

Kewell

让测试精准便捷

可编程双向直流源载系统 S7000 中高压系列 产品用户手册



型号：S7000 系列
版本号：K-CPSC-6000109

科威尔技术股份有限公司（KEWELL TECHNOLOGY CO., LTD.）是一家专注于测试设备制造的高新技术企业，坚持自主创新，依托电力电子技术平台，融合软件仿真算法与测控技术，为众多行业提供专业、可靠、高性能测试电源和测试系统。

公司总部位于安徽合肥，在北京、上海、深圳、西安、南京共设立五个分公司。目前产品主要应用于新能源发电、电动车辆、燃料电池及功率器件等工业领域。

公司注重研发团队的建设及技术创新，坚持“产、学、研”合作，自成立以来便长期与合肥工业大学开展多项校企合作，并设立“科威尔奖学金”；同时公司积极联合电源行业内公益组织在浙江大学、南京航空航天大学、华中科技大学、西安交通大学及西安理工大学等多所高校发放奖学助学金，助力电力电子学科未来电源精英人才建设。

“勇担当、敢创新、精益求精”是公司的核心价值观，科威尔致力成为全球领先的测试电源及系统供应商，为客户提供专业的产品和服务，**让测试精准便捷。**

如果您有关于我公司产品的任何问题请与我们联系，我们将非常乐意为您解答。

联系方式：

地址：合肥市高新区大龙山路 8 号

电话：0551-65837951-6901/65837952-6901或4000-717-808

传真：0551-65837953-6006

邮箱：service@kewell.com.cn

网址：<http://www.kewell.com.cn>

科威尔技术股份有限公司

版权所有（C）2021 Copyright Kewell

版本号：K-CPSC-6000109

本手册适用于 S7000 系列可编程双向直流源载系统。

法律声明

此文档涉及科威尔技术股份有限公司的 S7000 系列产品的专利及保密信息。未经本公司许可，不得将本手册以复印、拍照、发布网上等形式流传。

本手册是针对 S7000 系列产品的基本功能及特性进行说明，由于产品型号分类较多，未能对所有型号进行详细描述，或增加其他功能的特规机型，均不在此通用手册内进行说明，具体操作说明请参考随机发送的操作指南。

科威尔技术股份有限公司有权对本手册的细节内容进行修改。

质保服务

■ 质保期

本产品根据合同的规定以对其进行质量保证和售后维护

■ 证据

在质保期内，我公司要求客户出示购买产品的发票和日期。同时产品上的商标应清晰可见，否则有权不予以质量保证。

■ 条件

- ◆ 质保期间出现故障的产品，科威尔技术将免费维修。
- ◆ 客户应给科威尔技术预留合理地时间去维修出现故障的设备。

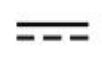
以下情况出现，本公司有权不进行质量保证：

- ◆ 运输损坏
- ◆ 不正确地安装
- ◆ 不正确地改装
- ◆ 不正确地使用
- ◆ 非本公司专业人员打开机器箱体
- ◆ 超出本手册中说明的非常恶劣的环境运行
- ◆ 非正常的自然环境引起地损坏

本手册所涉及的具体参数（电压、电流、功率、阻值等）、图片或示意图仅供参考，最终以实际设备的产品规格说明为准。若产品尺寸及参数有变化，以本公司最新资料为准，恕不另行通知。

安全符号和标志

为了安全使用设备，请仔细阅读本手册中所包含的安全符号和标志。

	危险：提示用户注意高压。
	警告：为避免伤害或对设备的损坏，用户必须参考手册中的说明进行操作。
	高温：当见到此符号，代表此处温度高于人体可接受范围，请勿触碰。
	设备接地端子：表示设备须接地。
	AC 交流电源
	DC 直流电源
	“警告”提示用户必须严格遵守的事项，否则可能威胁到人身安全。在没有完全理解需要注意的事项前，请勿继续进行不当操作。
	“注意”提示用户必须严格遵守的事项，否则可能导致产品损坏或重要数据丢失。在没有完全理解需要注意的事项前，请勿继续进行不当操作。

安全注意事项

在操作设备之前，要详细的阅读和理解这份说明书。直流电源的正常安全运行，需要正确的运输、存放、装配、安装、操作和维护。如不遵守这些特定的操作规则或者注意、警告等事项，可能由此造成设备的异常、损坏甚至人员财产损失，Kewell 公司对用户不遵守这些事项的行为不承担任何责任。

警告

- ◆ S7000 系列可编程双向直流源载系统内部有高压，非本公司或本公司授权的技术人员，请勿擅自打开机箱盖，否则会有触电的危险。
- ◆ 所有的操作和接线工作须由专业电气或机械工程师完成，确保所有电气安装符合电气安装标准。为了确保安全运行，要求正确的接地并提供必要的短路保护。
- ◆ 当S7000系列可编程双向直流源载系统需要移动或重新配线时，必须首先切断输入及输出，并保证直流电源断电停机10分钟以上，然后测量输出电压是否低于安全电压，否则电源内部电容仍可能有电，有触电的危险。
- ◆ 万一周围起火，请使用干粉灭火器，若使用液体灭火器会有触电危险。
- ◆ 液体或其它外来物体绝对不允许进入设备机箱内。

注意

S7000 系列可编程双向直流源载系统输入电压切勿超过 528VAC，过高的电压可能导致装置损坏。

使用环境及保存方法对本产品的使用寿命及可靠性有一定影响，因此，请注意避免长期在下列工作环境中使用：

- ◆超出技术指标规定（工作温度 0℃~40℃，相对湿度 20%~95%）的高、低温和潮湿场所；
- ◆阳光直射或靠近热源的场所；
- ◆有振动、易受撞的场所；
- ◆有粉尘、腐蚀性物质、盐份和可燃性气体的场所；
- ◆请保持进、排气孔的通畅，进、排气孔的通风不畅会导致设备内部的温度升高，使机器中元器件的寿命缩短，从而影响整机寿命；
- ◆如果长时间放置不使用，必须将直流电源存放在干燥的环境中，标准机的存贮温度范围：-10℃~+70℃。

文件修改履历表

序号	升级内容	修改日期	版本号
1	初版	2021-08-25	K-CPSC-6000101
2	补充并机说明, 更改功能键说明等	2021-12-9	K-CPSC-6000102
3	更改部分配图	2021-12-31	K-CPSC-6000103
4	更改产品外形图	2022-01-25	K-CPSC-6000104
5	增加电子负载功能说明、更改显示屏和上位机界面图片及操作说明	2022-04-15	K-CPSC-6000105
6	公司名称变更	2022-06-10	K-CPSC-6000106
7	增加系列化型号、更改部分文字说明	2022-11-14	K-CPSC-6000107
8	更新系列化型号、更改部分文字说明、更改显示屏和上位机界面图片	2023-08-15	K-CPSC-6000108
9	增加各 10 信号口接线示意	2023-09-05	K-CPSC-6000109

目 录

法律声明	I
质保服务	I
安全符号和标志	II
安全注意事项	II
文件修改履历表	IV
1 概述	1
1.1 简介	1
1.2 产品功能	1
1.2.1 基本直流电源功能	1
1.2.2 光伏阵列 IV 模拟功能	2
1.2.3 电池充放电功能	2
1.2.4 电池模拟功能	2
1.2.5 回馈式负载功能	3
1.3 产品规格特性	3
1.3.1 产品编码规则	3
1.3.2 产品技术参数表	4
1.4 前面板介绍	9
1.5 后背板介绍	11
2 安装与接线	13
2.1 安装前检查	13

2.2 安装环境要求	13
2.3 搬运与储存	13
2.4 安全提示	14
2.5 检查包装	14
2.6 产品尺寸	14
2.7 把手组装	15
2.8 输入输出连接	16
2.8.1 交流输入要求	16
2.8.2 交流输入连接	16
2.8.3 直流输出连接 (本地量测)	18
2.8.4 直流输出连接 (远端感测)	19
2.9 多功能口连接	20
2.9.1 CAN 通讯接口连接方式	20
2.9.2 外部 IO 数字口连接方式	20
2.10 开机运行	21
2.10.1 开机操作	21
2.10.2 开机界面	22
3 本地操作	23
3.1 简介	23
3.2 SOURCE & LOAD MODE 设置	23
3.3 MENU 菜单设置	24
3.3.1 Source Setup	27
3.3.2 Load Setup	36

3.3.3 Parallel Setup	37
3.3.4 Protection Setup	41
3.3.5 Remote Setup	46
3.3.6 System Setup	50
3.4 SOURCE MODE 基本操作模式	58
3.4.1 CV 模式	58
3.4.2 CC 模式	58
3.4.3 IV 模式	58
3.4.4 Battery Test 模式	59
3.4.5 Battery Simulator 模式	64
3.5 LOAD MODE 基本操作模式	65
3.5.1 CC 模式	65
3.5.2 CV 模式	66
3.5.3 CP 模式	67
3.5.4 CR 模式	68
3.5.5 CVCC 模式	68
3.5.6 CVCR 模式	69
3.5.7 CRCC 模式	70
3.5.8 AUTO 模式	70
4 远端上位机操作	72
4.1 简介	72
4.2 软件安装	72
4.2.1 LAN 配置	75

4.2.2 RS485 配置	79
4.2.3 USB 配置	80
4.3 上位机菜单功能说明	80
4.4 上位机直流源功能	84
4.4.1 恒压模式	84
4.4.2 恒流模式	85
4.4.3 多步运行	86
4.5 上位机 IV 模拟功能	86
4.5.1 IV 模式 (标准)	86
4.5.2 IV 模式 (自定义)	89
4.5.3 多步 IV 模式	90
4.5.4 时间缩放 1	91
4.5.5 时间缩放 2	93
4.5.6 阴影遮挡	94
4.5.7 静态 MPPT	96
4.5.8 IV 数据管理	97
4.5.9 EN50530	98
4.5.10 MPPT 计算	99
4.6 电池测试功能	100
4.6.1 静态充电	100
4.6.2 静态放电	101
4.6.3 多步运行	102
4.7 电池模拟功能	102

4.7.1 基本类型功能	103
4.7.2 固定类型功能	103
4.7.3 高级类型功能	104
4.8 上位机电子负载功能	105
4.8.1 恒流模式	108
4.8.2 恒压模式	109
4.8.3 恒阻模式	110
4.8.4 恒功率模式	111
4.8.5 恒压恒流模式	112
4.8.6 恒压恒阻模式	113
4.8.7 恒阻恒流模式	114
4.8.8 自动模式	115
4.8.9 自定义模式	116
4.9 其他功能	117
4.9.1 开始保存	117
4.8.2 状态指示	117
5 运行维护	118
5.1 故障查询与处理	118
5.2 日常保养和维护	118
反 馈 单	121

1 概述

1.1 简介

S7000 系列可编程双向直流源载系统是科威尔技术股份有限公司推出的一款全新的高功率密度双向源载系统，它成功的将双向电源及回馈式负载集成到仅 3U 高度的一台设备内，不仅能作为双向电源使用，还可以作为回馈式电子负载使用，吸收功率的同时还能将消耗的能量回馈至电网，实现双象限操作。S7000 系列广泛应用于新能源电池测试，储能逆变器测试，汽车电子测试等多个领域，为不同类型的产品提供全面丰富，高效可靠的测试需求。

S7000 系列可编程双向直流源载系统的优势如下：

- ◆ 电压范围 0-2250V，支持最多 30 台并机
- ◆ 按键面板和触摸屏双人机界面设计
- ◆ 源载功能自由切换
- ◆ 能量双向流动，输出端多余能量高效回馈电网，节能环保
- ◆ 高功率密度，3U 高度下最大输出功率可达 30kW
- ◆ 输出电压/电流低纹波、高精度
- ◆ 支持 USB/RS485/CAN/LAN 通讯接口，选配 GPIB/RS232
- ◆ 全方位保护功能，支持 OCP/OVP/OPP/OTP 等保护
- ◆ 支持电池模拟功能
- ◆ 支持太阳能电池阵列 I-V 曲线模拟功能
- ◆ 支持电池充放电功能

1.2 产品功能

S7000 系列可编程双向直流源载系统是一款带回馈源载两用高精度直流电源，不仅具备基本直流源的恒压、恒流功能；还具备光伏阵列模拟、电池模拟、电池充放电等功能；作为回馈式负载，不但可以吸收功率，还能将消耗的能量回馈给电网。

1.2.1 基本直流电源功能

(1) 恒压模式：电源按照设置恒定电压输出，输出电流根据负载大小自动调节，在输出电流达到正/负电流限制时，设备将不再处于恒电压模式下运行，并且输出电压不再保持恒定，而是电源按其电流限制设置调节输出电流。

(2) 恒流模式：电源按照设置恒定电流输出，输出电压根据负载大小自动调节，在输出电压达到电压限制范围时，设备将不再处于恒电流模式下运行，并且输出电流不再保持恒定，而是电源按其电压限制设置调节输出电压。

(3) 多步运行：直流源模式下可模拟多个工况运行情况，即可设置多个电压、电流、功率、运行时间，每个工步可以按照设置的时间依次运行。

1.2.2 光伏阵列 IV 模拟功能

- (1) 模拟光伏阵列不同温度及光照强度下的 IV 曲线；
- (2) 模拟光伏阵列局部阴影遮挡 IV 曲线；
- (3) 模拟缩放全天日照变化下的 IV 曲线；
- (4) 测试静态和动态下 MPPT 效能，具有资料存贮记录功能；
- (5) 自动编程控制 IV 曲线输出（可编程任意多条曲线，按时间运行）；
- (6) 内置欧标 EN50530 测试标准，一键式调取测试。

1.2.3 电池充放电功能

S7000 系列可编程双向直流源载系统因其双向性的特点，具备充放电测试功能，适用于对各类便携式电池进行充放电测试。

(1) 对电池做充电测试，可设置充电电压、电流，使待测电池按照设置参数充电，可设置充电停止条件，使其满足充电测试要求；

(2) 对电池做放电测试，支持恒电流、恒功率模式的电磁放电测试，并可设置放电停止条件，使其满足各种放电测试要求。

(3) 多步测试功能，在电池测试模式下可进行多个工况的设置，即可依次设置充电/放电模式下的参数，使电源按照各工步依次运行。

1.2.4 电池模拟功能

S7000 系列可编程双向直流源载系统因其双向性的特点，可模拟真实电池的输出状态和

电池的充放电特性，并可以按用户的需求，随时改变多种条件，快速验证待测设备在不同电池下的响应。

- (1) 模拟电池相关参数，如初始电量比例、内阻、容量、串/并联个数等，可设置正负电流限制值，模拟电池组的最大充放电电流；
- (2) 可固定电池类型，内置三元锂、锰酸锂等六种电池类型，对不同类型的电池按照其相应的参数模拟其真实输出；
- (3) 可自定义电池类型，通过编辑电池模拟曲线文件，一键式调用测试。

1.2.5 回馈式负载功能

S7000 系列可编程双向直流源载系统同时具备回馈式负载功能，可作为一台能量回馈式负载使用，通过源载选择模式切换到负载模式，在该模式下，仅吸收电能，并将电能转换为电流返回至电网。并能提供多种工作模式，可适应多种工况下的测试需求。

1.3 产品规格特性

1.3.1 产品编码规则

标贴上关于产品描述的编码解析如下，下面为一范例：

S7000X-PPP-UUUU-1111-NN/G

	表示功能版本
	NN: 标准机, 可省略 G: 国贸出口产品
	以 A 为单位的产品最大输出电流
	0040: 40A 1000: 1000A
	以 V 为单位的产品最大输出电压
	2000: 2000V 0500: 500V
	以 KW 为单位的产品最大输出功率
	21K: 21KW 7K5: 7.5KW
	S7000U: 旗舰版 S7000P: 专业版 S7000N: 标准版

1.3.2 产品技术参数表

S7000 系列可编程双向直流源载系统按照功率等级、电压等级可以分为以下几种规格，每种规格具体见如下的技术参数表，即表 1-1、表 1-2、表 1-3。

表 1-1 S7000U 系列技术参数表（中高压系列）

型号		S7000U-7K5	S7000U-15K	S7000U-30K	S7000U-15K	S7000U-21K	S7000U-30K	
		-0750-0060	-0750-0120	-0750-0180	-1500-0060	-2000-0060	-2000-0060	
电源参数								
额定值	输出电压	750V	750V	750V	1500V	2000V	2000V	
	输出电流	60A	120A	180A	60A	60A	60A	
	输出功率	7.5kW	15kW	30kW	15kW	21kW	30kW	
回读值 解析度	电压	0.1V						
	电流	0.01A						
	功率	1W						
精确度	电压	$\leq 0.05\%F.S.$						
	电流	$\leq 0.1\%F.S.$						
电源 调节率	电压	$\leq 0.02\%F.S.$						
	电流	$\leq 0.02\%F.S.$						
负载 调节率	电压	$\leq 0.05\%F.S.$						
	电流	$\leq 0.05\%F.S.$						
纹波	电压 Vpp (20MHz)	<1000mV	<3000mV		<3000mV			
	电压 (rms)	<200mV	<300mV		<400mV			
	电流 (rms)	<60mA	<120mA	<180mA	<60mA			
斜率	电压 (空载)	0.001V/ms ~80V/ms	0.001V/ms~200V/ms		0.001V/ms~200V/ms			
	电压 (满载)	0.001V/ms~30V/ms			0.001V/ms~90V/ms			
	电流 (空载)	0.001A/ms~20A/ms						
	电流 (满载)	0.001A/ms~10A/ms						

