	- 10 -
2.4 蜂鸣器打开/关闭	- 10 -
2.5 前面板锁定	- 10 -
3. 操作	- 11 -
3.1 CH1/CH2 独立模式	- 11 -
3.2 CH3 独立模式	- 12 -
3.3 CH1/CH2 串联模式	- 13 -
3.4 CH1/CH2 并联模式	- 15 -
4. 保存/呼叫设置	- 17 -
4.1 保存设置	- 17 -
4.2 呼叫设置	- 17 -
5. 远程控制（仅针对带 USB 接口的机型）	- 18 -
5.1 远程控制的设置	- 18 -
5.2 远程连接步骤	- 18 -
5.3 指令语法	- 19 -
5.4 错误信息	- 19 -
5.5 指令列表	- 19 -
5.6 指令详述	- 20 -
6. 维护	- 23 -
6.1 定期检查	- 23 -
6.2 保险丝的替换	- 23 -
6.3 清洁	- 23 -
7. 常见问题	- 24 -
技术参数（1mV, 1mA models）	- 24 -
技术参数（10mV, 10mA models）	- 25 -
技术参数（100mV, 10mA models）	- 27 -







技术指标若有变动恕不另作声明。

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	注意高压电
	注意	涉及人身
		保护接地端子
		接地（大地）端子

安全指南

一般介绍	<ul style="list-style-type: none">● 不要放置重物在机壳上● 避免严重撞击或粗糙处理导致机器损坏● 不要对着机器释放静电● 不要阻挡或隔离冷风的风扇通风口● 不要执行测量在电路直接短路下连接到主电路（查看以下注解）● 请勿打开机器除非是专业人员 <p>（测量种类）EN 61010-1: 2001 指定测量种类如下。该系列电源采用以下测量种类 I。</p> <p>测量种类 IV 是在低电压源装置下的测量。</p> <p>测量种类 III 是在建筑装置下测量。</p> <p>测量种类 II 是在直接连接低电压装置的回路中测量。</p> <p>测量种类 I 是在没有直接连接主电源线的回路中测量。</p>
电源供应	AC 输入电压：110V/220V±10%, 50/60Hz 。 连接半导体保护地线到大地，避免电击。
保险丝	<ul style="list-style-type: none">● 保险丝型号：110V: T6.3A/250V, 220V: T3.15A/250V● 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● 替换保险丝前不要连接电源线● 替换保险丝前确定保险丝烧断的原因
清洁机器	<ul style="list-style-type: none">● 清洁前不要连接电源线● 使用温和的洗涤剂 and 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
	<ul style="list-style-type: none">● 位置：户内、无强光、无尘、几乎无干扰污染（查看以下注解）

操作环境	<ul style="list-style-type: none">● 相对湿度：<80%● 海拔：<2000m● 温度：0℃ 到 40℃ <p>（污染度数）EN 61010-1: 2001 详细说明了污染度和它们的要求如下。该系列电源在污染指数 2 以下。</p> <p>污染指数指出了附着的杂质，固体、液体或气体（电离的气体），可能会导致绝缘度或表面电阻系数的降低。</p> <p>污染度数 1：没有污染或是仅有干燥的，无传导的污染发生时。这种污染没有影响。</p> <p>污染度数 2：通常仅无导电污染发生。然而由于浓缩引起的暂时性传导必须被考虑。</p> <p>污染度数 3：传导污染发生或者干燥，没有传导污染发生时由于浓缩被预料变成可导。在这种环境下，装备通常是受保护的以免在暴露中受阳光直射，强大的风压，但是温度和湿度都不被控制。</p>
存储环境	<ul style="list-style-type: none">● 位置：室内● 相对湿度：<70%● 温度：-10℃ 到 70℃

英式电源线

在英国使用该系列电源时，确保电源线符合以下安全规范。

注意：这个装置必须由专业人员接线



警告：这个装置必须接地

重要：这个装置的导线所标的颜色必须与如下代码一致：


黄色/绿色：地线

蓝色：中线

棕色：火线（相线）



在许多装置中由于线的颜色可能与你的设备中标识的不一致，如下继续进行：

- 颜色为绿色和黄色的线必须接用字母标识为 E，有接地标志  颜色为绿色或绿色和黄色的接地端。
- 颜色为蓝色的线必须连接到用字母标识为 N，颜色为蓝色或黑色的一端。
- 颜色为棕色的线必须连接到用字母标识为 L 或 P 或颜色为棕色或红色的一端。

如果还有疑问，参考设备的用法说明书或联系供应商。

这个电缆装备应该被有合适额定值的和经核准的 HBC 部分保险丝保护，参考设备的额定信息和用户用法说明书的详细资料，0.75mm² 的电缆应该被一个 3A 或 5A 的保险丝保护，按照操作，大的导电体通常要 13A 的型号，它取决于所用的连接方法。

任何包含需要拿掉或更换的连接器的模具，在拿掉保险丝或保险丝座的时候一定被损坏，带有露出线的插头当插到插座里的时候是危险的，任何再接的电线必须要与以上标签相符。

1. 总述

这章节简要的描述了该系列电源，包含主要特性和前后面板装置。浏览总述后，遵循设置章节来适当的开机启动和设置操作环境。

1.1 介绍

该系列直流电源供应器，轻便，可调，多功能工作配置。它有三组独立输出：两组可调电压值和一组固定可选择电压值 2.5V、3.3V 和 5V。该系列用做逻辑电路在各种输出电压或电流需要的场所，针对跟踪模式定义系统在 +/- 电压无特别精密需要的场所。

独立/串联/并联

该系列有三种输出模式，独立、串联和并联，通过按前面板上的跟踪开关来选择。在独立模式下，输出电压和电流各自单独控制。绝缘度，输出端子与底座之间或输出端子与输出端子之间，是 300V。在跟踪模式下，CH1 与 CH2 的输出自动连接成串联或并联；不需要连接输出导线。在串联模式下，输出电压是 2 倍；在并联模式下，输出电流是 2 倍。

恒压/恒流

除了 CH3，每组输出通道是完全的晶体管和性能转换器，工作在恒压源或恒流源模式。甚至在最大输出电流，提供一组完全额定值，连续可调输出电压。针对大负载，电源可以工作恒压源；而针对小负载在恒流源。当在恒压源模式下（独立或跟踪模式），输出电流通过前面板控制（过载或短路）。当在恒流源模式下（仅独立模式），最大输出电压（最高限值）通过前面板控制。电源将自动的从恒压源转变成恒流源操作，当输出电流达到目标值。电源将自动的从恒流源转变成恒压源，当输出电压达到目标值。了解恒压源/恒流源模式操作的详细内容，请参阅第 1.6 节。

自动跟踪模式

前面板显示（CH1,CH2）输出电压和电流。当操作在跟踪模式下，电源将自动连接成自动跟踪模式。

动态负载

当使用音频产品线路时，电源将提供一个连续或动态连接器。当连接器连接在“ON”位置时，一个直流恒流源将提供给音频功率放大器。

1.2 型号列举/主要特性

型号列举

型号	输出	电压表	电流表	USB 接口
1mV, 1mA model	0~30V×2, 0~3A×2 Fixed 2.5V/3.3V/5V, 3A	5 digits LED	4 digits LED	√
10mV, A	0~30V×2, 0~3A×2 Fixed 2.5V/3.3V/5V, 3A	3 digits LED	3 digits LED	——
10mA model	B 0~30V×2, 0~5A×2 Fixed 2.5V/3.3V/5V, 3A	3 digits LED	3 digits LED	——
100mV, C	0~30V×2, 0~3A×2 Fixed 2.5V/3.3V/5V, 3A	3 digits LED	3 digits LED	√
10mA model	D 0~30V×2, 0~5A×2 Fixed 2.5V/3.3V/5V, 3A	3 digits LED	3 digits LED	√

E	0~30V×2, 0~3A×2 Fixed 2.5V/3.3V/5V, 3A	3 digits LED	3 digits LED	_____
F	0~30V×2, 0~5A×2 Fixed 2.5V/3.3V/5V, 3A	3 digits LED	3 digits LED	_____