型号		S7000U-7K5	S7000U-15K	S7000U-30K	S7000U-15K	S7000U-21K	S7000U-30K	
		-0750-0060	-0750-0120	-0750-0180	-1500-0060	-2000-0060	-2000-0060	
动态响应时间		<1ms						
交流输入	电压	342~528Vac						
	频率	47Hz~63Hz						
负载参数								
额定值	输入电压	750V	750V	750V	1500V	2000V	2000V	
	输入电流	60A	120A	180A	60A	60A	60A	
	输入功率	7.5kW	15kW	30kW	15kW	21kW	30kW	
	输入电阻	7500Ω	7500Ω	7500Ω	7500Ω	7500Ω	7500Ω	
	最小操作电压	6V at 40A	6V at 120A	6V at 180A	6V at 60A	10V at 60A	10V at 60A	
回读值解析度	电压	0.1V						
	电流	0.01A						
	功率	1W						
	电阻	0.01Ω	0.01Ω	0.01Ω	0.01Ω	0.01Ω	0.01Ω	
精确度	电压	≤0.05% F.S.						
	电流	≤0.1% F.S.						
	功率	≤0.3% F.S.						
	电阻	≤1%Rmax at (0~10%Rmax); ≤5%Rmax at (10%~Rmax)						
动态响应时间		<1ms						
通用参数								
效率		≈95%						
功率因素		>0.99						
保护功能		OVP、OCP、OPP、OTP、孤岛保护						
通讯接口		RS485/LAN/CAN/USB 其他可定制						
工作温度		0~40°C						
机箱尺寸 (mm)		733mm (D) x 445mm (W) x 132.5mm (H)						
重量 (净重)		≈34kg	≈39kg	≈46kg	≈39kg	≈46kg	≈46kg	
直流源		●	●	●	●	●	●	

型号		S7000U-7K5	S7000U-15K	S7000U-30K	S7000U-15K	S7000U-21K	S7000U-30K	
		-0750-0060	-0750-0120	-0750-0180	-1500-0060	-2000-0060	-2000-0060	
模式	IV 模拟	●	●	●	●	●	●	
	电池充放电	●	●	●	●	●	●	
	电池模拟	●	●	●	●	●	●	
	直流电子负载	●	●	●	●	●	●	

注：F. S. 为满量程，●为具备该模式功能，○为不具备该模式功能。

表 1-2 S7000P 系列技术参数表（中高压系列）

型号		S7000P-7K5	S7000P-15K	S7000P-30K	S7000P-15K	S7000P-21K	S7000P-30K	
		-0750-0060	-0750-0120	-0750-0180	-1500-0060	-2000-0060	-2000-0060	
电源参数								
额定值	输出电压	750V	750V	750V	1500V	2000V	2000V	
	输出电流	60A	120A	180A	60A	60A	60A	
	输出功率	7.5kW	15kW	30kW	15kW	21kW	30kW	
回读值 解析度	电压	0.01V						
	电流	0.01A						
	功率	1W						
精确度	电压	≤0.05%F. S.						
	电流	≤0.1% F. S.						
电源 调节率	电压	≤0.02%F. S.						
	电流	≤0.02%F. S.						
负载 调节率	电压	≤0.05%F. S.						
	电流	≤0.05%F. S.						
纹波	电压 Vpp (20MHz)	<1000mV	<3000mV		<3000mV			
	电压 (rms)	<200mV	<300mV		<400mV			
	电流 (rms)	<60mA	<120mA	<180mA	<60mA			
斜率	电压 (空载)	0.001V/ms ~80V/ms	0.001V/ms~200V/ms		0.001V/ms~200V/ms			

型号		S7000P-7K5 -0750-0060	S7000P-15K -0750-0120	S7000P-30K -0750-0180	S7000P-15K -1500-0060	S7000P-21K -2000-0060	S7000P-30K -2000-0060	
	电压 (满载)	0.001V/ms~30V/ms			0.001V/ms~90V/ms			
	电流 (空载)	0.001A/ms~20A/ms						
	电流 (满载)	0.001A/ms~10A/ms						
动态响应时间		<1ms						
交流 输入	电压	342~528Vac						
	频率	47Hz~63Hz						
通用参数								
效率		≈95%						
功率因素		>0.99						
保护功能		OVP、OCV、OPP、OTP、孤岛保护						
通讯接口		RS485/LAN/CAN/USB 其他可定制						
工作温度		0~40°C						
机箱尺寸 (mm)		733mm (D) x 445mm (W) x 132.5mm (H)						
重量 (净重)		≈34kg	≈39kg	≈46kg	≈39kg	≈46kg	≈46kg	
模式	直流源	●	●	●	●	●	●	
	IV 模拟	●	●	●	●	●	●	
	电池充放电	●	●	●	●	●	●	
	电池模拟	●	●	●	●	●	●	
	直流电子负载	○	○	○	○	○	○	

注：F. S. 为满量程，●为具备该模式功能，○为不具备该模式功能。

表 1-3 S7000N 系列技术参数表 (中高压系列)

型号		S7000N-7K5 -0750-0060	S7000N-15K -0750-0120	S7000N-30K -0750-0180	S7000N-15K -1500-0060	S7000N-21K -2000-0060	S7000N-30K -2000-0060	
电源参数								
额定值	输出电压	750V	750V	750V	1500V	2000V	2000V	
	输出电流	60A	120A	180A	60A	60A	60A	

型号		S7000N-7K5	S7000N-15K	S7000N-30K	S7000N-15K	S7000N-21K	S7000N-30K	
		-0750-0060	-0750-0120	-0750-0180	-1500-0060	-2000-0060	-2000-0060	
	输出功率	7.5kW	15kW	30kW	15kW	21kW	30kW	
回读值 解析度	电压	0.01V						
	电流	0.01A						
	功率	1W						
精确度	电压	≤0.05%F.S.						
	电流	≤0.1%F.S.						
电源 调节率	电压	≤0.02%F.S.						
	电流	≤0.02%F.S.						
负载 调节率	电压	≤0.05%F.S.						
	电流	≤0.05%F.S.						
纹波	电压 Vpp (20MHz)	<1000mV	<3000mV		<3000mV			
	电压 (rms)	<200mV	<300mV		<400mV			
	电流 (rms)	<60mA	<120mA	<180mA	<60mA			
斜率	电压 (空载)	0.001V/ms ~80V/ms	0.001V/ms~200V/ms		0.001V/ms~200V/ms			
	电压 (满载)	0.001V/ms~30V/ms			0.001V/ms~90V/ms			
	电流 (空载)	0.001A/ms~20A/ms						
	电流 (满载)	0.001A/ms~10A/ms						
动态响应时间		<1ms						
交流 输入	电压	342~528Vac						
	频率	47Hz~63Hz						
通用参数								
效率		≈95%						
功率因素		>0.99						
保护功能		OVP、OCP、OPP、OTP、孤岛保护						

型号	S7000N-7K5 -0750-0060	S7000N-15K -0750-0120	S7000N-30K -0750-0180	S7000N-15K -1500-0060	S7000N-21K -2000-0060	S7000N-30K -2000-0060	
通讯接口	RS485/LAN/CAN/USB 其他可定制						
工作温度	0~40°C						
机箱尺寸 (mm)	733mm (D) x 445mm (W) x 132.5mm (H)						
重量 (净重)	≈34kg	≈39kg	≈46kg	≈39kg	≈46kg	≈46kg	
模式	直流源	●	●	●	●	●	●
	IV 模拟	○	○	○	○	○	○
	电池充放电	○	○	○	○	○	○
	电池模拟	○	○	○	○	○	○
	直流电子负载	○	○	○	○	○	○

注：F. S. 为满量程，●为具备该模式功能，○为不具备该模式功能。

1.4 前面板介绍

S7000 系列可编程双向直流源载系统前面板相同，所有型号的操作面板均保持一致，以下图 1-1、表 1-4 是 S7000 系列前面板按键与液晶一览图和具体说明。

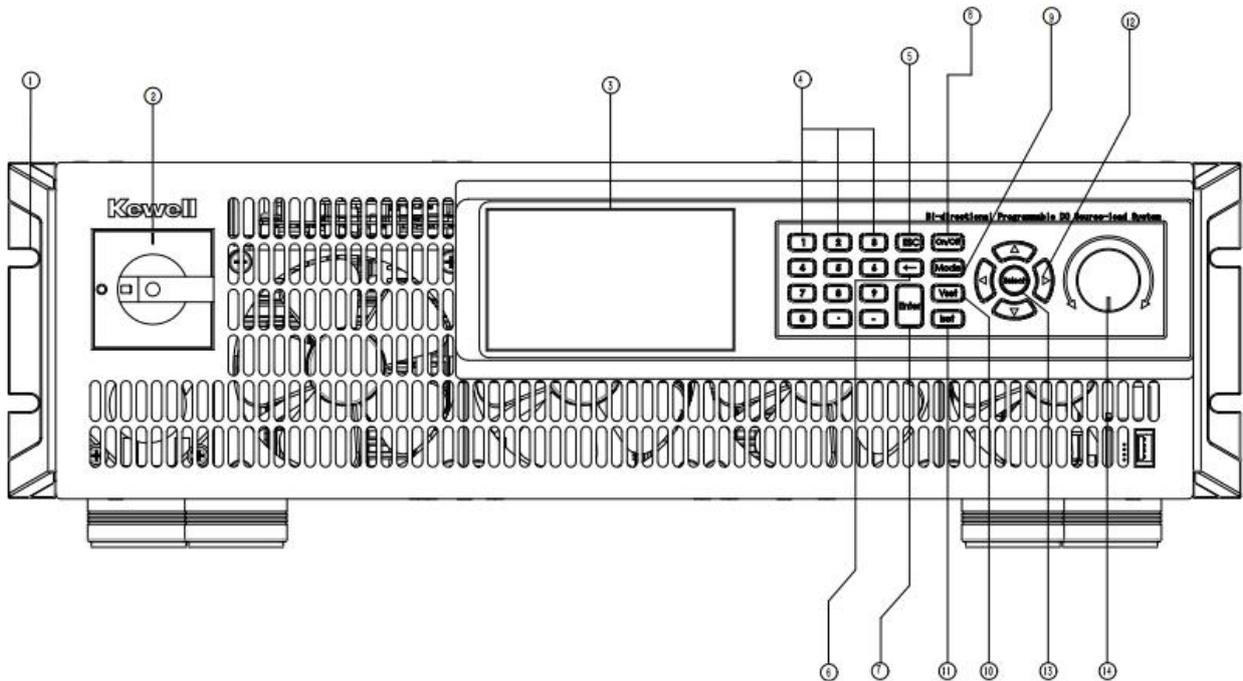
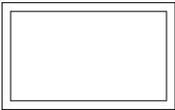
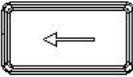
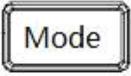


图 1-1 S7000 系列前面板按键与液晶一览图

表 1-4 S7000 系列前面板说明

序号	部件符号	说明
1		把手：将设备固定到设备架上。
2		主电源开关：开启或关闭设备。
3		液晶屏：显示输出设定值和当前工作状态或工作模式。
4		数字按键：使用者可利用数字按键输入设定值。
5		返回键：返回上一级界面或退出当前编辑状态。
6		退格键：删除光标左侧的字符。
7		确定键：确认参数设置与 select 键功能相同。
8		ON/ OFF 键：控制电源输出或负载输入“ON”或“OFF”。
9		Mode 键：进入模式选择界面。
10		Vset 键：源模式下，选择设定输出电压及电压上下限值；载模式下，选择设定输入电压及电压上下限值。
11		Iset 键：源模式下，选择设定输出电流；载模式下，选择设定输入电流。
12	上下左右键	上下左右键：上下键可选择菜单，还可增大或减小参数值；左右键可移动光标。
13	Select	选择键：做选择光标或选定参数设置。
14		旋钮：使用者可利用旋钮来设置参数或确认菜单及参数，单击旋钮可确认设置，顺时针或逆时针旋转旋钮可增大或减小参数值。

1.5 后背板介绍

S7000 系列可编程双向直流源载系统后背板相同，所有型号的后背板均保持一致，以下图 1-2、表 1-5 是 S7000 系列后背板接口一览图和具体接口说明。

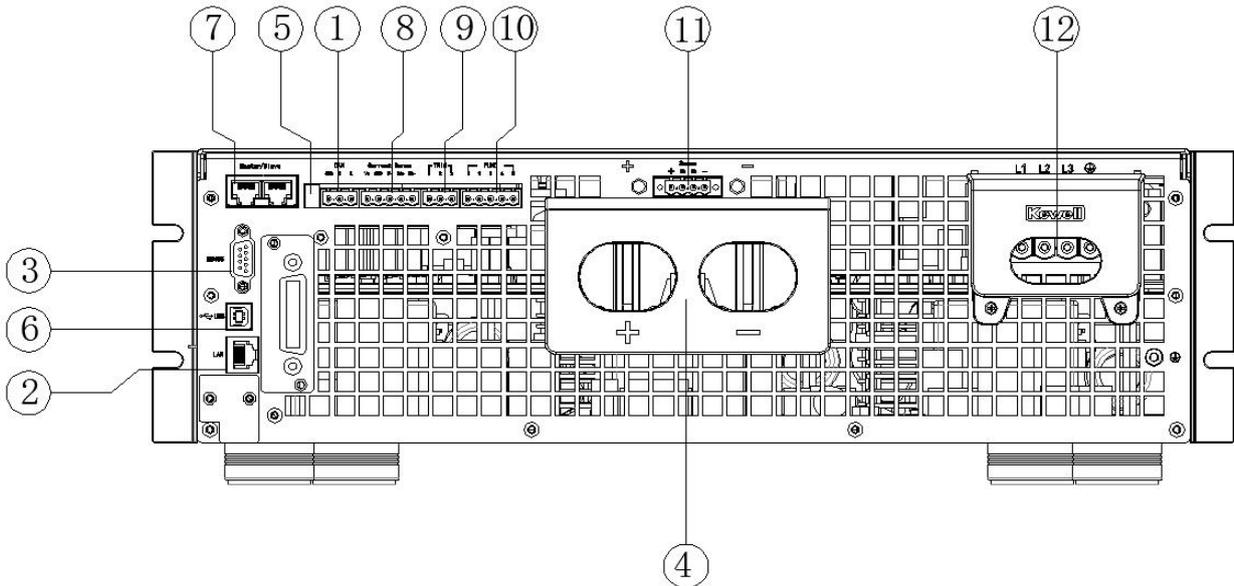
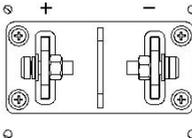


图 1-2 S7000 系列后面板接口一览图

表 1-5 S7000 系列后背板说明

序号	项目符号	项目说明
1		CAN 通讯接口
2		网口通讯接口
3		RS485 通讯接口
4		电源直流输出端子或负载直流输入端子
5		拨码开关

6	<p>USB</p> 	USB 通讯接口
7	<p>Master/Slave</p> 	并机网口接口
8	<p>Current Sense</p> 	总电流采样接口（目前暂不支持）
9	<p>TRIG 1 2 3</p> 	同步信号口（目前暂不支持）
10	<p>FUNC 1 2 3 4 5</p> 	外部多功能口
11	<p>Sense</p> 	远端感测端口
12	 <p>L1 L2 L3 PE</p>	交流输入端口

2 安装与接线

2.1 安装前检查

S7000系列可编程双向直流源载系统在出厂时已经过仔细测试和检测，但是在运输过程中可能会出现损坏情况，所以请您在安装前仔细检查。若检测到有任何损坏情况请与运输公司联系或直接与我公司联系。请您提供损坏处的照片，我们将提供最快最好的服务。

2.2 安装环境要求

注意

◆机器避免阳光照射、禁止雨淋，机器禁止安装在含盐的空气环境中。

(1) 设备为室内型电源，满足IP21保护等级，适合于在干燥及少尘的环境的场地上安装。

(2) 地基必须保证产品安装位置的稳固和安全。设备的机械尺寸为733mm(D) × 445mm(W) × 132.5mm(H)，重量约为43kg，因此地基必须有一定的承载力来支撑直流电源的重量和足够的空间来摆放直流电源。在空间方面，前方应当保证20cm的空间以便能保证进风流畅，后方应当保证20cm 的空间便于散热。

(3) 环境温度请确保在0°C~40°C范围内。

◆定期清理进出风口的灰尘及障碍物。

2.3 搬运与储存

搬运：

产品在搬运时，请使用原有包装材料包装后再行搬运。若包装材料遗失，请使用类似的材料进行包装并注明易碎、防水等符号再行搬运，以防止搬运过程中造成产品的损坏。因产品很重，无法由一人独自抬起，为避免受伤，请要求其他人一起协助搬运。

存储：

如果产品存储时间很长，建议使用原始包装或类似的包装。应将设备保存在干燥的室内，尽可能的封住开口处，避免产品内部元件因潮气导致腐蚀。

本产品应一直保持水平移动或安放。

2.4 安全提示

安装和操作前请仔细阅读本手册，若未按本手册中的说明进行安装和操作而造成的设备损坏，将不在本公司质保范围内。

警告

- ◆对设备的操作必须由经培训合格的专业技术人员进行操作。
- ◆设备输入电压切勿超过 528VAC，过高的电压可能导致设备损坏。

2.5 检查包装

打开包装箱，请检查箱内产品及其附件，若有不符，缺失或者外表损坏等情况，请与科威联系。

包装箱内清单如下表2-1所示：

表 2-1 S7000系列产品货物清单

序号	内容	数量	单位	备注
1	可编程双向直流源载系统 S7000 系列	1	台	本系列所包含的具体型号参照产品规格介绍
2	用户手册	1	本	
3	检验报告	1	份	
4	合格证	1	张	
5	挂耳和把手	2	组	
6	电子档文件 U 盘	1	个	(含上位机软件及用户手册)
7	网线	X	根	实际参照产品货物清单
8	其他附件	1	份	输出铜排用螺丝螺母、插拔端子等，具体见装箱清单

2.6 产品尺寸

本仪器需要安排在通风环境良好且尺寸合理的空间内，请根据以下图 2-1 介绍的产品尺寸选择合理的安装空间。

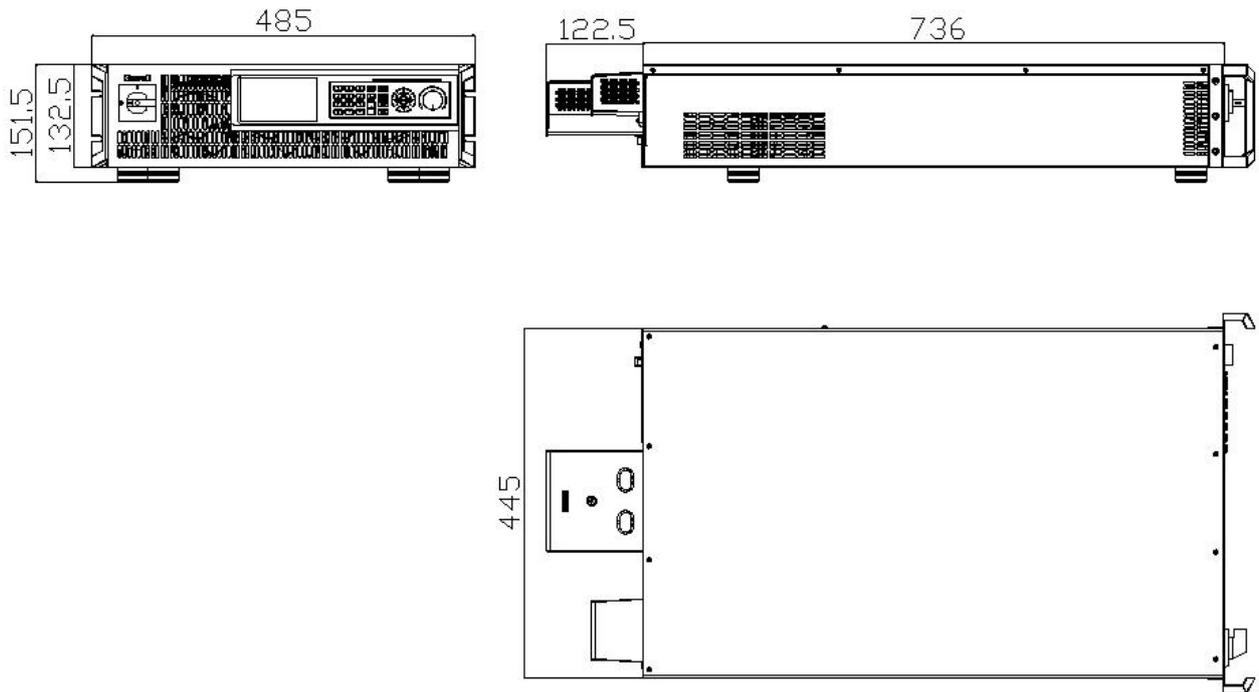


图 2-1 S7000 系列产品尺寸

2.7 把手组装

安装把手时，需先将产品前端左右两侧的螺钉拆下后，再将把手固定在两侧，安装方式如下图 2-2 所示：

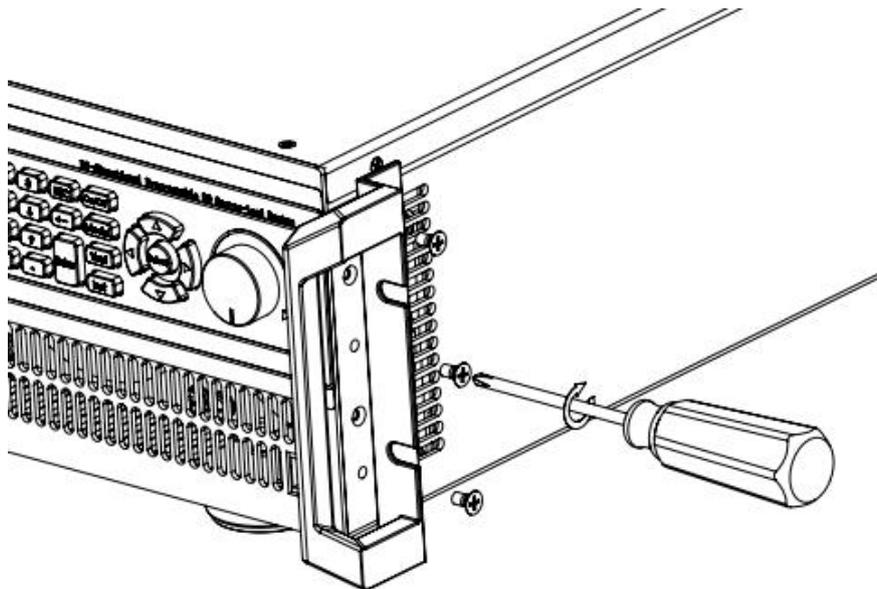


图 2-2 把手安装示意图

2.8 输入输出连接

2.8.1 交流输入要求

S7000 系列的输入电压为三相交流电压（三相四线制，对应 L1、L2、L3、PE），电压等级和频率如下所示，

- 标称电压：380V/480V，频率：50Hz/60Hz

不同的功率等级对应标称电压下的最大输入电流如下表所示，请按此电流进行电缆选型。

功率等级 输入电压	S7000-7K5	S7000-15K	S7000-21K	S7000-30K
380V	11A	23A	32A	45A
480V	9A	18A	25A	36A

2.8.2 交流输入连接

- (1) 电源输入端子位于后背板的右侧；
- (2) 电源线必须至少满足额定 105°C 的温度要求；
- (3) 电源线缆的选型应满足载流量的要求；
- (4) 电源线的连接方式见图 2-3：
 - a. 将电源线最前端去皮（裸露处长度约 10mm）
 - b. 将交流线缆穿过交流罩，使用一字螺丝刀将电源线与端子锁紧，模块接地线使用十字组合螺钉安装。
 - c. 用一字螺丝刀将端子头与对插端子对应螺丝锁紧。
 - d. 使用十字螺丝刀将交流罩安装到后背板上图示位置，螺丝刀选用要尽可能与端子螺丝相匹配，否则可能会导致螺丝滑丝等情况出现，影响再次拆装。

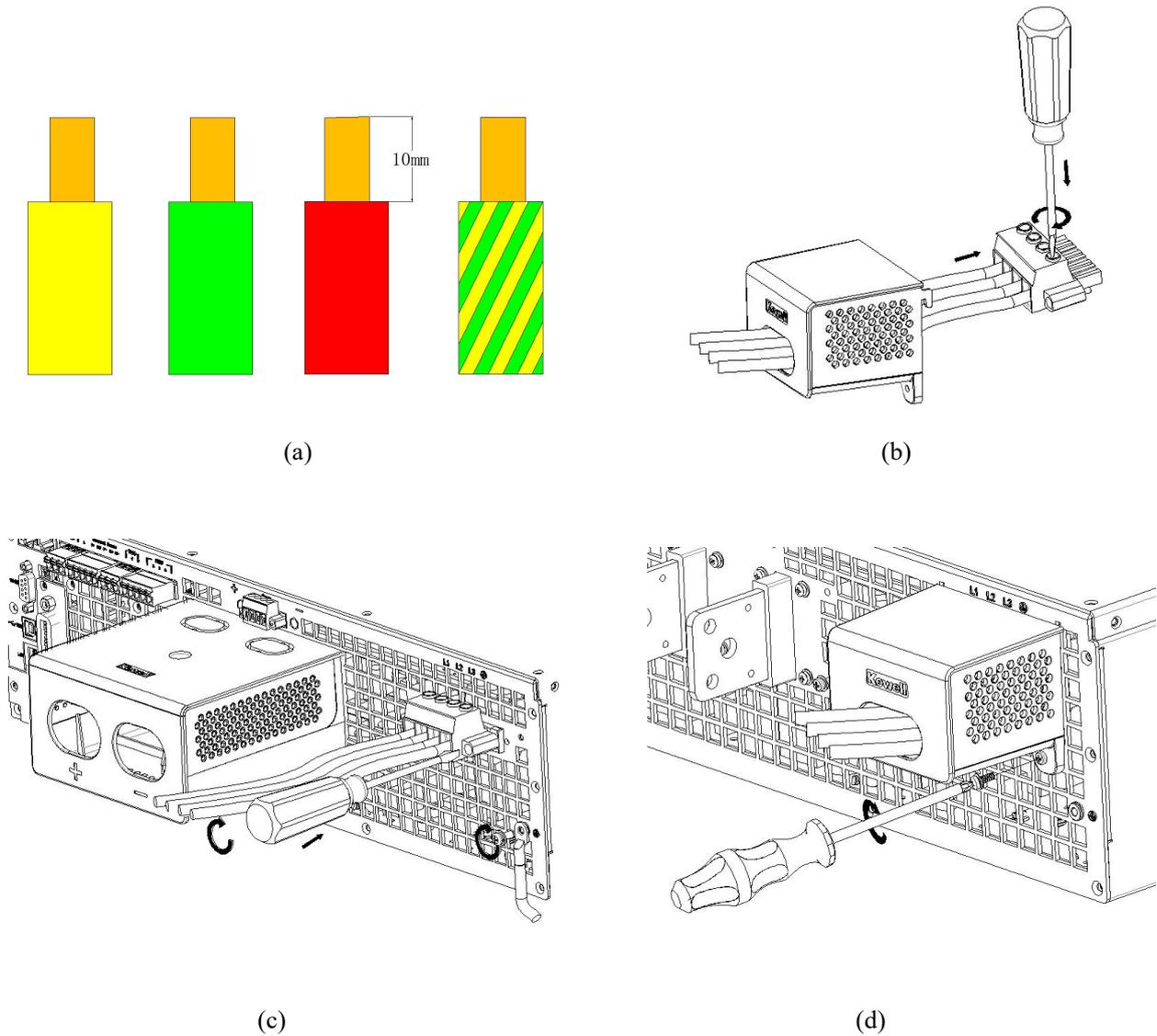


图 2-3 交流输入接线示意图

注意

- ◆黄绿色电缆接至“PE”端子。
- ◆黑色电缆接至“L1、L2、L3”端子。
- ◆电源线的另一端接至满足要求的配电箱。

警告

- ◆为保护操作者，接地线缆连接至“PE”端子必须连接至大地。无论在任何情况下，都不应在没有适当的接地时来操作设备。
- ◆电源线的安装必须由专业的人员来执行。

2.8.3 直流输出连接（本地量测）

- (1) 电源输出端子位于后背板的中间部分，负载连接至“+”和“-”的端子上；
- (2) 电源线必须至少满足额定 85℃ 的温度要求；
- (3) 电源线缆的选型应满足载流量的要求；
- (4) 连接方式见下图 2-4：

 - a. 将输出线最前端去皮（裸露处长度约 10mm），并使用 OT 端子进行压接；
 - b. 将输出线穿过直流防护罩上壳孔内；
 - c. 用内六角螺丝刀将输出线与输出端子锁紧。
 - d. 使用十字盘头 M3x8 螺丝将防护罩锁紧，以免带电端子裸露。

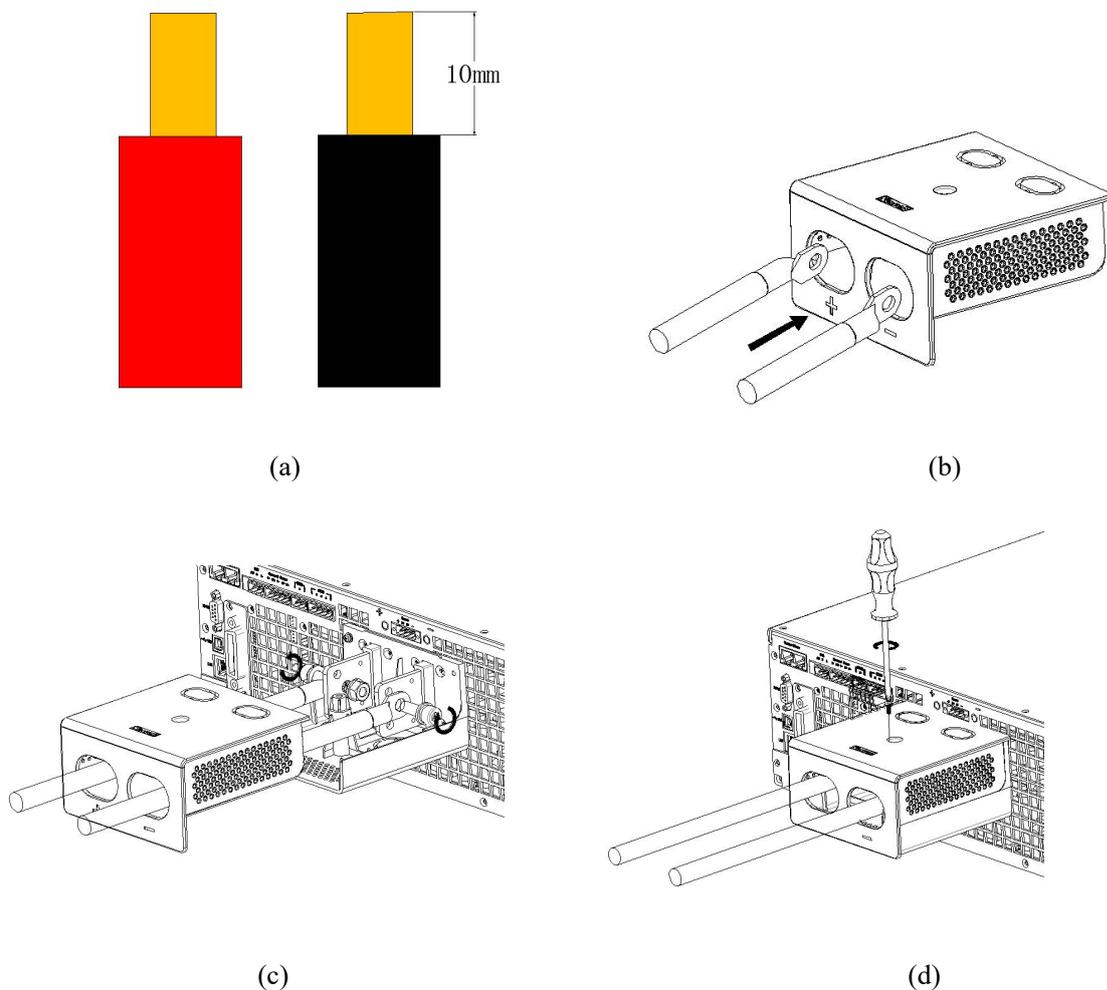


图 2-4-1 直流输出接线示意图

注意

◆设备输出为直流电，请按照标识正确接线，左侧接线端子标记有“+、-”极，切勿接反或短路。

警告

◆根据 S7000 系列各个规格额定电流的要求，输出电流不能超过额定电流，以免发生危险。

2.8.4 直流输出连接（远端感测）

当负载待测物消耗较大电流或导线较长时，就会在待测物到源载系统的连接线上产生较大的压降。为了保证测量精度，源载系统在后背板上提供了一个远端感测端子“Sense”，用户可以用该端子来测量待测物的端子电压。