主要特性	
特性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 低噪声：风扇的冷气受热温控制 ➤ 小巧，轻便
操作	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 恒压/恒流操作 ➤ 串联/并联操作 ➤ 输出打开/关闭控制 ➤ 3 组输出：30V/3A(5A)×2，2.5V/3.3V/5V/3A×1 ➤ 数字面板控制 ➤ 4 组面板设定保存/呼叫 ➤ 粗调与细调电压/电流控制 ➤ 软件校准 ➤ 蜂鸣输出 ➤ 按键锁定功能
保护	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 过载保护 ➤ 极性接反保护
界面	<ul style="list-style-type: none"> ➤ USB 界面，可进行 PC 远程控制（仅针对带 USB 接口的机型）

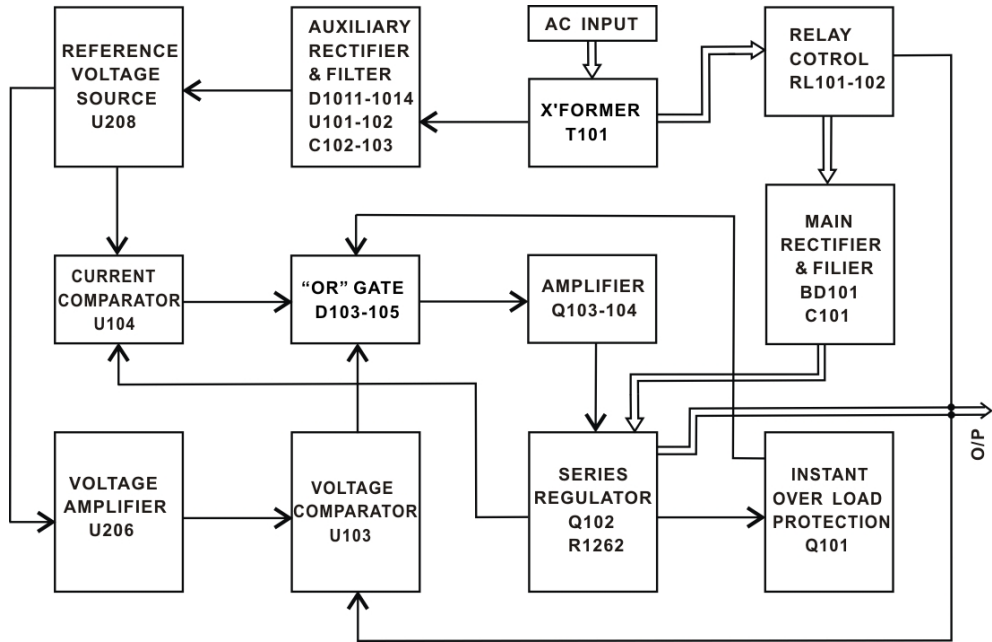
1.3 运作原理

总述

该系列电源供应器主要由以下几部分组成：

- AC 输入电路
- 变压器
- 偏压电源供应器包括一个整流器，滤波器，参考电压源
- 主调节电路包括一个主整流器和一个主滤波器，一个串联调节器，一个电流比较器，一个电压比较器，一个参考电压放大器，一个遥控装置和一个继电器控制电路。

方框图列举了电路的功能描述。单相输入电源经由输入电路连接到变压器。在下面将详细的描述每个组件。



辅助整流器

辅助整流器 D1011~D1014 经由电容 C102 和 C103 滤波，提供前调节器 U101 和 U102 一个偏压电压。它们为组件的动作提供了调节电压。

主整流器

主整流器是一个全波桥式整流器。经由电容 C101 滤波而提供电源，再经由一串联调节器，传送到输出端。

限流

U104 像是一个限流器。当电流超过额定范围，U104 起作用并减少电流。U208 供应一个参考电压。U206 是一个反向放大器。U103 是一个比较器放大器，将参考电压和回馈电压作比较后，送到 Q103, Q104 较正后输出电压。