(1) 远端感测连接口位于后背板的直流输出端子的正上方。

(2) 正确的连接“Sense”可确保输出电压即为设定电压，本产品最多可补偿 3.75%满量程电压的压降。

(3) 远端感测导线需使用双绞线连接，连接方法如图 2-5 所示，连接线的线径一般使用 22AWG，且耐压符合要求。

(4) 远端感测导线需要正确的连接在输出直流端子上，或负载待测物的输入端，即“+”端连接至电源输出端子的“+”或连接待测物输入的“+”端；而“-”端连接至电源输出端子的“-”或连接至待测物输入的“-”端。若极性接反，会导致输出电压降为 0，且会提示设备出现故障。

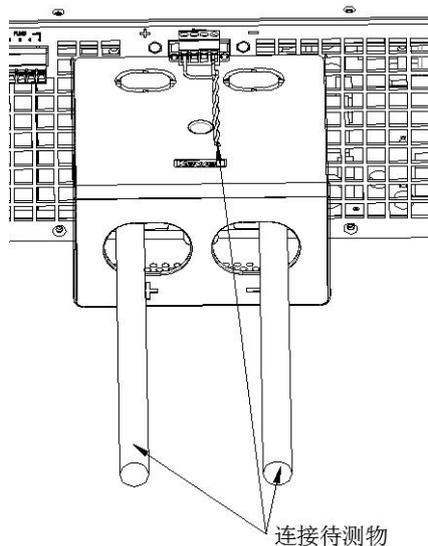


图 2-4-2 远端感测连接示意图

注意

◆若远端感测线接反，则输出会降至 0V，且显示错误信息，此时关闭设备，重新正确接线，再开启设备即可。

◆远端补偿功能仅适用于 CV，其余模式不支持远端补偿功能，若在其他模式下开启将会报故障。

◆液晶屏及上位机显示电压为近端电压，若开启远端补偿功能，此电压将不等于设定电压，但远端补偿端电压与设定电压相等。

警告

◆在结束测量关闭设备后，直流输出端子或者“Sense”端子上可能仍存在危险电压，不要立即触摸端子或者线缆。

2.9 多功能口连接

2.9.1 CAN 通讯接口连接方式

CAN 接口位于仪器后面板上，在与计算机连接时，使用 CAN 通讯电缆连接本仪器，接法如下图所示。



图 2-5-1 CAN 通讯接口连接示意图

注意

◆如果 CAN 接口连接有问题，可检查以下方面：

- 1) 计算机与本仪器必须配置相同的波特率；
- 2) 若通讯信号质量较差或不稳定，建议把本仪器后面板上的拨码开关打开(如图中红色开关)，如上图 2-5-1。

2.9.2 外部 IO 数字口连接方式

IO 口位于仪器后面板上，如下图 2-5-2，TRIG 口第 3 脚是 DI_EX_OUT（用于外部急停信

号输入），第 2 脚是 DO_EX_OUT（用于输出同步信号给外部设备），第 1 脚是 AGND。

可有如下两种连接方式：

方案一：无需外接电源，直接使用图 2-5-2 中仪器自带的 Current Sense 的 V+ 与 TRIG 的 3 脚匹配使用。

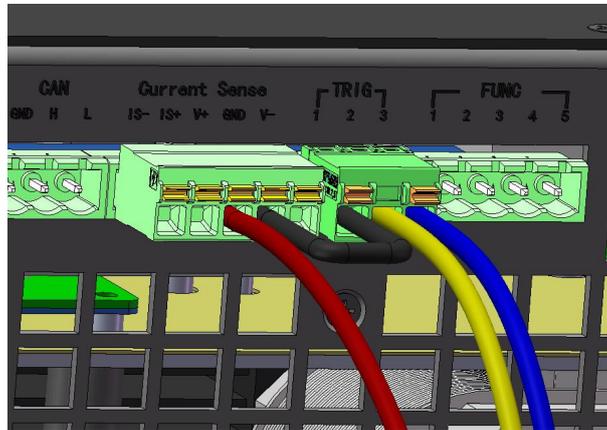


图 2-5-2 外部 I/O 数字口连接示意图

方案二：如下图，使用 TRIG 的 3 脚外接 15V 电源。

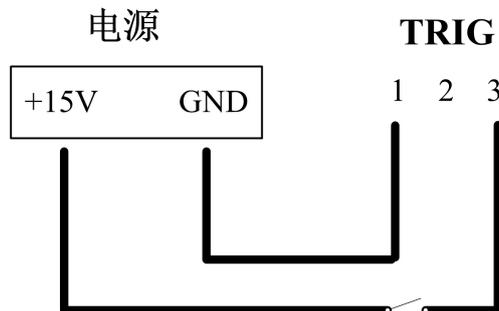


图 2-5-3 外接电源示意图

外部模拟量开关机功能信号仅在 Extend I/O Enable 功能开启时使用，可在液晶以及上位机设置 ON/OFF 是否起作用。

2.10 开机运行

2.10.1 开机操作

产品安装完成后即可准备开机操作，开机操作需按照以下顺序进行：

- (1) 确定输入和输出导线规格满足使用需求；
- (2) 确定输入和输出导线可靠连接到设备上；

(3) 将前面板上左侧的旋转开关（图 1-1 中的②）旋至“1”处，设备执行开机动作，此时电源前面板 LCD 显示屏亮起，显示屏进入开机界面。

2.10.2 开机界面

执行开机操作后，显示屏上的开机界面如图 2-6 所示，稍后自动变更为主界面，如图 2-7 所示。

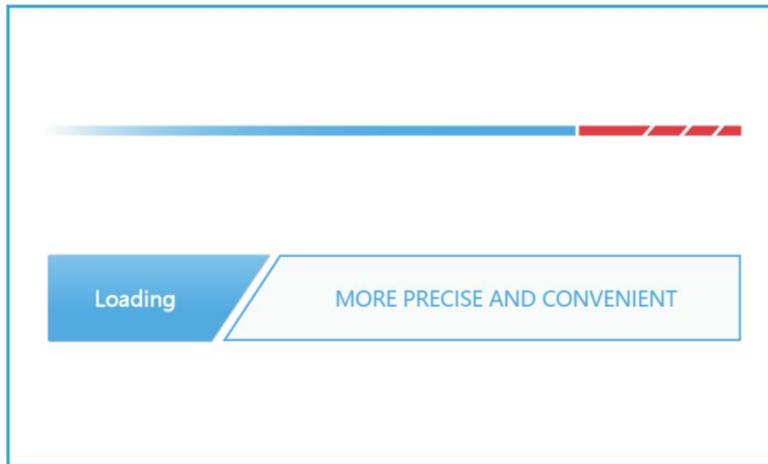


图 2-6 开机显示界面

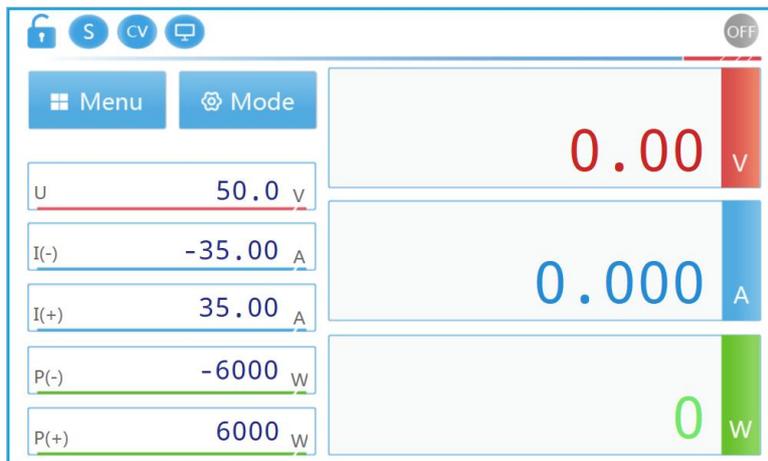


图 2-7 主界面

3 本地操作

3.1 简介

S7000 可编程双向直流源载系统可用本地或远程模式来操作，经由通讯接口 USB, RS485, LAN, CAN 界面操作将在第四章中说明。在本章节中将详细说明由前面板上的按键、旋钮及触摸屏来输入测试数据的本地操作模式。

3.2 Source & Load Mode 设置

系统开机后默认为源模式 Source Mode，主界面左上角显示 Source Mode 图标 ，载模式 Load Mode 用图标  表示，用户可以通过前面板上的 Mode 键进行 Source & Load Mode 的切换，按下 Mode 键即可进入 Source & Load Mode 选择界面，如图 3-1 所示。

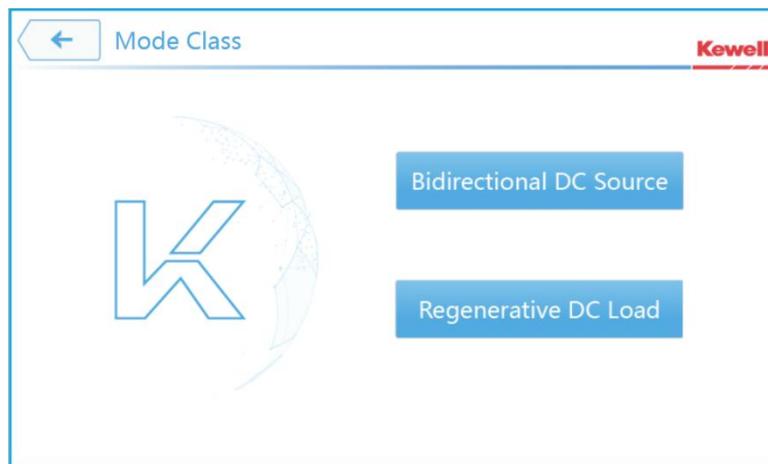


图 3-1 Source & Load Mode 选择界面示意图

在该界面下选择 Source 进入 Source Mode 基本操作模式选择界面，如图 3-2 所示，在此界面可以选择五种基本操作模式：CV（定电压）、CC（定电流）、IV（光伏阵列 IV 模拟）、Battery Test（电池充放电测试）和 Battery Simulator（电池模拟）模式。

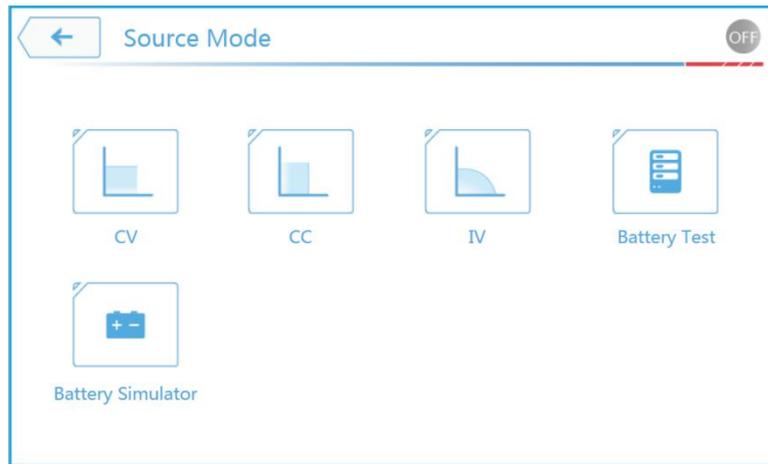


图 3-2 Source Mode 选择界面示意图

选择 Load 进入 Load Mode 基本操作模式选择界面，如图 3-3 所示，在此界面可以选择八种基本操作模式：CC（定电流）、CV（定电压）、CP（定功率）、CR（定电阻）、CVCC（CV+CC 复合）、CVCR（CV+CR 复合）、CRCC（CR+CC 复合）和 AUTO（CC+CV+CP+CR 复合）模式。

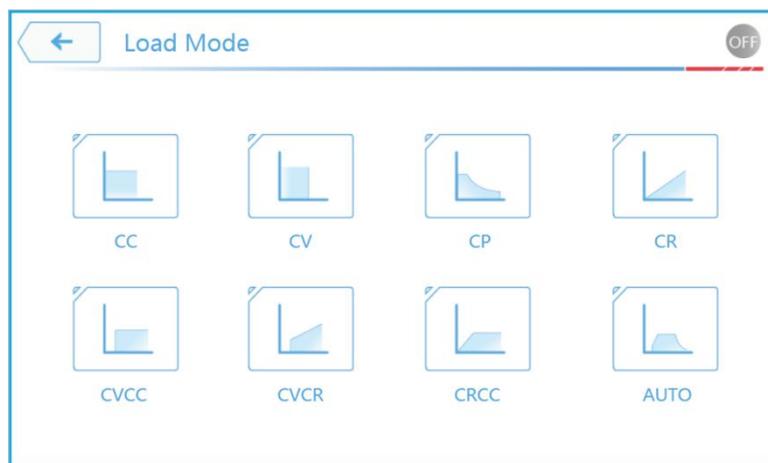


图 3-3 Load Mode 选择界面示意图

3.3 Menu 菜单设置

在 Source & Load Mode 任意模式下，均可通过主界面上的 Menu 菜单对系统功能进行各项设置，各功能包含：

1. Source Setup: 源模式下，设置包含电压电流的上升及下降斜率和阈值限制等各项输出参数。

(Load Setup)：载模式下，设置包含启动电压阈值、各基本操作模式对应的环路速度等参数。

2. Parallel Setup: 设置并机模式、从机地址、并机数量等并机参数。

3. Protection Setup: 设置 OVP、OCP、OPP、UVP、UCP 等保护参数。
4. Remote Setup: 通讯接口 LAN、RS485、CAN 等通讯配置设定。
5. System Setup: 设置开机状态、背光、蜂鸣器、出厂设置等系统参数。

Menu 菜单界面示意图, 在 Source Mode 下, 如图 3-4 所示; 在 Load Mode 下, Source Setup 菜单替换为 Load Setup, 其他菜单保持一致。