过载

Q107 在机器发生超载现象时启动，控制 Q104 电流的大小，以限制输出电流。继电器控制电路提供串联调节电路之功率损耗之控制。

1.4 前面板

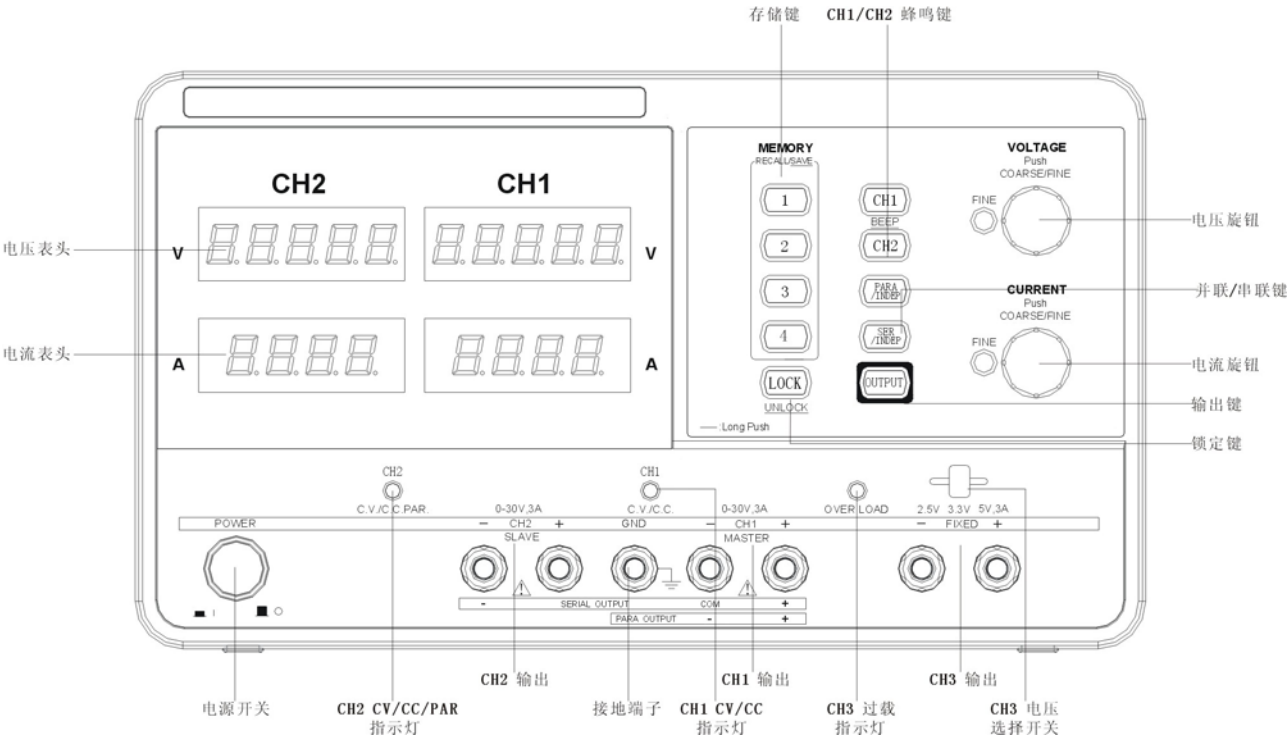


Fig.1.4-1 1mV, 1mA models 前面板图

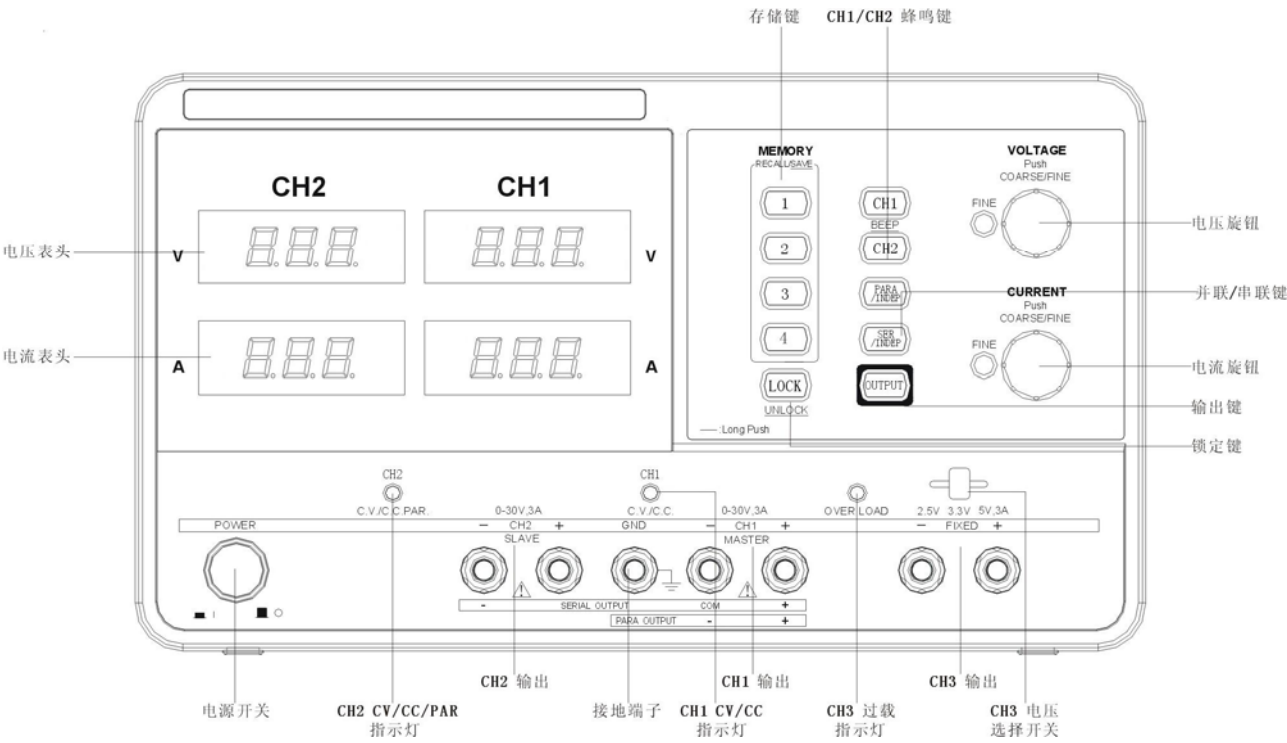



Fig.1.4-2 10mV, 10mA models 和 100mV, 10mA models 前面板图

显示		
电压表	显示 CH1 或 CH2 输出电压	
		
	1mV, 1mA models (5 位)	10mV, 10mA /100mV, 10mA models (3 位)
电流表	显示 CH1 或 CH2 输出电流	
		
	1mV, 1mA models (4 位)	10mV, 10mA /100mV, 10mA models (3 位)
控制面板		
存储键		存储或呼叫 MEMORY 之数值。4 组设定值，1~4，可选择。查看保存/呼叫的详细内容，请参阅第 4 章。
CH1/CH2 蜂鸣键		选择输出通道针对可调值。查看设定值的详细内容，请参阅第 3 章。 按下 CH2 键和保留蜂鸣器打开。查看详细内容，请参阅第 2.4 节。
并联/串联键		启动并联操作或串联操作，查看详细内容，请参阅第 3.3，3.4 节。
锁定键		锁定/解除前面板设定。查看详细内容，请参阅第 2.5 节。
输出键		打开/关闭输出。
电压旋钮	<div> <div>VOLTAGE</div> <div>   </div> </div>	调整输出电压值针对 CH1 或 CH2。按下旋钮开关粗调和细调设定值。在细调设定时，细调指示灯亮。

CURRENT

电流旋钮		调整输出电流值针对 CH1 或 CH2。按下旋钮开关粗调和细调设定值。在细调设定时，细调指示灯亮。
端子		
电源开关		打开  或关闭  电源输出。查看详细内容，请参阅第 2.1 节。
接地端子		接一根大地线。
CH1 输出		输出 CH1 电压与电流。
CH1 CV/CC 指示灯		指示 CH1 恒压/恒流状态。
CH2 输出		输出 CH2 电压与电流。
CH2 CV/CC/ PAR 指示灯		指示 CH2 恒压/恒流状态，或并联操作模式。
CH3 输出		输出 CH3 电压与电流。
CH3 过载指示灯		当 CH3 输出电流过载时指示。
CH3 电压选择开关		选择 CH3 输出电压：2.5V、3.3V、5V。
FINE 指示灯		当进行电压/电流细调时，指示灯亮。

1.5 后面板

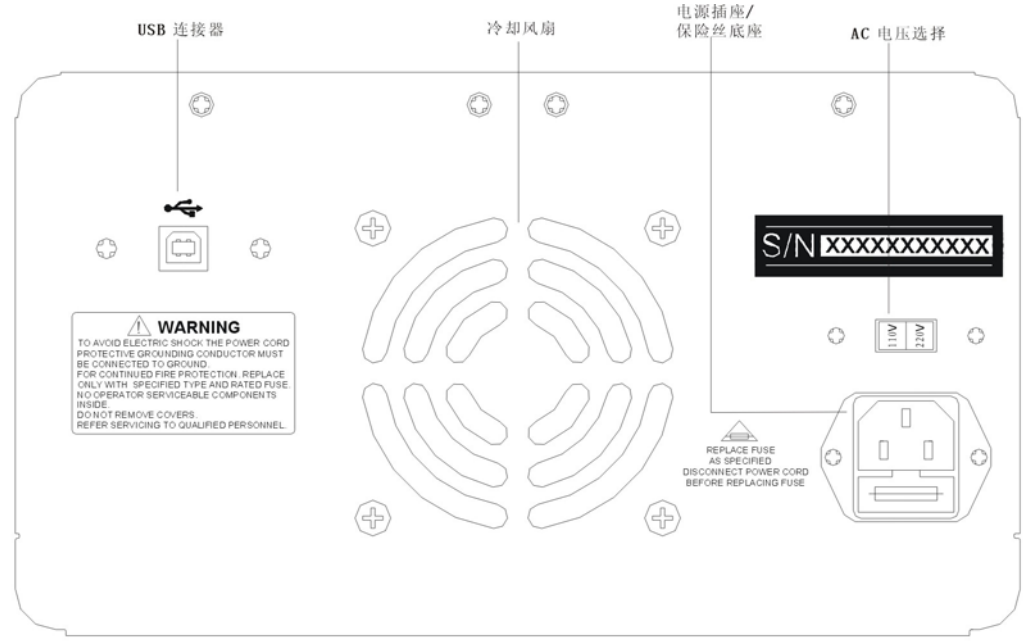


Fig.1.5-1 带 USB 接口机型后面板图

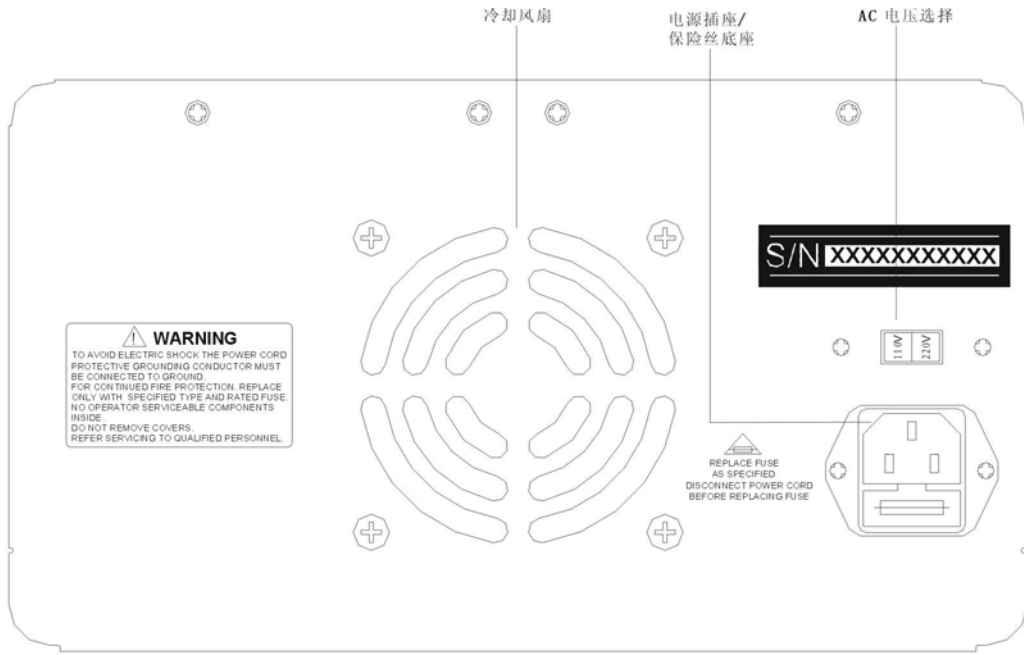
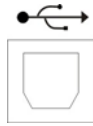