Menu 菜单的完整功能树状图, 如图 3-5 所示。

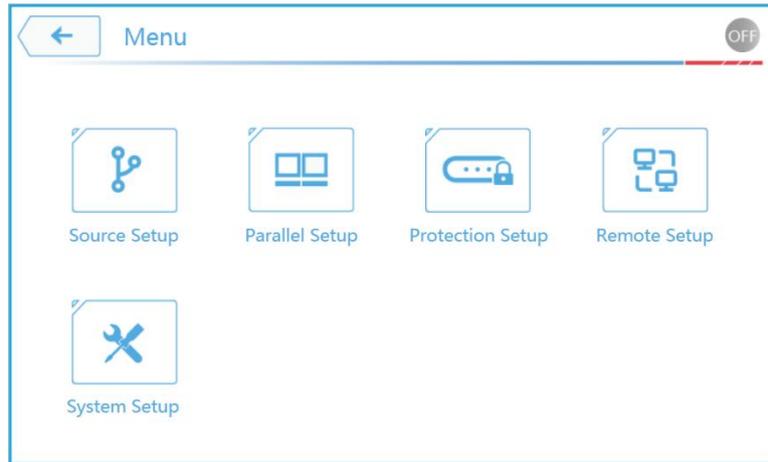


图 3-4 Menu 菜单界面示意图

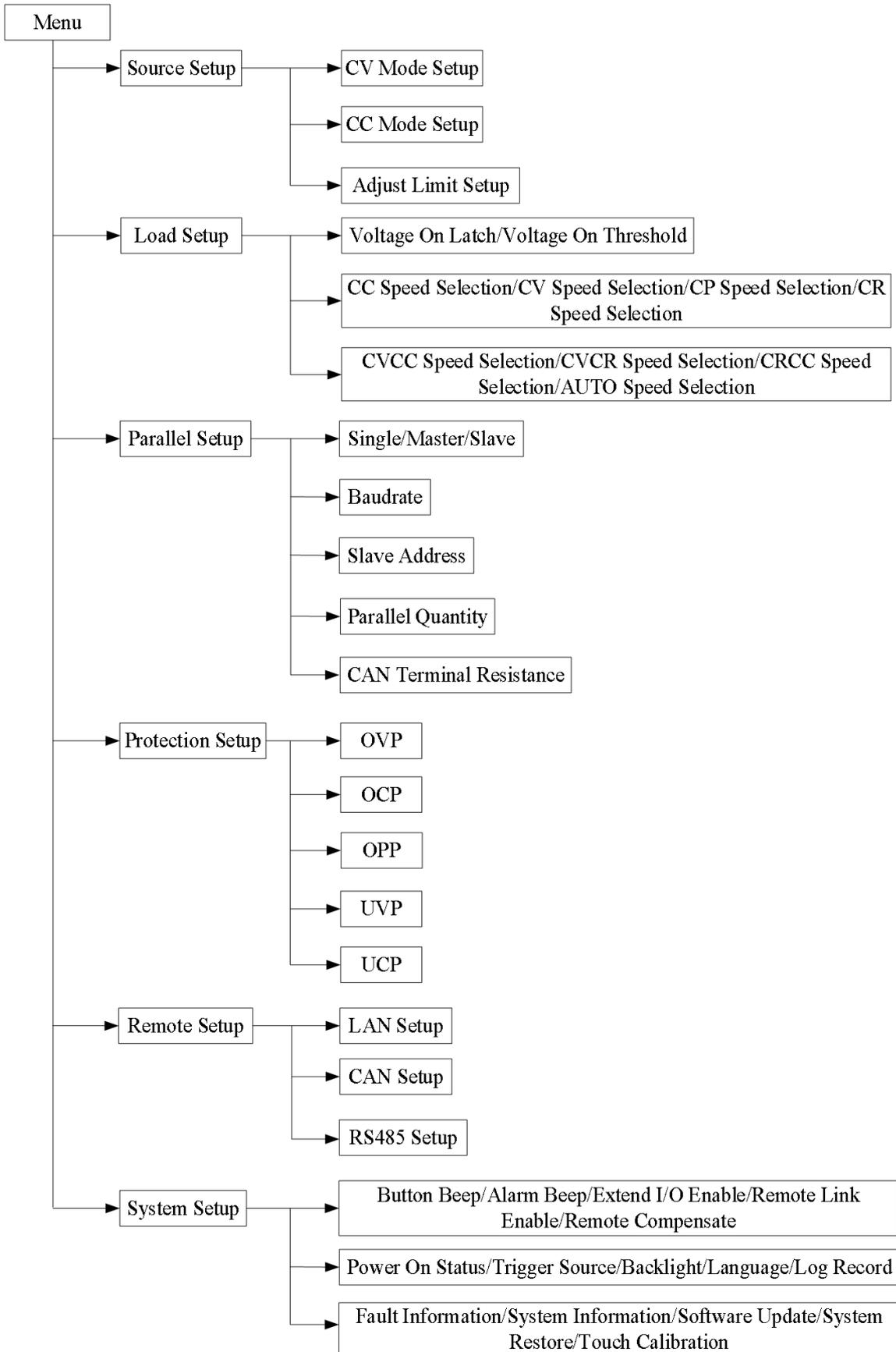


图 3-5 Menu 菜单树状图

3.3.1 Source Setup

Source Mode 下，从 Menu 菜单界面进入 Source Setup 菜单有三种方式，Source Setup 菜单界面示意图如图 3-6 所示：

方式一触摸屏设置：

直接触摸屏触碰 Source Setup 这个选项，即可进入此菜单。

方式二按键设置：

利用上下左右键^①将光标移动到 Source Setup 这个菜单，按 Select 即可进入此菜单。

方式三旋钮设置：

利用旋钮^②旋转光标到 Source Setup 菜单，单击按键，即可进入此菜单。

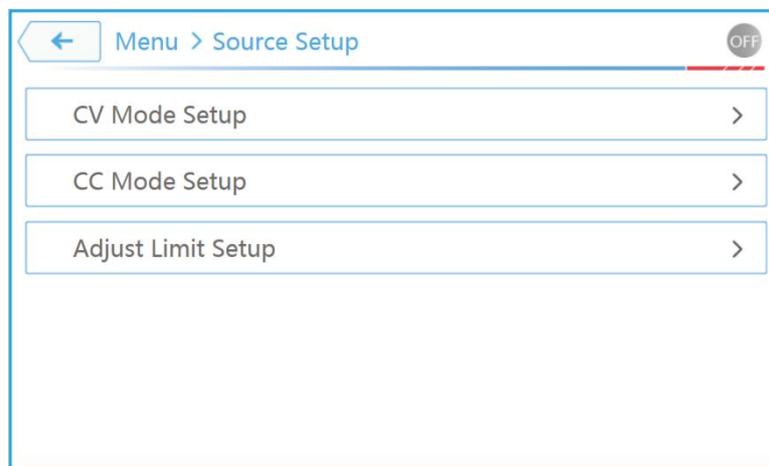


图 3-6 Source Setup 菜单界面示意图

3.3.1.1 CV Mode Setup

直流源在 CV 模式下时，直流端的电压一般保持为调节后的数值不变，除非在 $P=U_{OUT} \cdot I_{OUT}$ 公式下，电流或功率达到调节电流或者功率的极限才改变。在这两种情况下，产品会自动转换到恒流或恒功率模式，哪个值先到达就转换到哪个模式。于是电压不再恒定，而是根据欧姆定律下降到一定值。

设定 CV 模式有几种方式，

方式一触摸屏设置：

在 Source Mode 主界面下，直接选择 Mode 模式菜单，进入 Source Mode 模式选择界面，选择 CV 模式即可。

方式二按键设置：

利用上下左右键 \leftarrow 将光标移动到 Mode 模式菜单，按 Select 进入 Source Mode 模式选择界面，再按上下键即可选择 CV 模式。

方式三旋钮设置：

利用旋钮 \odot 旋转光标到模式菜单，单击旋钮进入 Source Mode 模式选择界面，利用旋钮旋动光标即可选择 CV 模式。设定 CV 模式后，主界面示意图如图 3-7 所示，模式名称显示在屏幕左上角。

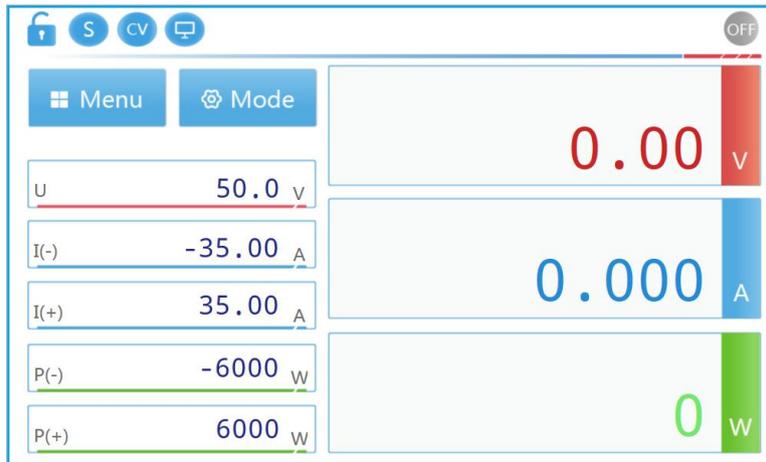


图 3-7 CV 模式下主界面示意图

接下来在 CV Mode Setup 菜单中设置 CV 模式相关参数，从 Source Setup 菜单界面进入 CV Mode Setup 菜单同样有三种方式，详细操作方法见 3.3.1 从 Menu 进入 Source Setup 菜单的方式。

进入 CV Mode Setup 菜单，如图 3-8 所示。



图 3-8 CV Mode Setup 菜单界面示意图

设定 CV Mode Setup 下的参数。

◆Speed Selection 环路速度选择有三种方式：

方式一触摸屏选择：

点击 Speed Selection 对应的空格，会弹出一个下拉菜单，如图 3-9 所示。

直接点击要选择的电压，即可完成设置。

方式二按键选择：

利用上下左右键中的上下键将光标移动到 Speed Selection 对应的空格，按 Select 键，此时会弹出一个下拉菜单，如图 3-9 所示。

再次利用上下左右键中的上下键将光标移动到要选择的环路速度上，光标移动到哪个速度，哪个速度显示蓝色，再次按 Select 键，即可完成设置。

方式三旋钮选择：

利用旋钮将光标移动到 Speed Selection 对应的空格，单击旋钮，此时会弹出一个下拉菜单，如图 3-9 所示。

利用旋钮将光标旋转到要选择的环路速度上，光标移动到哪个速度，哪个速度显示蓝色，再单击旋钮，即可完成设置。

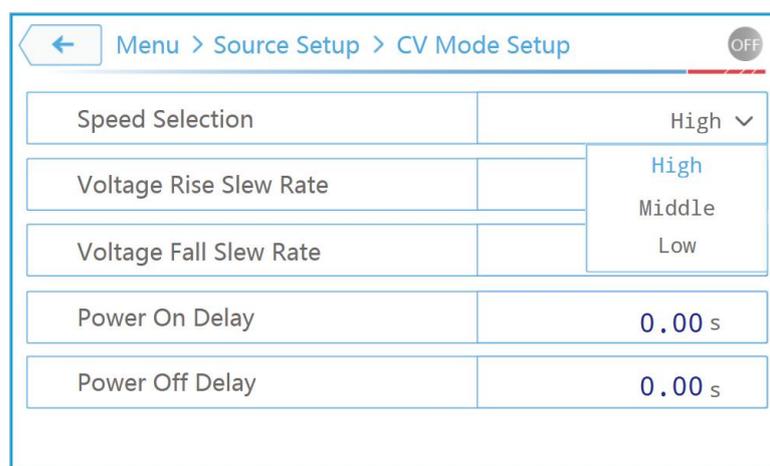


图 3-9 CV 环路选择示意图

◆设置 Voltage Rise Slew Rate 的值有三种方式：

方式一触摸屏设置：

1. 点击 Voltage Rise Slew Rate 对应的空格，此时显示屏会切换到数字键盘，如图 3-10 显示界面。

2. 利用数字（0~9）键设定数值，点击 Enter，完成电压上升斜率设置，如果不想进行此次数值的设定，则点击返回箭头即可退出数字键盘。



图 3-10 数字键盘界面示意图

方式二按键设置：

1. 利用上下左右键中的上下键将光标移动到 Voltage Rise Slew Rate 对应的空格，选定要编辑的数值。

2. 利用数字（0~9）按键设定数值，再按按键 Enter，即完成电压上升斜率的设置。

也可以选定要编辑的数值，然后按 Select 按键，利用上下左右键对该数值某一位进行单独设置，其中左右键用来切换位，上下键用来加减数值。

方式三旋钮设置：

1. 利用旋钮将光标移动到 Voltage Rise Slew Rate 对应的空格，此时数值被选定。

2. 利用数字（0~9）按键设定数值，再按按键 Enter，即完成电压上升斜率的设置。

也可以选定要编辑的数值，然后单击旋钮，利用左右键和旋钮对该数值某一位进行单独设置，其中左右键用来切换位，旋钮左旋、右旋用来增大或减小数值。

此选项为设置直流电源电压的上升斜率，如可设置空载电压上升斜率是 200V/ms，满载电压上升斜率是 90V/ms。直流电源输出会依此斜率上升至设定的输出电压。（计算公式可参考图 3-11）

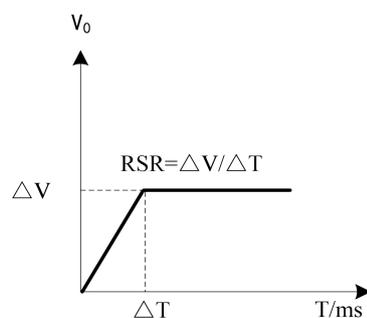


图 3-11 电压上升斜率示意图

◆设置 Voltage Fall Slew Rate 的值同 Voltage Rise Slew Rate 的设置方式。

此选项为设置直流电源电压的下降斜率，如可设置空载电压下降斜率是 200V/ms，满载电压下降斜率是 90V/ms。直流电源输出会依此斜率下降至设定的输出电压。（计算公式可参考图 3-12）

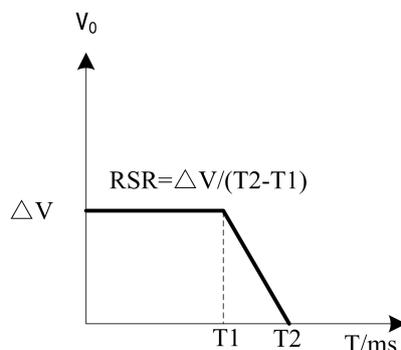


图 3-12 电压下降斜率示意图

◆Power On Delay 数值设置也有三种方式，同 [3.3.1.1 Voltage Rise Slew Rate](#) 的设置方式。

Power On Delay 是开机延迟时间，即打开 ON 之后，运行超过设置的延迟时间数设备才输出。

◆Power On Delay 数值设置也有三种方式，同 [3.3.1.1 Voltage Rise Slew Rate](#) 的设置方式。

Power Off Delay 是关机延迟时间，即关闭 OFF 之后，设备运行超过此延迟时间数才停止输出。

★CV 模式下设置电压、电流/功率限值有四种方式，前三种方式同 [3.3.1.1 Voltage Rise Slew Rate](#) 的设置方式。第四种方式可以通过前面板上的快捷键 Vset、Iset 来实现。

方式四快捷键设置：

按下 Vset 键，主界面上电压值被选中，再按数字按键键盘或者数字界面键盘设置所需要的值，设置完成后，按“Enter”键确认。按下 Iset 键，主界面上电流值下限值/上限值被选中，再按数字按键键盘或者数字界面键盘设置所需要的值，设置完成后，按“Enter”键确认。功率上下限值只能通过其他方式设置，没有快捷键与之对应。

3.3.1.2 CC Mode Setup

直流源在 CC 模式下时，直流端上的电流一般也是恒定的，只有当流至负载的输出电流，

或者从负载上吸收的电流达到调节极限时才会改变。此时产品会自动转换为 CV 模式。在源模式下，电源的输出电流由输出电压与负载的真实值来决定。

只要输出电流低于调整电流极限，产品要么进入恒压模式，要么进入恒功率模式。如果功率消耗达到最大设定值，产品会自动转换到限功率模式，并根据 $I_{MAX}=P_{SET}/U_{IN}$ 公式重新设定电压与电流。

设定 CC 模式的方式与上述设置 CV 模式相同，不再赘述。设定 CC 模式后，主界面示意图如图 3-13 所示，模式名称显示在屏幕左上角。

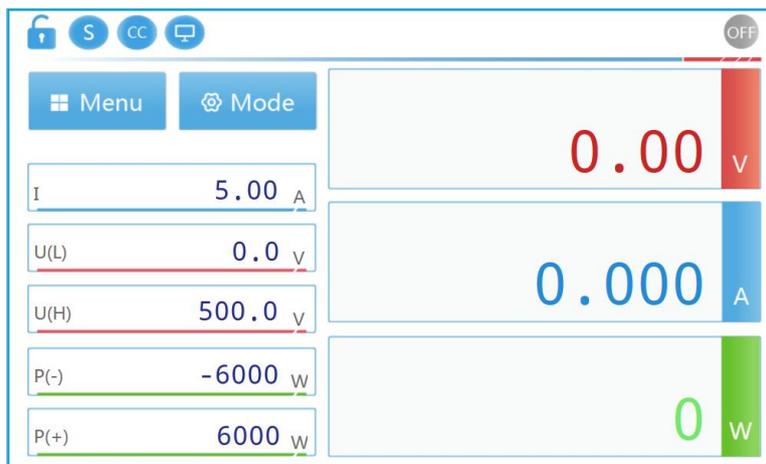


图 3-13 CC 模式下主界面示意图

接下来在 CC Mode Setup 菜单中设置 CC 模式相关参数，从 Source Setup 菜单界面进入 CC Mode Setup 菜单同样有三种方式，详细操作方法见 3.3.1 从 Menu 进入 Source Setup 菜单的方式。

进入 CC Mode Setup 菜单，如图 3-14。

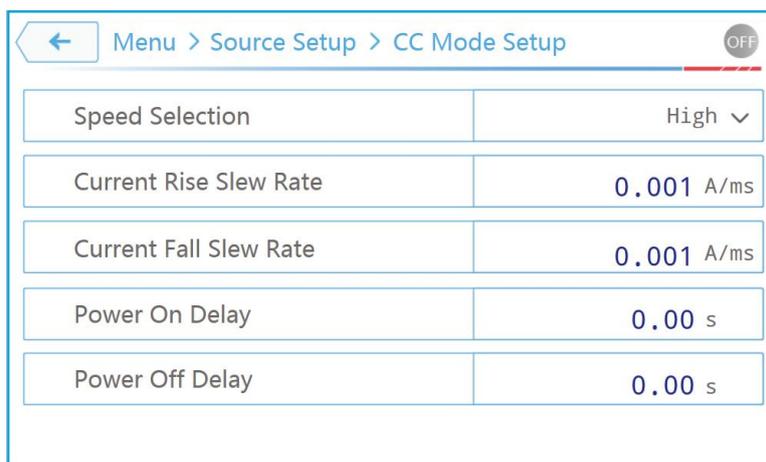


图 3-14 CC Mode Setup 菜单界面示意图

设定 CC Mode Setup 下的参数。

◆Speed Selection 环路速度选择有三种方式，同 3.3.1.1 节 Speed Selection 环路速度选择方式。环路速度选择示意图如图 3-15 所示。