Fig.1.5-2 不带 USB 接口机型后面板图

USB 接口



基于远程控制指令的 USB 从属接口（见第 5 章），只针对带 USB 接口电源。

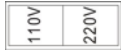
电源插座/保险丝底座



电源线插座主要接受 AC 值：110V/220V, 50/60Hz。查看开机启动的详细内容，请参阅第 2.1 节。

保险丝固定包含交流主保险丝。查看保险丝的替换的详细内容，请参阅第 6.2 节。

AC 电压选择



AC 电压选择：110V/220V。

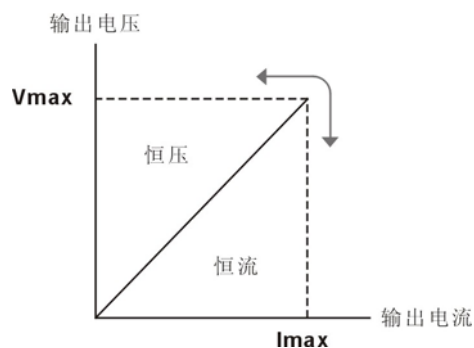
1.6 恒压/恒流交叉特性

背景 该系列可编程电源供应器根据负载条件自动切换恒压源模式（CV）和恒流源模式（CC）。

恒压模式 当电流值小于输出设定值时，该系列电源操作在恒压源模式。前面板指示灯亮绿灯（CV）。电压值保持设定值和电流值根据负载条件变动直到输出电流的设定值。

恒流模式 当电流值到达输出设定值时，该系列电源开始操作在恒流源模式。前面板指示灯亮红灯（CC）。电流值维持在设定值但是电压值低于设定值，为了限制输出功率针对过载。当电流值低于设定值时，该系列电源返回恒压源模式。

曲线

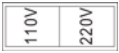


2. 设定

这章节描述如何适当的开机启动和操作前的设定。

2.1 开机启动

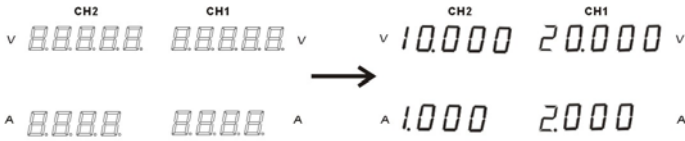
选择交流电压 打开电源前，从后板选择交流输入电压。



连接交流电源线 连接交流电源线到后面板插座。



电源打开 按下电源开关打开电源。显示屏显示初始化，然后显示最后一次呼叫的设定值。



电源关闭 再按下一次电源开关关闭电源。

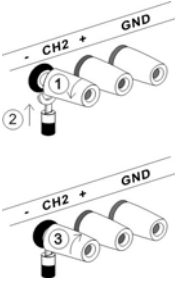


2.2 负载电线的连接

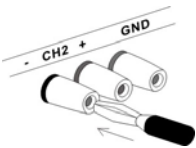
叉形连接头 1. 逆时针方向旋转松开旋钮。

2. 插入电线端子

3. 顺时针方向旋转拧紧旋钮。




香蕉插头 插入插栓到插座。



线型 当使用负载电线除了附件外，确保它们有足够的电流能量能符合电线的损耗和负载线的阻抗。电压下降通过电线不会超过 0.5V。下面列举了电线电流的额定值在 450A/cm² 。


线大小 (AWG)	最大电流值 (A)
20	2.5
18	4
16	6
14	10
12	16

2.3 输出打开/关闭

面板操作	按下输出键打开所有 CH1/2/3 输出。 按键灯也会点亮。再按一下输出键关闭所有的输出和按键灯。	
------	--	---


自动输出关闭	任何以下的动作都会让输出自动关闭。它们包括突发和严重变动对输出值。 <ul style="list-style-type: none">➢ 切换操作模式在独立/串联/并联➢ 从存储呼叫其它的设置➢ 保存存储的设置
--------	--


2.4 蜂鸣器打开/关闭

面板操作	通常，蜂鸣器声音打开。关闭蜂鸣器声音，按下 CH2 键超过 2 秒。 蜂鸣声消失和蜂鸣设置将关闭。使蜂鸣器起作用，再按下 CH2 键超过 2 秒。	
------	--	---

蜂鸣举例	下面操作蜂鸣当蜂鸣设置打开。 开机 独立-串联-并联切换 设置保存/呼叫 电压/电流旋钮细调/粗调开关	输出打开/关闭 面板锁定/解除 CH1/CH2 输出值旋钮开关 电压/电流到达最小(零)值
------	---	--

2.5 前面板锁定

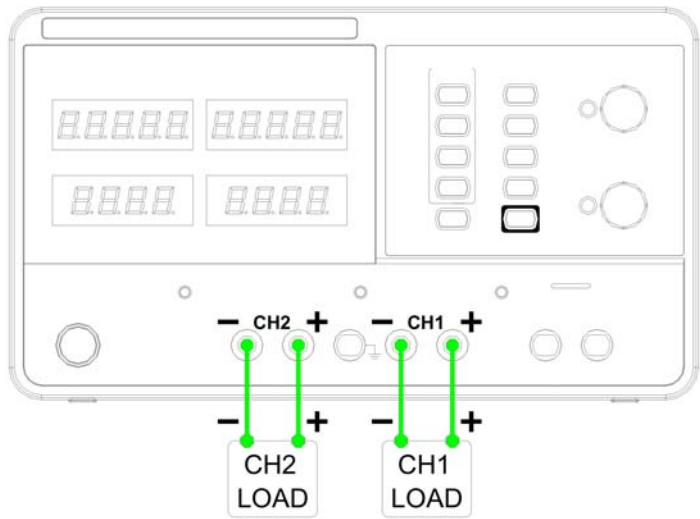
面板操作	按下锁定键锁定前面板按键操作。按键灯点亮。如果解除锁定，按下锁定键超过 2 秒。按键灯也熄灭。	
------	---	---

备注	输出键不受锁定键控制。 
----	--

3. 操作

3.1 CH1/CH2 独立模式

背景/连接 CH1 和 CH2 输出工作在各自独立和单独控制。

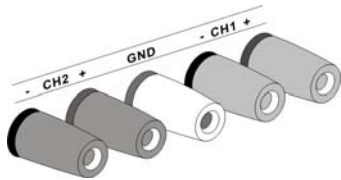


输出额定值 0~30V/0~3A 每个通道($I \leq 3A$)
0~30V/0~5A 每个通道($I > 3A$)

面板操作 1. 确定并联和串联键关闭（按键灯不亮）。

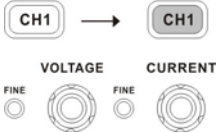


2. 连接负载到前面板端子，CH1+/-, CH2+/-。



3. 设置 CH1 输出电压和电流。按下 CH1 开关（灯点亮）和使用电压和电流旋钮。通常，电压和电流旋钮工作在粗调模式。启动细调模式，按下旋钮 FINE 灯亮。

(For CH1)



粗调：0.1V or 0.1A @ 每转

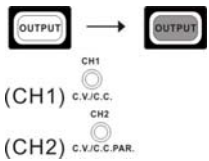
细调：最小精度 @ 每转

(Fine control)