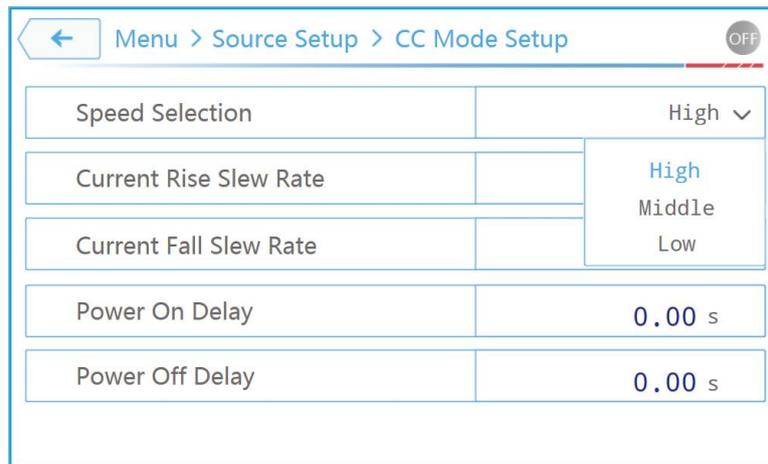


图 3-15 CC 环路选择示意图

◆设置 Current Rise Slew Rate 的值有三种方式，同 3.3.1.1 节的 Voltage Rise Slew Rate 的设置。

此选项为设置直流电源电流的上升斜率，如可设置空载电流上升斜率是 20A/ms，满载电流上升斜率是 10A/ms。直流电源输出会依此斜率上升至设定的输出电流。（计算公式可参考图 3-16）

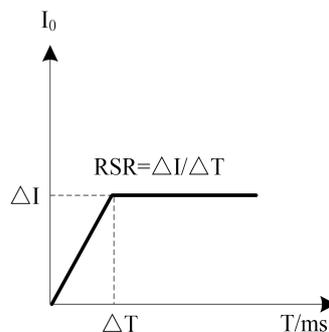


图 3-16 电流上升斜率示意图

◆设置 Current Fall Slew Rate 的值同样有三种方式，同 3.3.1.1 节的 Voltage Rise Slew Rate 设置方式。

此选项为设置直流电源电流的下降斜率，如可设置空载电流下降斜率是 20A/ms，满载电流下降斜率是 10A/ms。直流电源输出会依此斜率下降至设定的输出电流。（计算公式可参考图 3-17）

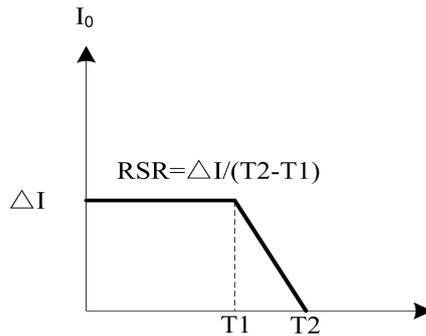


图 3-17 电流下降斜率示意图

◆Power On Delay 数值设置也有三种方式，同 [3.3.1.1 Voltage Rise Slew Rate](#) 的设置方式。

Power On Delay 是开机延迟时间，即打开 ON 之后，运行超过设置的延迟时间数设备才输出。

◆Power On Delay 数值设置也有三种方式，同 [3.3.1.1 Voltage Rise Slew Rate](#) 的设置方式。

Power Off Delay 是关机延迟时间，即关闭 OFF 之后，设备运行超过此延迟时间数才停止输出。

★CC 模式下设置电流、电压/功率限值有四种方式，前三种方式同 [3.3.1.1 Voltage Rise Slew Rate](#) 的设置方式。第四种方式可以通过前面板上的快捷键 Iset、Vset 来实现。

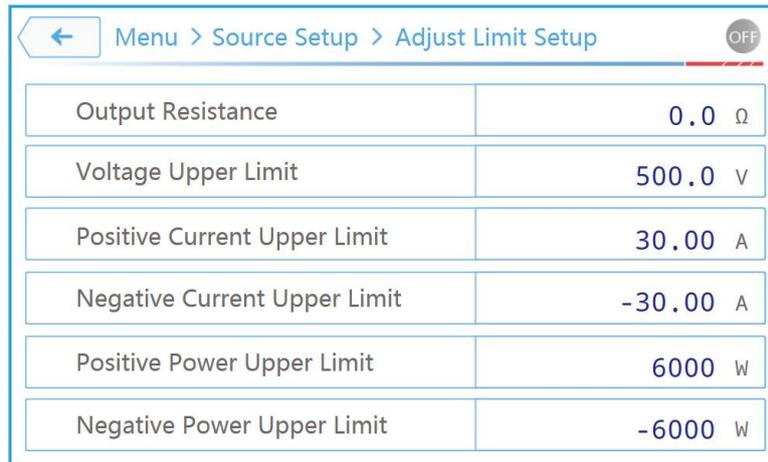
方式四快捷键设置：

按下 Iset 键，主界面上电流值被选中，再按数字按键键盘或者数字界面键盘设置所需要的值，设置完成后，按“Enter”键确认。按下 Vset 键，主界面上电压值下限值/上限值被选中，再按数字按键键盘或者数字界面键盘设置所需要的值，设置完成后，按“Enter”键确认。功率上下限值只能通过其他方式设置，没有快捷键与之对应。

3.2.1.3 Adjust Limit Setup

从 Source Setup 菜单界面进入 Adjust Limit Setup 菜单同样有三种方式，详细操作方法见 [3.3.1](#) 进入 Source Setup 菜单的方式。

进入 Adjust Limit Setup 菜单，如图 3-18 所示。



Menu > Source Setup > Adjust Limit Setup	
Output Resistance	0.0 Ω
Voltage Upper Limit	500.0 V
Positive Current Upper Limit	30.00 A
Negative Current Upper Limit	-30.00 A
Positive Power Upper Limit	6000 W
Negative Power Upper Limit	-6000 W

图 3-18 Adjust Limit Setup 菜单界面示意图

◆Output Resistance: 未启用。

◆点选 Voltage Upper Limit 电压上限阈值对应的空格，输入设定值，同 [3.3.1.1 Voltage Rise Slew Rate](#) 的设置方式。

利用此选项可以将输出电压范围缩小，其范围在 0 到最大值之间设定。直流电源将只允许使用者设定允许范围内的电压，例如：Voltage Upper Limit=500V，若使用者设定输出电压为 550V，超过此范围，则蜂鸣器会响一声，且电压无法设置。

◆点选 Positive Current Upper Limit 正电流上限阈值对应的空格，输入设定值，同 [3.3.1.1 Voltage Rise Slew Rate](#) 的设置方式。

利用此选项可以将输出正电流范围缩小，其范围在 0 到最大值之间设定。直流电源将只允许使用者设定允许范围内的电流，例如：Positive Current Upper Limit=30A，若使用者设定输出电流为 31A，超过此范围，则蜂鸣器会响一声，且电流无法设置。

◆点选 Negative Current Upper Limit 负电流上限阈值对应的空格，输入设定值，同 [3.3.1.1 Voltage Rise Slew Rate](#) 的设置方式。

利用此选项可以将输出负电流范围缩小，其范围在最小值到 0 之间设定。直流电源将只允许使用者设定允许范围内的电流；例如：Negative Current Upper Limit=-20A，若使用者设定输出电流为-21A，超过此范围，则蜂鸣器会响一声，且电流无法设置。

◆点选 Positive Power Upper Limit 正功率上限阈值对应的空格，输入设定值，同 [3.3.1.1 Voltage Rise Slew Rate](#) 的设置方式。

利用此选项可以将输出正功率范围缩小，其范围在 0 到最大值之间设定。直流电源将只允许使用者设定允许范围内的功率，例如：Positive Power Upper Limit=2000W，若使用者设定输出功率为 2500W，超过此范围，则蜂鸣器会响一声，且功率无法设置。

◆点选 Negative Power Upper Limit 负功率上限阈值对应的空格，输入设定值，同 [3.3.1.1 Voltage Rise Slew Rate](#) 的设置方式。

利用此选项可以将输出负功率范围缩小，其范围在最小值到 0 之间设定。直流电源将只允许使用者设定允许范围内的功率，例如：Negative Power Upper Limit=-2000W，若使用者设定输出功率为-2500W，超过此范围，则蜂鸣器会响一声，且功率无法设置。

3.3.2 Load Setup

Load Mode 下，从 Menu 菜单界面进入 Load Setup 菜单有三种方式，详细操作方法见 [3.3.1](#) 进入 Source Setup 菜单的方式。Load Setup 菜单界面示意图如图 3-19~图 3-21 所示：

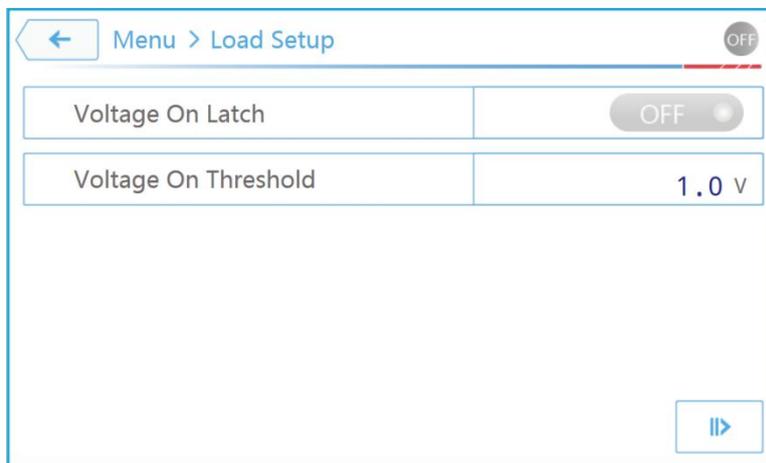


图 3-19 Load Setup 菜单界面示意图 1

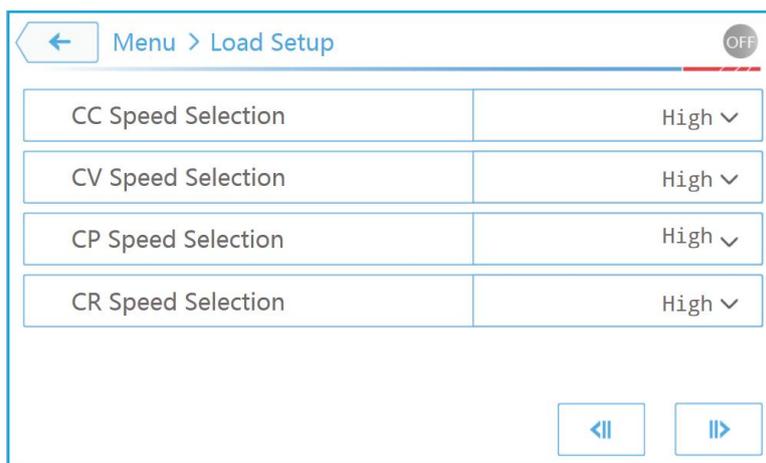


图 3-20 Load Setup 菜单界面示意图 2

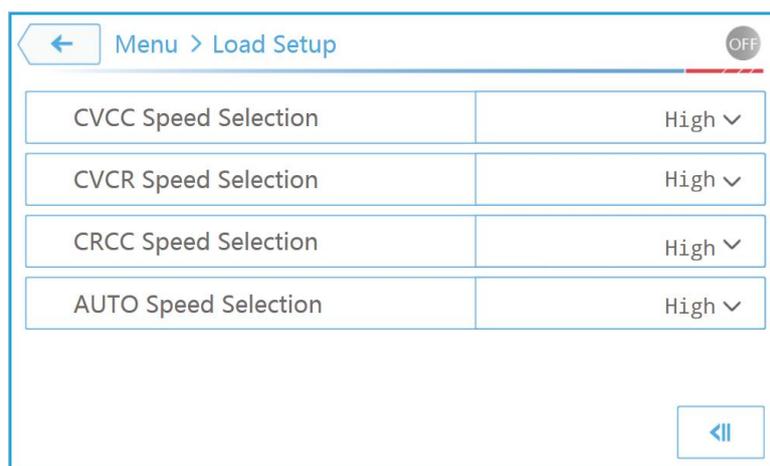


图 3-21 Load Setup 菜单界面示意图 3

设定 Load Setup 下的参数，设置方式见 3.3.1.1 中设置 CV Mode Setup 中参数的方式。

◆Voltage On Latch: 设置起始拉载电压锁定功能启用与否。

◆Voltage On Threshold: 设置拉载电压阈值。

此功能表示载模式运行时，当待测物输出电压到达拉载电压阈值时，启动拉载电流。

当开启 Voltage On Latch 功能时，待测电源电压上升且大于该电压阈值时，负载持续拉载电流，当待测电源电压下降且小于此电压阈值时，负载也不会卸载。

当 Voltage On Latch 功能关闭，当待测电源电压下降且小于此电压阈值时，负载会停止拉载电流。

◆CC Speed Selection: 设置 CC 模式下的环路速度，有高速、中速、低速。

◆CV Speed Selection: 设置 CV 模式下的环路速度，有高速、中速、低速。

◆CP Speed Selection: 设置 CP 模式下的环路速度，有高速、中速、低速。

◆CR Speed Selection: 设置 CR 模式下的环路速度，有高速、中速、低速。

◆CVCC Speed Selection: 设置 CVCC 模式下的环路速度，有高速、中速、低速。

◆CVCR Speed Selection: 设置 CVCR 模式下的环路速度，有高速、中速、低速。

◆CRCC Speed Selection: 设置 CRCC 模式下的环路速度，有高速、中速、低速。

◆AUTO Speed Selection: 设置 AUTO 模式下的环路速度，有高速、中速、低速。

3.3.3 Parallel Setup

多个 S7000 系列可编程双向直流源载系统并联可以提供比单台设备更高的电流，更大的功率输出。图 3-22 显示了如何使三台设备并联（①号机作为主机，②、③号机为从机）。其中并机通讯，使用随机附带的 0.8m 或者 0.3m 网线通过后背板上的 Master/Slave 并机网口接

口,主机的 Master 连接第一台从机的 Slave,第一台从机的 Master 再连接第二台从机的 Slave,以此类推,使设备首尾相连,本产品支持 10 台以上并机。

连接设备和负载待测物的导线都要尽可能短且要扭绞或捆绑在一起,以缩小直流电源到负载待测物的“+”和“-”输出导线间的回路区域及物理空间,以便降低引线电感和噪声。

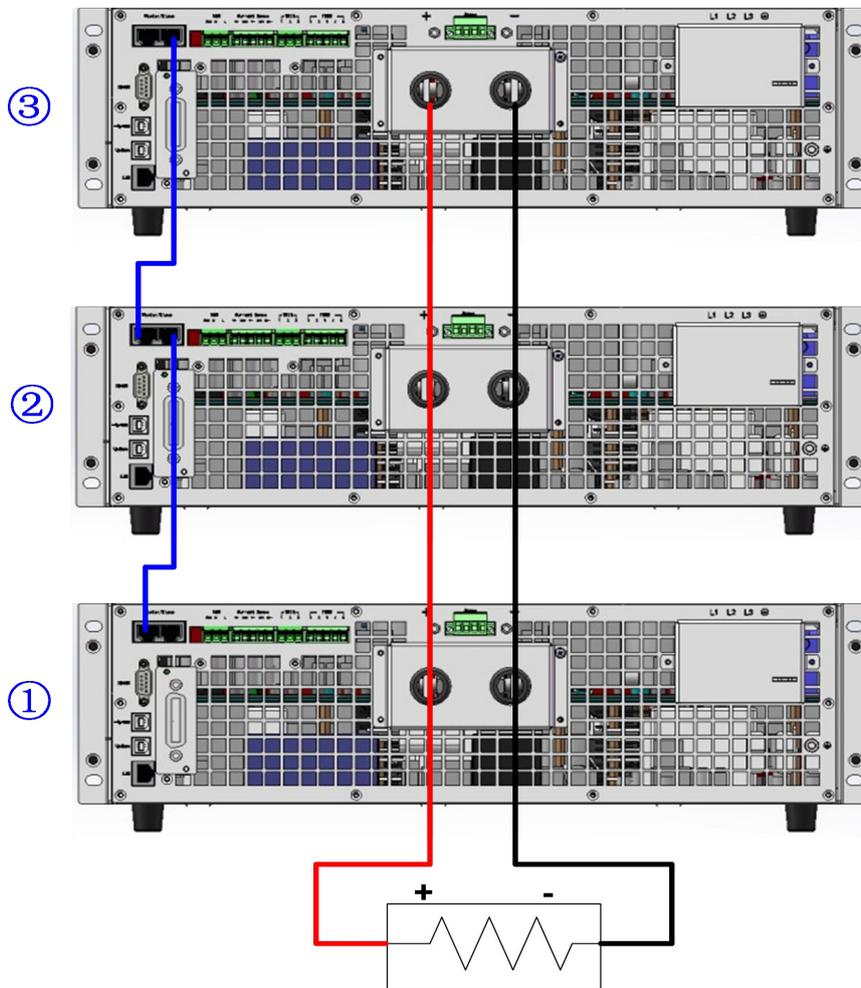


图 3-22 S7000 系列多个设备并联示意图

注意：仅支持具有相同电压和额定电流的设备并联。

通过 Menu 菜单可以进入并机功能菜单 Parallel Setup 并对其进行设置,从 Menu 菜单界面进入 Parallel Setup 菜单有三种方式,同 3.3.1 节 Source Setup 菜单设置。Parallel Setup 菜单界面示意图,如图 3-23 所示。