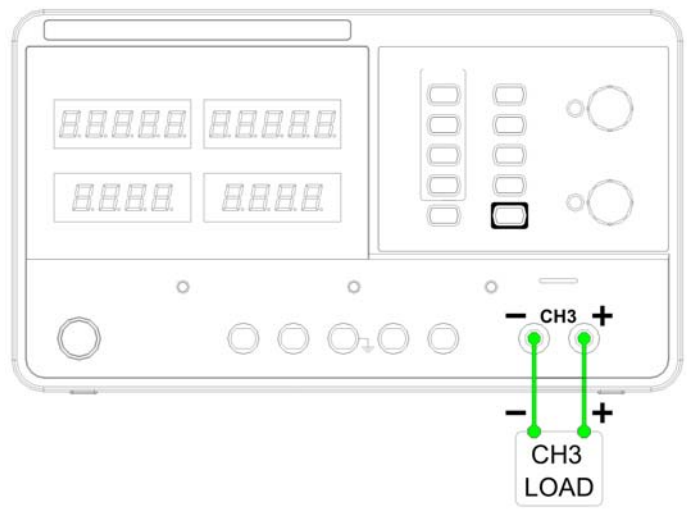
4. CH2 重复以上设置。

5. 打开输出，按下输出键。按键灯点亮并且显示 CV 或 CC 模式。



3.2 CH3 独立模式

背景/连接 CH3 额定值 2.5V/3.3V/5V, 3A 最大值。它独立于 CH1 和 CH2, 不管它们的模式。



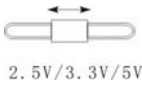
输出额定值 固定 2.5V/3.3V/5V, 3A

无串联/并联 CH3 没有串联/并联模式。CH3 输出也不受 CH1 和 CH2 模式的影响。

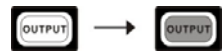
面板操作 1. 连接负载到前面板 CH3+/- 端子。



2. 选择输出电压, 2.5V/3.3V/5V。使用 CH3 电压选择开关。



3. 打开输出, 按下输出键。按键灯点亮。



CV 到 CC 当输出电流值超过 3A, 过载指示灯显示红灯和 CH3 操作模式从恒压源转变为恒流源。



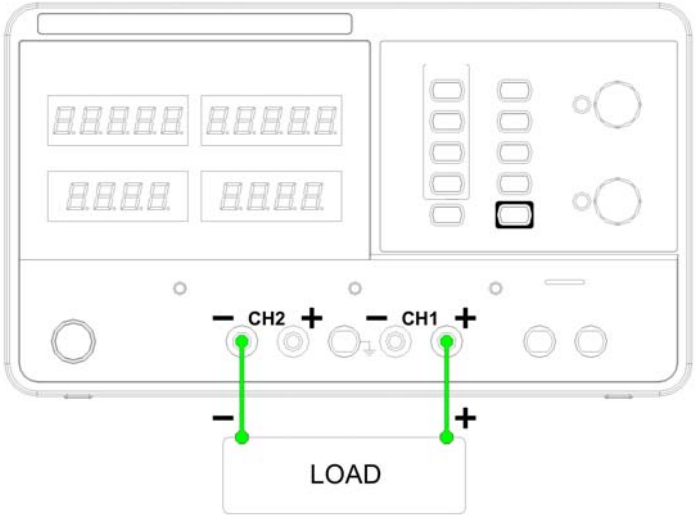
注解: "overload" 这种情况并不意味着异常操作。

3.3 CH1/CH2 串联模式

背景 串联操作 2 倍电压能量该系列电源通过内部连接 CH1（主）和 CH2(从) 在串联合并输出为单通道。CH1（主）控制合并输出电压值。
下面描述了 2 种类型的配置取决于公共地的使用。

无公共端串联

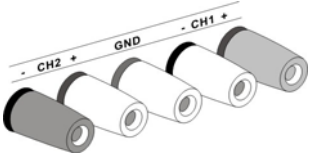
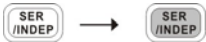
连接



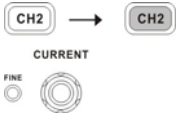
输出额定值 0~60V/0~3A ($I \leq 3A$)
0~60V/0~5A ($I > 3A$)

面板操作

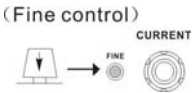
1. 按下 SER/INDEP 键来启动串联模式。按键灯点亮。
2. 连接负载到前面板端子，CH1+&CH2-(一组电源)。



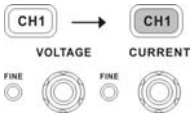
3. 按下 CH2 开关（灯点亮）和电流旋钮来设置 CH2 输出电流到最大值（3.0A or 5.0A）。通常，电压和电流旋钮工作在粗调模式。启动细调模式，按下旋钮 FINE 灯亮。



粗调：0.1V or 0.1A @ 每转
细调：最小精度 @ 每转



4. 按下 CH1 开关（灯点亮）和使用电压和电流旋钮来设置输出电压和电流值。



5. 按下输出键，打开输出。按键灯打开。

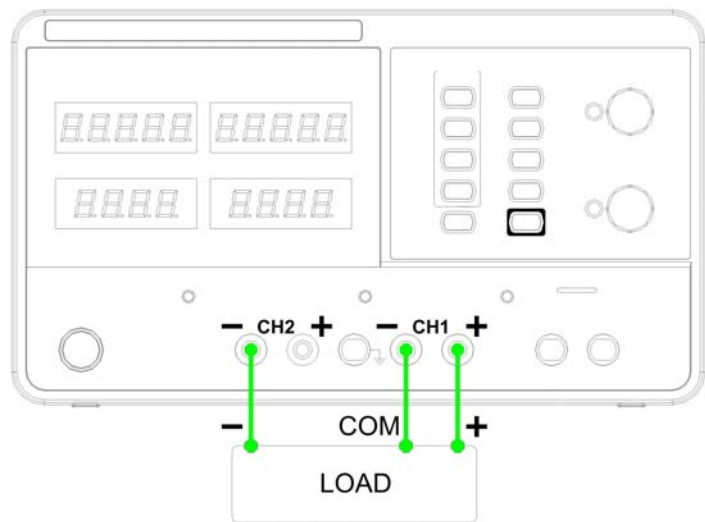


6. 参考 CH1(主) 表头和指示灯针对输出值 CV/CC 状态。





电压值：读 CH1 电压表头的 2 倍。在以上情况，实际输出是 20.0×2=40.0V
电流值：读 CH1 表头显示输出电流。在以上情况，2.000A 。（CH2 电流控制在最大 3.0A or 5.0A）。

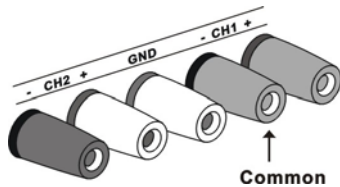
有公共端串联
连接



输出额定值	0~30V/0~3A for CH1~COM ($I \leq 3A$)	0~30V/0~5A for CH1~COM ($I > 3A$)
	0~30V/0~3A for CH2~COM ($I \leq 3A$)	0~30V/0~5A for CH2~COM ($I > 3A$)

面板操作




- 按下 SER/INDEP 键来启动串联模式。按键灯点亮。 → 
- 连接负载到前面板端子，CH1+ 和 CH2-。使用 CH1(-)端子作为公共线连接。



- 按下 CH1 开关（灯点亮）和使用电压旋钮来设置主从输出电压（2 组通道相同值）。通常，电压和电流旋钮工作在粗调模式。启动细调模式，按下选通后 FINE 灯点亮。

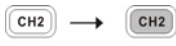


粗调：0.1V or 0.1A @ 每转
细调：最小精度 @ 每转

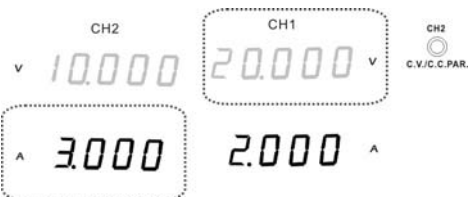


- 使用电流旋钮来设置主输出电流。
- 打开输出，按下输出键。按键灯点亮。
- 针对主（CH1）输出值 CV/CC 状态，参考 CH1 表头和指示灯。



Master (CH1) voltage level: 读 CH1 表头显示输出电压。在以上情况，20.0V。
 Master (CH1) current level: 读 CH1 表头显示输出电流。在以上情况，2.000A。

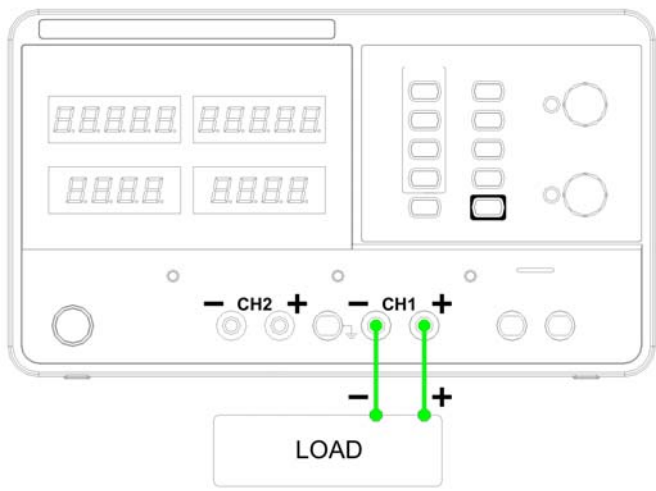
- 按下 CH2 开关（LED 点亮）和使用电流旋钮来设置从输出电流。

- 针对从（CH2）输出值和 CV/CC 状态，参考 CH1/CH2 表头和 CH2 指示灯。



Slave (CH2) voltage level: 读 CH1 表头显示输出电压。在以上情况，20.0V。
 Slave (CH2) current level: 读 CH2 表头显示输出电流。在以上情况，3.000A。

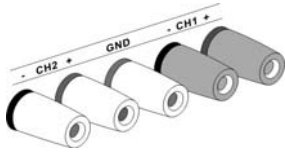
3.4 CH1/CH2 并联模式

背景/连接 并联操作 2 倍电流能量该系列电源通过内部连接 CH1 和 CH2 在并联合并输出为单通道。
 CH1 控制合并输出。



输出额定值 0~30V/0~6A ($I \leq 3A$)
0~30V/0~10A ($I > 3A$)

- 面板操作
1. 按下 PARA/INDEP 键来启动并联模式。按键灯点亮。
 2. 连接负载到 CH1+/- 端子。



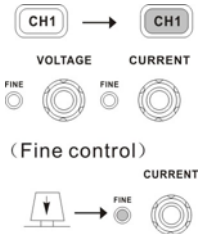
3. 打开输出，按下输出键。按键灯点亮。



4. CH2 指示灯显示红色，表明并联模式。



5. 按下 CH1 开关（灯点亮）和使用电压和电流旋钮来设置输出电压和电流。CH2 输出控制失去作用。通常，电压和电流旋钮工作在粗调模式。开启细调模式，按下旋钮 FINE 灯亮。



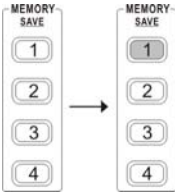
6. 针对输出值和 CV/CC 状态，参考 CH1 表头和指示灯。



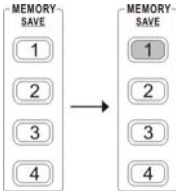
电压值：读 CH1 表头显示输出电压值。在以上情况，20.0V。
电流值：读 2 倍 CH1 电流表头。在以上情况，2.0A×2=4.0A。

4. 保存/呼叫设置

4.1 保存设置

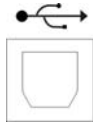
背景	前面板设置可以保存在 4 组中的一组内部存储。
内容	<p>下面列举了设置内容：</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 独立/串联/并联模式➤ CH1/CH2 旋钮选择➤ 细调/粗调旋钮编辑模式➤ 蜂鸣器打开/关闭➤ 输出电压/电流值 <p>以下设置大都保存为关闭状态：</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 输出打开/关闭➤ 前面板锁定/解除
面板操作	<p>按下任意一组 1~4 存储键超过 2 秒，以存储 1 为例。面板的设置将存储在存储 1 和按键灯点亮。当面板设置修改后，灯熄灭。</p> 
备注	当设置被存储后，输出自动关闭。

4.2 呼叫设置

背景	前面板设置可以从 4 组中的 1 组内部存储呼叫。
内容	<p>下面列举了设置内容：</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 独立/串联/并联模式➤ CH1/CH2 旋钮选择➤ 细调/粗调旋钮编辑模式➤ 蜂鸣器打开/关闭➤ 输出电压/电流值 <p>以下设置大都呼叫在关闭状态：</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 输出打开/关闭➤ 前面板锁定/解除
面板操作	<p>按下任意一组 1~4 存储键，以存储 1 为例。面板设置存储在存储 1 被呼叫。按键灯点亮。当面板设置修改后，灯熄灭。</p> 
备注	当一个设置被呼叫后，输出自动关闭。

5. 远程控制（仅针对带 USB 接口的机型）

5.1 远程控制的设置

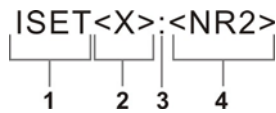
背景	电源供应器能够经 USB 连接被远程控制。		
界面		USB 从属接口、后板	
COM 口设定	根据以下设定 PC 机里的 COM 口： 波特率：9600 校验位：None 数据位：8 停止位：1 数据溢出控制：None		
功能检测	通过终端应用例如 MTTTY(Multi-threaded TTY)。 执行一些查询语句。 *IDN? 将返回识别信息：串行序号和软件版本。		

5.2 远程连接步骤

进入远程连接模式	<p>1. 连接好 USB 线。</p> <p>2. 电源供应器会自动连接，同时面板会显示“USB...YES”之信息。</p> <div><div>CH2</div><div>CH1</div><div>√ USB √</div><div>^ YES ^</div></div> <p>3. 电源供应器的 Lock 指示灯点亮，面板操作处于锁定状态。</p> <div><div>LOCK UNLOCK</div><div>→</div><div>LOCK UNLOCK</div></div>		
解除远程控制模式	<p>1. 从后板拔去 USB 连线。</p> <p>2. 面板会显示“USB...NO”之信息。</p> <div><div>CH2</div><div>CH1</div><div>√ USB √</div><div>^ NO ^</div></div> <p>3. 长时间按动 Lock 键至指示灯熄灭以解除锁定。</p> <div><div>LOCK UNLOCK</div><div>→</div><div>LOCK UNLOCK</div></div> <p>4. 进入面板操作模式。</p>		

5.3 指令语法

指令格式



1: 指令标题

2: 输出通道

3: 分隔符

4: 参数

参数

类别

描述

例子

<Boolean>

布尔代数

0 (关), 1 (开)

<NR1>

整数

0, 1, 2, 3

<NR2>

十进制数

0.1, 3.14, 8.5

输出通道

1 (CH1) 或 2 (CH2)

注意

所有指令不用区分大小写。

5.4 错误信息

当机器不能接受命令时将会出现以下错误信息：

信息内容	描述
a Program mnemonic too long	指令长度超过 15 个字符
b Invalid character	无效的字符，插入了#、\$ 或 % 等字符，例如：VOUT#
c Missing parameter	在指令中缺少参数，例如：VSET:(必须带有参数)
d Data out of range	参数超过了指定范围，例如：VSET:33(必须≤32V)
e Command not allowed	输入的指令不被接受，例如：在并联情况下不能设置 CH2 的值
f Undefined header	指令不存在或者有语法错误

5.5 指令列表

在下一页描述每条指令的详细信息。

“HELP” 指令将展现以下指令和每条指令的含义，除了“HELP” 指令本身。

指令	描述
ISET<X>:<NR2>	设定电流值
ISET<X>?	返回设定的电流值
VSET<X>:<NR2>	设定电压值
VSET<X>?	返回设定的电压值
IOUT<X>?	返回实际的电流输出值
VOUT<X>?	返回实际的电压输出值
TRACK<NR1>	设定操作模式
BEEP<BOOLEAN>	蜂鸣器的打开或关闭
OUT<BOOLEAN>	输出的打开或关闭
STATUS?	返回电源供应器的状态
*IDN?	返回电源供应器的识别码
RCL<NR1>	呼叫设定值

SAVE<NR1>	保存设定值
HELP?	展现指令列表
ERR?	返回指令错误信息

注：设定指令最后必须以回车符（0X0D）和换行符（0X0A）表示结束，而询问指令则以回车符（0X0D）以示结束。

5.6 指令详述

指令	ISET<X>:<NR2>
描述	设定电流值
面板控制	见第 3 章
响应时间	最小值 70ms
示例	ISET1:2.234 设定 CH1 的电流值为 2.234A (1mV 1mA model) ISET1:2.23 设定 CH1 的电流值为 2.23A (100mV 10mA model C, D)

指令	ISET<X>?
描述	返回设定的电流值
响应时间	最小值 70ms
示例	ISET1? 返回 CH1 的电流设定值

指令	VSET<X>:<NR2>
描述	设定电压值
面板控制	见第 3 章
响应时间	最小值 70ms
示例	VSET1:20.345 设定 CH1 的电压值为 20.345V (1mV 1mA model) VSET1:20.3 设定 CH1 的电压值为 20.3V (100mV 10mA model C, D)

指令	VSET<X>?
描述	返回设定的电压值
响应时间	最小值 70ms
示例	VSET1? 返回 CH1 的电压设定值

指令	IOUT<X>?
描述	返回实际的电流输出
响应时间	最小值 70ms
示例	IOUT1? 返回 CH1 的电流输出

指令	VOUT<X>?
描述	返回实际的电压输出
响应时间	最小值 70ms
示例	VOUT1? 返回 CH1 的电压输出

指令	TRACK<NR1>
描述	选择操作模式：独立、串联、并联
面板控制	见第 3 章
NR1	0：独立 1：串联 2：并联
响应时间	最小值 70ms
示例	TRACK0 选择独立模式