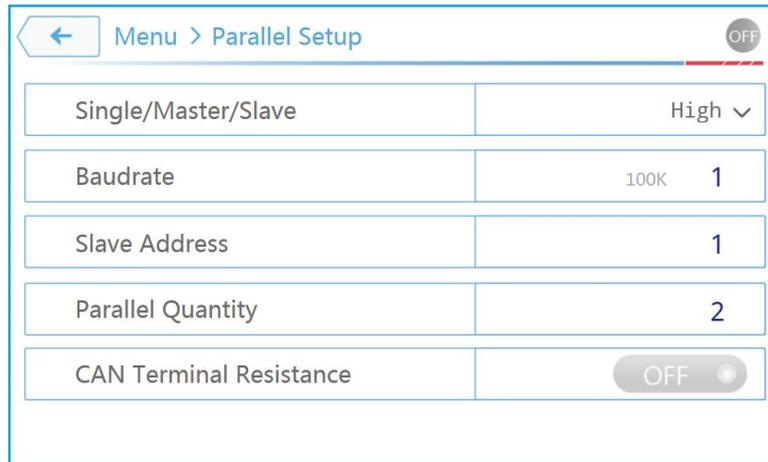


图 3-23 Parallel Setup 菜单界面示意图

此功能菜单下设 5 种用户需设置的并机参数, 分别如下 Single/Master/Slave、Baudrate、Slave Address、Parallel Quantity、CAN Terminal Resistance。

◆Single/Master/Slave: 设置设备当前的运行模式, Single: 单机模式, Master: 主机模式, Slave: 从机模式, 多台设备并机运行时, 需要对每一台设备进行主机/从机模式设定。

◆Baudrate: 并机运行时, 设置主从机通讯的波特率。可设数值对应波特率值分别为: 0 代表 1M; 1 代表 100k; 2 代表 200k; 3 代表 300k; 4 代表 400k; 5 代表 500k; 6 代表 600k ; 7 代表 700k; 8 代表 800k; 9 代表 900k, 推荐设置波特率值为 5 代表 500k。

◆Slave Address: 并机运行时, 主机地址任意设置, 从机地址必须从 1 开始顺次设定, 可设范围 1~254。

◆Parallel Quantity: 并机运行时, 设置主从机的数量, 该数量为主机数和从机数的总和, 最大并机数量为 30。

◆CAN Terminal Resistance: 并机运行时, 设置使能终端电阻, 只有主机和最后一个从机需要设置该电阻使能, 使能时为 ON, 禁止时为 OFF。

如上图 3-22 中 3 台设备并机, 设置①号设备为 Master 主机模式, Slave Address 设置为 0, Parallel Quantity 设为 3, CAN Terminal Resistance 终端电阻 ON 使能, 模式设置好后, 返回主界面, 此时主界面显示 Master, 如图 3-24 所示。

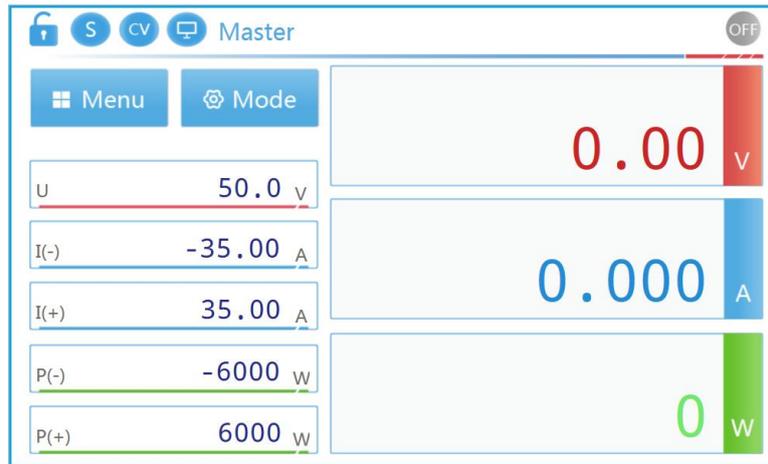


图 3-24 主机模式界面示意图

接着，分别设置②号、③号设备，②号设备为 Slave 从机模式，Slave Address 为 1，Parallel Quantity 为 3，CAN Terminal Resistance 终端电阻为 OFF 禁止；③号设备为 Slave 从机模式，Slave Address 为 2，Parallel Quantity 为 3，CAN Terminal Resistance 终端电阻为 ON 使能。

设置完成后，按 Esc 键，退出到从机显示主界面，②号从机主界面显示如下图 3-25 所示，从机地址为 1，③号从机主界面显示以不同的从机地址作区分。

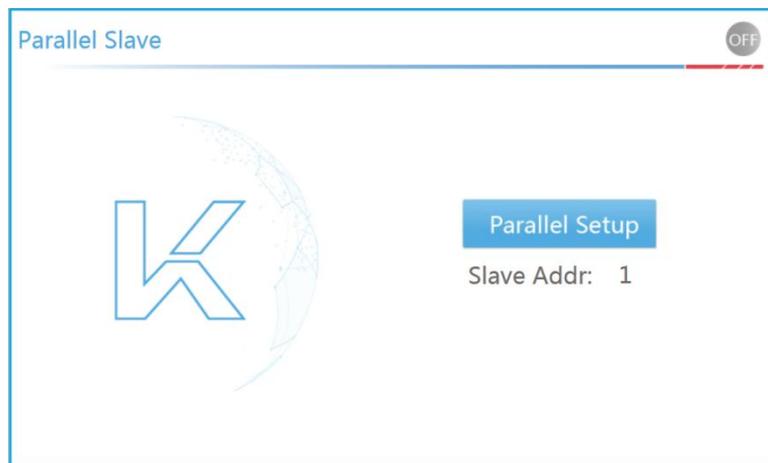


图 3-25 从机模式界面示意图

至此，并机参数设置完成，主机限值参数及保护值参数自动显示为主从机参数之和，正常运行后，主机主界面所显示的电流值、功率值为主从机各电流值、功率值之和。

当从并机模式切换为单机模式时，主机需要在 Parallel Setup 菜单中设置为 Single 单机模式，从机在图 3-25 从机界面下，按 select 键，进入 Parallel Setup 菜单同样设置为 Single 单机模式即可。

3.3.4 Protection Setup

Kewell S7000 系列直流电源提供完整的保护功能，保护功能分为两大类，第一类：过电压，过电流，过功率，欠压，欠流保护；第二类：过温度，输入电压过高或过低保护，孤岛保护。第一类保护功能可由使用者设定保护触发点，详细设定将于后面章节说明；而第二类保护功能则由系统硬件保护电路自动侦测启动。

从 Menu 菜单界面进入 Protection Setup 菜单有三种方式，同 3.3.1 节 Source Setup 菜单设置。可进行下面各项保护设定，如图 3-26 所示。

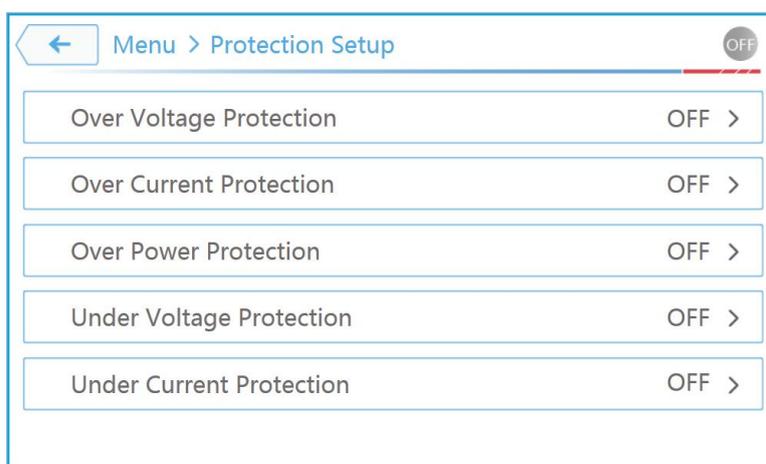


图 3-26 Protection Setup 菜单界面示意图

3.3.4.1 Over Voltage Protection

从 Protection Setup 菜单界面进入 Over Voltage Protection 菜单同样有三种方式，详细操作方法见 3.3.1 进入 Source Setup 菜单的方式。

进入 Over Voltage Protection 菜单，如图 3-27 所示。



图 3-27 Over Voltage Protection 菜单界面示意图

设定 Over Voltage Protection 下的参数。

◆设置 Over Voltage Protection 的动作有三种方式：

方式一触摸屏设置：

点击 Over Voltage Protection 对应的空格，此时显示屏上对应的空格会在 ON/OFF 之间切换，ON 是启用保护，OFF 是不启用保护。

方式二按键设置：

利用上下左右键  将光标移动到 Over Voltage Protection 对应的空格，按 Select 按键，此时 ON/OFF 之间会进行切换，ON 是启用保护，OFF 是不启用保护。

方式三旋钮设置：

利用旋钮将光标移动到 Over Voltage Protection 对应的空格，单击旋钮，此时 ON/OFF 之间会进行切换，ON 是启用保护，OFF 是不启用保护。

◆设置 Protection Threshold 的值有三种方式，同 3.3.1.1 节的 Voltage Rise Slew Rate 设置方式。

此功能可设置过电压保护点，一旦输出电压超出此范围将会关掉输出即 OFF，用以保护待测物。

S7000 系列 OVP 可设定电压范围为 $0 \sim 1.1 \times V_{o_max}$ (额定输出电压最大值)。

◆Delay Time 数值设置也有三种方式同 3.3.1.1 Voltage Rise Slew Rate 的设置方式。

此功能可设置延迟时间，只有当输出过压连续超出此时间才会关掉输出及 OFF。

当出现输出电压过压时，显示 OVP、报警标志及报警声，如图 3-28 显示。

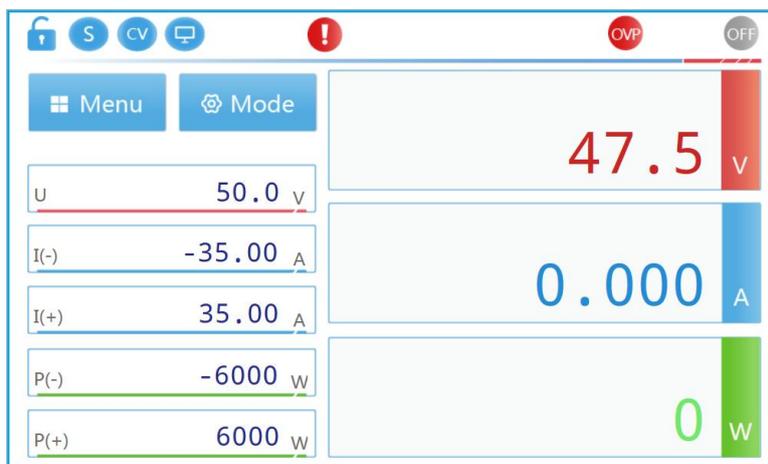


图 3-28 Over Voltage Protection 报警界面示意图

直接点击 OVP 可快捷清除此故障。若要查看故障代码可点击报警标志，即可直接进入

System Setup 下的第三页 Fault Information 中查看，也可在此清除故障，方法是直接点击屏幕上的 Clear Fault Message，或按 Select 按键，亦或是单击旋钮都可清除此故障。

3.3.4.2 Over Current Protection

从 Protection Setup 菜单界面进入 Over Current Protection 菜单同样有三种方式，详细操作方法见 [3.3.1](#) 进入 Source Setup 菜单的方式。

进入 Over Current Protection 菜单，如图 3-29 所示。



图 3-29 Over Current Protection 菜单界面示意图

设定 Over Current Protection 下的参数。

◆设置 Over Current Protection 的动作有三种方式，同 [3.3.4.1](#) 节 Over Voltage Protection 的动作设置。

◆设置 Protection Threshold 的值有三种方式，同 [3.3.1.1](#) 节的 Voltage Rise Slew Rate 设置方式。

此功能可设置过电流保护点，一旦输出电流超出此范围将会关掉输出即 OFF，用以保护待测物。

S7000 系列 OCP 可设定电流范围为 $0 \sim 1.1 \times I_{o_max}$ (额定输出电流最大值)。

◆Delay Time 数值设置也有三种方式同 [3.3.1.1](#) Voltage Rise Slew Rate 的设置方式。此功能可设置延迟时间，只有当输出过流连续超出此时间才会关掉输出及 OFF。

当出现输出电流过流时，显示 OCP、报警标志及报警声，清除此故障及查看故障代码的方法同 [3.3.4.1](#) 中 OVP 故障时的处理方法。

3.3.4.3 Over Power Protection

从 Protection Setup 菜单界面进入 Over Power Protection 菜单同样有三种方式，详细操作方法见 [3.3.1](#) 进入 Source Setup 菜单的方式。

进入 Over Power Protection 菜单，如图 3-30 所示。



图 3-30 Over Power Protection 菜单界面示意图

设定 Over Power Protection 下的参数。

◆设置 Over Power Protection 的动作有三种方式，同 [3.3.4.1](#) 节 Over Voltage Protection 的动作设置。

◆设置 Protection Threshold 的值有三种方式，同 [3.3.1.1](#) 节的 Voltage Rise Slew Rate 设置方式。

此功能可设置过功率保护点，一旦输出功率超出此范围将会关掉输出即 OFF，用以保护待测物。

S7000 系列 OPP 可设定功率范围为 $0 \sim 1.1 \times P_{o_max}$ (额定输出功率最大值)。

◆Delay Time 数值设置也有三种方式同 [3.3.1.1](#) Voltage Rise Slew Rate 的设置方式。此功能可设置延迟时间，只有当输出过功率连续超出此时间才会关掉输出及 OFF。

当出现输出过功率时，显示 OPP、报警标志及报警声，清除此故障及查看故障代码的方法同 [3.3.4.1](#) 中 OVP 故障时的处理方法。

3.3.4.4 Under Voltage Protection

从 Protection Setup 菜单界面进入 Under Voltage Protection 菜单同样有三种方式，详细操作方法见 [3.3.1](#) 进入 Source Setup 菜单的方式。

进入 Under Voltage Protection 菜单，如图 3-31 所示。

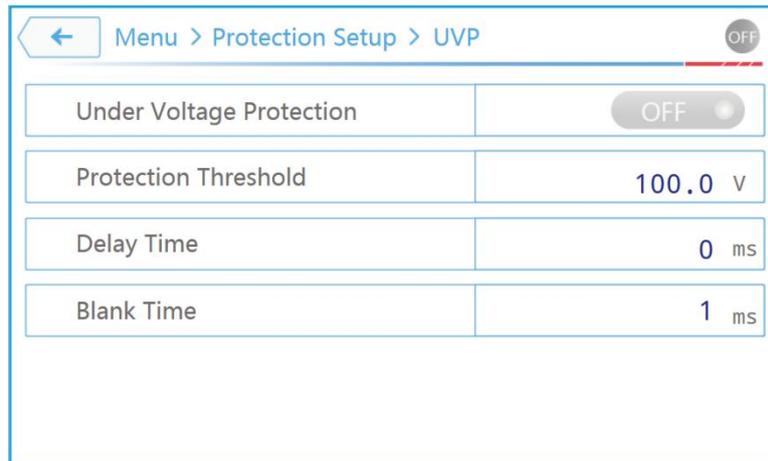


图 3-31 Under Voltage Protection 菜单界面示意图

设定 Under Voltage Protection 下的参数。

◆设置 Under Voltage Protection 的动作有三种方式，同 [3.3.4.1](#) 节 Over Voltage Protection 的动作设置。