指令	BEEP<Boolean>
描述	蜂鸣器的打开或关闭
面板控制	见第 2.4 节
响应时间	最小值 70ms
示例	BEEP1 打开蜂鸣器

指令	OUT<Boolean>
描述	输出的打开或关闭
面板控制	见第 2.3 节
响应时间	最小值 70ms
示例	OUT1 打开输出

指令	STATUS?
描述	返回电源供应器的状态
响应时间	最小值 400ms
示例	8 位依照下列的格式（参考右表）

位	内容	描述
0	CH1	0=CC 模式, 1=CV 模式
1	CH2	0=CC 模式, 1=CV 模式
2, 3	Tracking	01=独立, 11=串联, 10=并联
4	Beep	0=关, 1=开
5	N/A	N/A
6	Output	0=关, 1=开
7	N/A	N/A

指令	SAV<NR1>
描述	保存设定值
面板控制	见第 4.1 节
NR1	1-4：存储键
响应时间	最小值 70ms
示例	SAV1 将设定值保存在 1 存储键里

指令	RCL<NR1>
描述	调出设定值
面板控制	见第 4.2 节
NR1	1-4：存储键
响应时间	最小值 70ms
示例	RCL1 呼叫 1 存储键里的设定值

指令	*IDN?
描述	返回电源供应器的识别信息
响应时间	最小值 300ms
内容	串行序号和软件版本

指令	HELP?
描述	浏览指令列表
响应时间	最小值 1000ms
内容	请参照下表

指令	ERR?
描述	检查指令的错误状态并返回最近一次的错误信息
响应时间	最小值 70ms
内容	见第 5.4 节错误信息列表

HELP 指令浏览内容列表	
ISSET<x>:<NR2>	Sets the value of current.
VSET<x>:<NR2>	Sets the value of voltage. X: 1=CH1, 2=CH2.
ISSET<x>?	Return the value of current.
VSET<x>?	Return the value of voltage.
IOUT<x>?	Returns actual output current.
VOOUT<x>?	Returns actual output voltage.
TRACK<NR1>	Sets the output of the power supply working on independent or tracking mode. NR1: 0=INDE, 1=SER, 2=PARA.
BEEP<Boolean>	Sets the BEEP state on or off.
OUT<Boolean>	Sets the output state on or off
STATUS?	Returns the power supply state.
bit0:(CH1)0=CC,1=CV	
bit1:(CH2)0=CC,1=CV	
bit23:(TRACK)01=INDEP, 11=SER,10=PAR	
bit4:(BEEP)0=OFF,1=ON	
bit6:(OUT)0=OFF,1=ON	
*IDN?	Returns instrument identification.
RCL<NR0>	Recall the setting data from the memory which previous saved.
SAV<NR0>	Saves the setting data to memory.
NR0: 1=Memory1, 2=Memory2, 3=Memory3, 4=Memory4;	
ERR? Returns instrument error messages.	

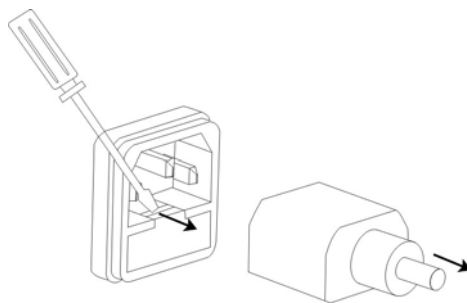
6. 维护

6.1 定期检查

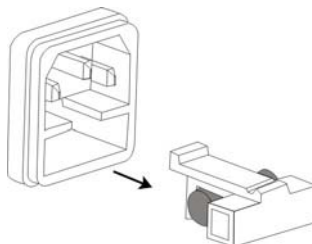
- 在产品使用过程中，为保证产品能够达到其最佳工作状态，请做定期检查
- 检查电源供应器电源输入插座是否被烧坏。检查电源输出端子是否有松动。
- 定期用高压气枪去除及其内部的灰尘。

6.2 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. 替换保险丝装在内部。



保险丝规格 110V: T6.3A/250V
 220V: T3.15A/250V

6.3 清洁

- 清洁前不要连接电源线
- 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。

7. 常见问题

Q1: 我按下面板锁定键后但输出仍然可以打开/关闭。

A1: 输出键不受面板锁定键操作控制，为了保证安全。

Q2: CH3 过载指示灯亮是错误吗？

A2: 否，它简单的表示 CH3 输出电流到达最大电流 3.0A 和操作模式由恒压源转变为恒流源。你可以继续使用电源，推荐减小输出负载。

Q3: 规格不匹配真实的精度。

A3: 确定机器热机至少 30 分钟，温度在 +20℃~+30℃。

Q4: 内部存储没有正确的记录面板设置 — 输出打开。

A4: 输出大都保存或呼叫为“off”为确保安全。

技术参数 (1mV, 1mA models)

输出额定值

CH1/CH2 独立: 0~30V, 0~3A

CH1/CH2 串联: 0~60V, 0~3A

CH1/CH2 并联: 0~30V, 0~6A

CH3: 2.5V/3.3V/5V, 3A

电压变动率

电源效应: $\leq 0.01\% + 3\text{mV}$

负载效应: $\leq 0.01\% + 3\text{mV}$ ($I \leq 3\text{A}$) / $\leq 0.02\% + 5\text{mV}$ ($I > 3\text{A}$)

恢复时间: $\leq 100\mu\text{s}$ (50% load change, minimum load 0.5A)

涟波和噪声: $\leq 1\text{mV rms}$ ($I \leq 3\text{A}$) (5Hz~1MHz) / $\leq 2\text{mV rms}$ ($I > 3\text{A}$) (5Hz~1MHz)

温度系数: $\leq 300\text{ppm}/^\circ\text{C}$

电流变动率

电源效应: $\leq 0.2\% + 3\text{mA}$

负载效应: $\leq 0.2\% + 3\text{mA}$ ($I \leq 3\text{A}$) / $\leq 0.2\% + 5\text{mA}$ ($I > 3\text{A}$)

涟波和噪声: $\leq 3\text{mA rms}$ ($I \leq 3\text{A}$) / $\leq 6\text{mA rms}$ ($I > 3\text{A}$)

并联跟踪操作

电源效应: $\leq 0.01\% + 3\text{mV}$

负载效应: $\leq 0.01\% + 5\text{mV}$ ($I \leq 3\text{A}$) / $\leq 0.02\% + 10\text{mV}$ ($I > 3\text{A}$)

串联跟踪操作

电源效应: $\leq 0.01\% + 5\text{mV}$

负载效应: $\leq 300\text{mV}$

跟踪误差: $\leq 0.5\% + 10\text{mV}$ of the master (空载。加载时需加上负载效应 $\leq 300\text{mV}$)

CH3 规格

电源效应: $\leq 25\text{mV}$

负载效应: $\leq 25\text{mV}$

涟波和噪声: $\leq 2\text{mV rms}$

输出电压: 2.5V, 3.3V, 5V, $\pm 8\%$

输出电流: 3A

显示

电流表: 3.200A full scale, 4 digits 0.4" LED display

电压表: 32.000V full scale, 5 digits 0.4" LED display

电压分辨率: 1mV

电流分辨率: 1mA

编程精度($25\pm 5^\circ\text{C}$): $\pm(0.03\% \text{ of reading} + 10\text{mV})$ (0~30V)

$\pm(0.3\% \text{ of reading} + 10\text{mA})$ ($I\leq 3\text{A}$)

读数精度($25\pm 5^\circ\text{C}$): $\pm(0.03\% \text{ of reading} + 10\text{mV})$ (0~30V)

$\pm(0.3\% \text{ of reading} + 10\text{mA})$ ($I\leq 3\text{A}$)

保护: 过载, 极性接反保护

绝缘度: 底座与端子间: $\geq 20\text{M}\Omega/500\text{VDC}$

底座与交流电源线间: $\geq 30\text{M}\Omega/500\text{VDC}$

操作环境: 户内使用

海拔: $\leq 2000\text{m}$

环境温度: $0\sim 40^\circ\text{C}$

相对湿度: $\leq 80\%$

安装等级: II

污染程度: 2

储存环境: 环境温度: $-10\sim 70^\circ\text{C}$

相对湿度: $\leq 70\%$

电源输入: AC 110V/220V $\pm 10\%$, 50/60Hz

附件: 使用手册 1 份, 电源线 1 根, USB 接口电缆 1 根, 上位机软件光盘 1 张

尺寸: 310(D)*250(W)*150(H)mm

重量: 7.5kg

技术参数 (10mV, 10mA models)

输出额定值

CH1/CH2 独立: 0~30V, 0~3A ($I\leq 3\text{A}$) / 0~30V, 0~5A ($I> 3\text{A}$)

CH1/CH2 串联: 0~60V, 0~3A ($I\leq 3\text{A}$) / 0~60V, 0~5A ($I> 3\text{A}$)

CH1/CH2 并联: 0~30V, 0~6A ($I\leq 3\text{A}$) / 0~30V, 0~10A ($I> 3\text{A}$)

CH3: 2.5V/3.3V/5V, 3A

电压变动率

电源效应: $\leq 0.01\% + 3\text{mV}$

负载效应: $\leq 0.01\% + 3\text{mV}$ ($I\leq 3\text{A}$) / $\leq 0.02\% + 5\text{mV}$ ($I> 3\text{A}$)

恢复时间: $\leq 100\mu\text{s}$ (50% load change, minimum load 0.5A)

涟波和噪声: $\leq 1\text{mV rms}$ ($I\leq 3\text{A}$) (5Hz~1MHz) / $\leq 2\text{mV rms}$ ($I> 3\text{A}$) (5Hz~1MHz)

温度系数: $\leq 300\text{ppm}/^\circ\text{C}$

电流变动率

电源效应: $\leq 0.2\% + 3\text{mA}$

负载效应: $\leq 0.2\% + 3\text{mA}$ ($I \leq 3\text{A}$) / $\leq 0.2\% + 5\text{mA}$ ($I > 3\text{A}$)

涟波和噪声: $\leq 3\text{mA rms}$ ($I \leq 3\text{A}$) / $\leq 6\text{mA rms}$ ($I > 3\text{A}$)

并联跟踪操作

电源效应: $\leq 0.01\% + 3\text{mV}$

负载效应: $\leq 0.01\% + 5\text{mV}$ ($I \leq 3\text{A}$) / $\leq 0.02\% + 10\text{mV}$ ($I > 3\text{A}$)

串联跟踪操作

电源效应: $\leq 0.01\% + 5\text{mV}$

负载效应: $\leq 300\text{mV}$

跟踪误差: $\leq 0.5\% + 50\text{mV}$ of the master (空载。加载时需加上负载效应 $\leq 300\text{mV}$)

CH3 规格

电源效应: $\leq 25\text{mV}$

负载效应: $\leq 25\text{mV}$

涟波和噪声: $\leq 2\text{mV rms}$

输出电压: 2.5V, 3.3V, 5V, $\pm 8\%$

输出电流: 3A

显示

电流表: 3.20A full scale, 3 digits 0.5" LED display ($I \leq 3\text{A}$)

5.10A full scale, 3 digits 0.5" LED display ($I > 3\text{A}$)

电压表: 32.0V full scale, 3 digits 0.5" LED display

电压分辨率: 10mV(0~9.99V), 100mV(10~30V)

电流分辨率: 10mA

编程精度($25 \pm 5^\circ\text{C}$): $\pm(0.2\% \text{ of reading} + 3\text{digits})$ (0~9.99V)

$\pm(0.5\% \text{ of reading} + 2\text{digits})$ (10~30V)

$\pm(0.5\% \text{ of reading} + 2\text{digits})$ ($I \leq 3\text{A}$)

$\pm(0.5\% \text{ of reading} + 5\text{digits})$ ($I > 3\text{A}$)

读数精度($25 \pm 5^\circ\text{C}$): $\pm(0.2\% \text{ of reading} + 3\text{digits})$ (0~9.99V)

$\pm(0.5\% \text{ of reading} + 2\text{digits})$ (10~30V)

$\pm(0.5\% \text{ of reading} + 3\text{digits})$ ($I \leq 3\text{A}$)

$\pm(0.5\% \text{ of reading} + 5\text{digits})$ ($I > 3\text{A}$)

保护: 过载, 极性接反保护

绝缘度: 底座与端子间: $\geq 20\text{M}\Omega/500\text{VDC}$

底座与交流电源线间: $\geq 30\text{M}\Omega/500\text{VDC}$

操作环境: 户内使用

海拔: $\leq 2000\text{m}$

环境温度: $0 \sim 40^\circ\text{C}$

相对湿度: $\leq 80\%$

安装等级: II

污染程度：2

储存环境：环境温度：-10~70℃

相对湿度：≤70%

电源输入：AC 110V/220V±10%, 50/60Hz

附件：使用手册 1 份，电源线 1 根

尺寸：310(D)*250(W)*150(H)mm

重量：7.5kg (I≤3A) / 10kg (I>3A)

技术参数（100mV, 10mA models）

输出额定值

CH1/CH2 独立：0~30V, 0~3A (I≤3A) / 0~30V, 0~5A (I>3A)

CH1/CH2 串联：0~60V, 0~3A (I≤3A) / 0~60V, 0~5A (I>3A)

CH1/CH2 并联：0~30V, 0~6A (I≤3A) / 0~30V, 0~10A (I>3A)

CH3: 2.5V/3.3V/5V, 3A

电压变动率

电源效应：≤0.01%+3mV

负载效应：≤0.01%+3mV (I≤3A) / ≤0.02%+5mV (I>3A)

恢复时间：≤100us (50% load change, minimum load 0.5A)

涟波和噪声：≤1mV rms (I≤3A) (5Hz~1MHz) / ≤2mV rms (I>3A) (5Hz~1MHz)

温度系数：≤300ppm/℃

电流变动率

电源效应：≤0.2%+3mA

负载效应：≤0.2%+3mA (I≤3A) / ≤0.2%+5mA (I>3A)

涟波和噪声：≤3mA rms (I≤3A) / ≤6mA rms (I>3A)

并联跟踪操作

电源效应：≤0.01%+3mV

负载效应：≤0.01%+5mV (I≤3A) / ≤0.02%+10mV (I>3A)

串联跟踪操作

电源效应：≤0.01%+5mV

负载效应：≤300mV

跟踪误差：≤0.5%+50mV of the master (空载。加载时需加上负载效应≤300mV)(model C, D)
≤0.5%+100mV of the master (空载。加载时需加上负载效应≤300mV)(model E, F)

CH3 规格

电源效应：≤25mV

负载效应：≤25mV

涟波和噪声：≤2mV rms

输出电压：2.5V, 3.3V, 5V, ±8%

输出电流：3A

显示

电流表: 3.20A full scale, 3 digits 0.5" LED display ($I \leq 3A$)

5.10A full scale, 3 digits 0.5" LED display ($I > 3A$)

电压表: 32.0V full scale, 3 digits 0.5" LED display

电压分辨率: 100mV

电流分辨率: 10mA

编程精度($25 \pm 5^\circ C$): $\pm(0.5\% \text{ of reading} + 2\text{digits})(0 \sim 30V)$,

$\pm(0.5\% \text{ of reading} + 2\text{digits}) (I \leq 3A)$

$\pm(0.5\% \text{ of reading} + 5\text{digits}) (I > 3A)$

读数精度($25 \pm 5^\circ C$): $\pm(0.5\% \text{ of reading} + 2\text{digits})(0 \sim 30V)$,

$\pm(0.5\% \text{ of reading} + 3\text{digits}) (I \leq 3A)$

$\pm(0.5\% \text{ of reading} + 5\text{digits}) (I > 3A)$

保护: 过载, 极性接反保护

绝缘度: 底座与端子间: $\geq 20M\Omega/500VDC$

底座与交流电源线间: $\geq 30M\Omega/500VDC$

操作环境: 户内使用

海拔: $\leq 2000m$

环境温度: $0 \sim 40^\circ C$

相对湿度: $\leq 80\%$

安装等级: II

污染程度: 2

储存环境: 环境温度: $-10 \sim 70^\circ C$

相对湿度: $\leq 70\%$

电源输入: AC 110V/220V $\pm 10\%$, 50/60Hz

附件: 使用手册 1 份, 电源线 1 根, USB 接口电缆 1 根、上位机软件光盘 1 张 (仅针对带 USB 接口的机型)

尺寸: 310(D)*250(W)*150(H)mm

重量: 7.5kg ($I \leq 3A$) / 10kg ($I > 3A$)