◆设置 Protection Threshold 的值有三种方式，同 [3.3.1.1](#) 节的 Voltage Rise Slew Rate 设置方式。

此功能可设置欠压保护点，一旦输出电压低于此范围将会关掉输出即 OFF，用以保护待测物。

S7000 系列 UVP 可设定电压范围为 $0 \sim V_{o_max}$ (额定输出电压最大值)。

◆Delay Time 数值设置也有三种方式同 [3.3.1.1](#) Voltage Rise Slew Rate 的设置方式。此功能可设置延迟时间，只有当输出电压欠压连续超出此时间才会关掉输出及 OFF。

◆Blank Time 数值设置也有三种方式同 [3.3.1.1](#) Voltage Rise Slew Rate 的设置方式。此功能可设置屏蔽时间，即在此时间内不检测是否欠压，无论欠压与否都不会保护。

当出现输出欠压时，显示 UVP、报警标志及报警声，清除此故障及查看故障代码的方法同 [3.3.4.1](#) 中 OVP 故障时的处理方法。

3.3.4.5 Under Current Protection

从 Protection Setup 菜单界面进入 Under Current Protection 菜单同样有三种方式，详细操作方法见 [3.3.1](#) 进入 Source Setup 菜单的方式。

进入 Under Current Protection 菜单，如图 3-32 所示。

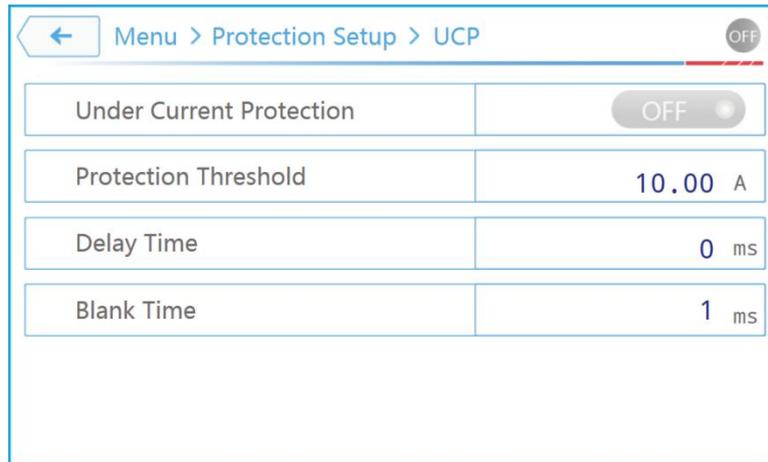


图 3-32 Under Current Protection 菜单界面示意图

设定 Under Current Protection 下的参数。

◆设置 Under Current Protection 的动作有三种方式，同 [3.3.4.1](#) 节 Over Voltage Protection 的动作设置。

◆设置 Protection Threshold 的值有三种方式，同 [3.3.1.1](#) 节的 Voltage Rise Slew Rate 设置方式。

此功能可设置欠流保护点，一旦输出电流低于此范围将会关掉输出即 OFF，用以保护待测物。

S7000 系列 UCP 可设定电流范围为 $0.1 \sim I_{o_max}$ (额定输出电流最大值)。

◆Delay Time 数值设置也有三种方式同 [3.3.1.1](#) Voltage Rise Slew Rate 的设置方式。

此功能可设置延迟时间，只有当输出电流欠流连续超出此时间才会关掉输出及 OFF，

◆Blank Time 数值设置也有三种方式同 [3.3.1.1](#) Voltage Rise Slew Rate 的设置方式。

此功能可设置屏蔽时间，即在此时间内不检测是否欠流，无论欠流与否都不会保护。

当出现输出欠流时，显示 UCP、报警标志及报警声，清除此故障及查看故障代码的方法同 [3.3.4.1](#) 中 OVP 故障时的处理方法。

3.3.5 Remote Setup

Kewell S7000 可编程双向直流源载系统标配四种通讯接口：USB, RS485, LAN 和 CAN, 且支持选配一种通讯接口：GPIB。用户可以任意选择一种来实现与计算机的远程通讯。

从 Menu 菜单界面进入 Remote Setup 菜单同样有三种方式，详细操作方法见 [3.3.1](#) 进入 Source Setup 菜单的方式。

进入 Remote Setup 菜单，如图 3-33 所示。

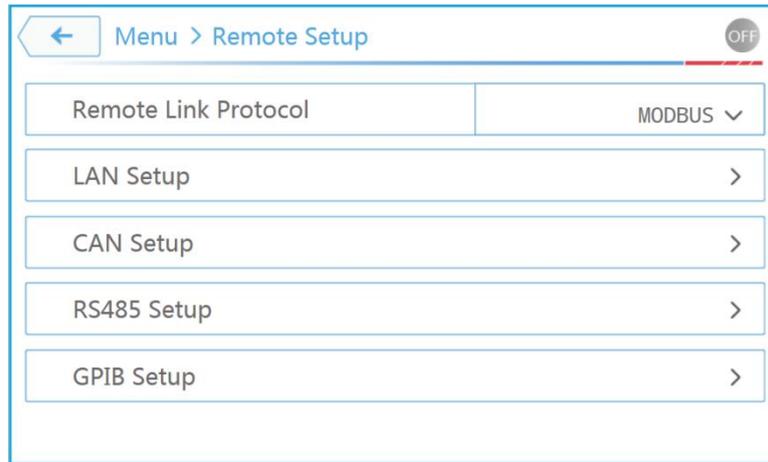


图 3-33 Remote Setup 菜单界面示意图

3.3.5.1 LAN Setup

从 Remote Setup 菜单界面进入 LAN Setup 菜单同样有三种方式，详细操作方法见 [3.3.1](#) 进入 Source Setup 菜单的方式。

进入 LAN Setup 菜单，如图 3-34 所示。

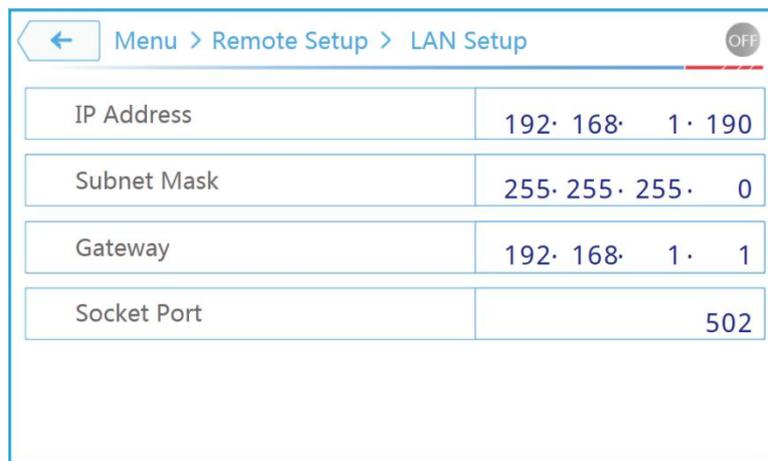


图 3-34 LAN Setup 菜单界面示意图

设置 LAN Setup 菜单下的参数值有三种方式：

方式一触摸屏设置：

1. 点击 LAN Setup 下的任意参数，此时显示屏会切换到数字键盘。
2. 利用数字（0~9）键设定数值，点击 Enter，完成数值设置，如果不想进行此次数值的设定，则点击 Return 即可退出数字键盘。

方式二按键设置：

1. 利用上下左右键将光标移动到要设置参数的位置。
2. 利用数字（0~9）按键设定数值，再按按键 Enter，即完成数值的设置。

也可选定要设置的参数，再按 Select 按键，利用上下左右键对参数单独位进行设置，其中左右键用来选择位，上下键用来增大或减小设置值。

方式三旋钮设置：

1. 利用旋钮将光标移动到要设置参数的位置，此时数值被选定。
2. 利用数字（0~9）按键设定数值，再按按键 Enter，即完成数值的设置。

也可选定要设置的参数，再单击旋钮，利用左右键和旋钮对参数单独位进行设置，其中左右键用来选择位，旋钮左旋、右旋用来增大或减小设置值。

此功能菜单下设 4 种用户需设置的参数，分别如下 IP Address、Subnet Mask、Gateway、Socket Port。

◆IP Address：设置仪器的 IP 地址。IP 地址由四个以小数点分隔的十进制数字组成。
每个不带前置 0 的十进制数字的取值范围为 0-255（例 192.168.1.21）。

◆Subnet Mask：设置仪器的子网掩码。仪器使用该值可判断客户端 IP 地址是否位于同一本地子网上。

◆Gateway：设置网关的 IP 地址。仪器通过该地址与不在本地子网上的系统通讯，这取决于子网掩码的设置。值 0.0.0.0 表示未指定任何默认网关。

◆Socket Port：该值表示服务器对应的端口号。

当使用者用 LAN 接口与计算机通讯时，使用者参考以下内容进行连接和配置 LAN 接口。

首先用一根标准的网线通过设备后面板上的 LAN 接口直接连接到计算机。

其次将电脑的以太网的属性里的 Internet 协议版本 4（TCP/IPv4）改成手动自动获取 IP 地址，且地址要设在单机设备的同一个局域网内，但 IP 地址的最后一个小数点后面的值不能是同一个值。如图 3-35 所示。

最后上位机的 LAN IP 地址要跟单机设备的地址相同，这样才可以建立通讯。

注意：LAN Setup 的网址及服务器的端口更改，需关机重启才会有效。

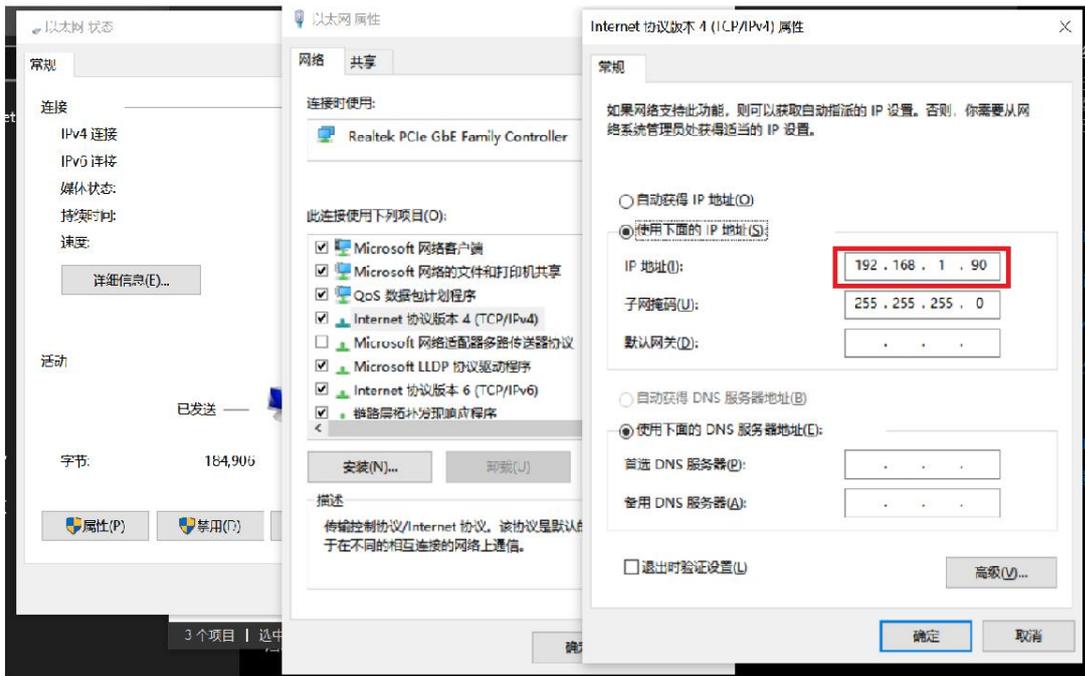


图 3-35 计算机 IP 地址设置示意图

3.3.5.2 GPIB Setup

3.3.5.3 RS485 Setup

从 Remote Setup 菜单界面进入 RS485 Setup 菜单同样有三种方式,详细操作方法见 [3.3.1](#) 进入 Source Setup 菜单的方式。

进入 RS485 Setup 菜单,如图 3-36 所示。

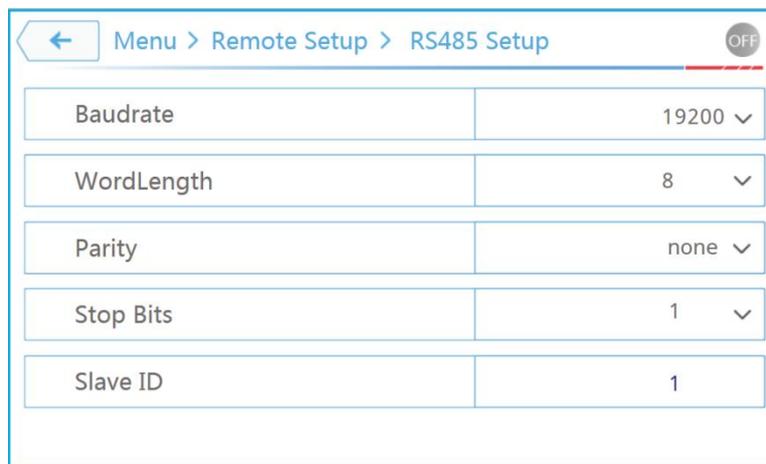


图 3-36 RS485 Setup 菜单界面示意图

RS485 Setup 菜单下的参数设置也有三种方式,同 [3.3.5.1](#) 节 LAN Setup 菜单下的参数

设置。此功能菜单下设 5 种用户需设置的参数，分别如下 Baudrate、WordLength、Parity、Stop Bits、Slave ID。

- ◆Baudrate: 设置波特率，即数据传输速率。
- ◆WordLength: 设置数据字节长度。
- ◆Parity: 设置奇偶校验位位数。
- ◆Stop Bits: 设置停止位位数。
- ◆Slave ID: 设置网络通讯协议地址。

注意：RS485 Setup 的设置参数更改后，需关机重启才会有效。

当使用者用 RS485 接口与计算机通讯时，使用者参考以下内容进行连接和配置 RS485 接口。

首先用一根 USB 转 485 的通讯线通过设备后面板上的 RS485 接口连接到计算机。

其次查找计算机管理下的任务管理器里的端口号，然后把它写在上位机的 COM 口里。这样才可以建立通讯。

3.3.6 System Setup

从 Menu 菜单界面进入 System Setup 菜单同样有三种方式，详细操作方法见 [3.3.1](#) 进入 Source Setup 菜单的方式。

进入 System Setup 菜单，如图 3-37 所示，其他参数可翻页查看，如图 3-38、图 3-39 所示。

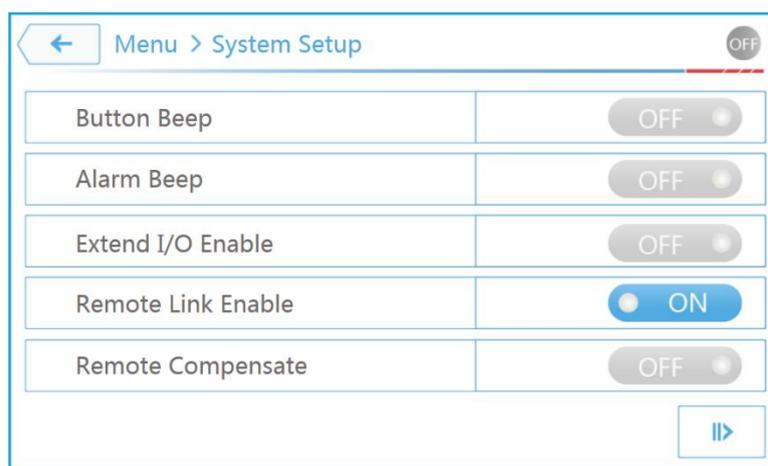


图 3-37 System Setup 菜单界面示意图 1

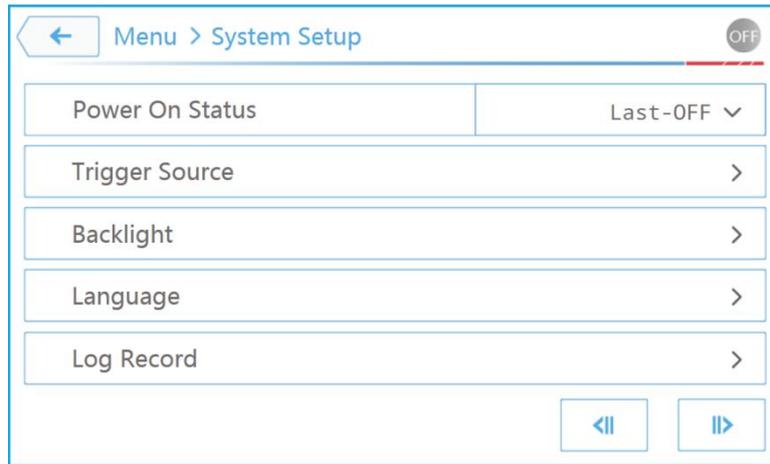


图 3-38 System Setup 菜单界面示意图 2

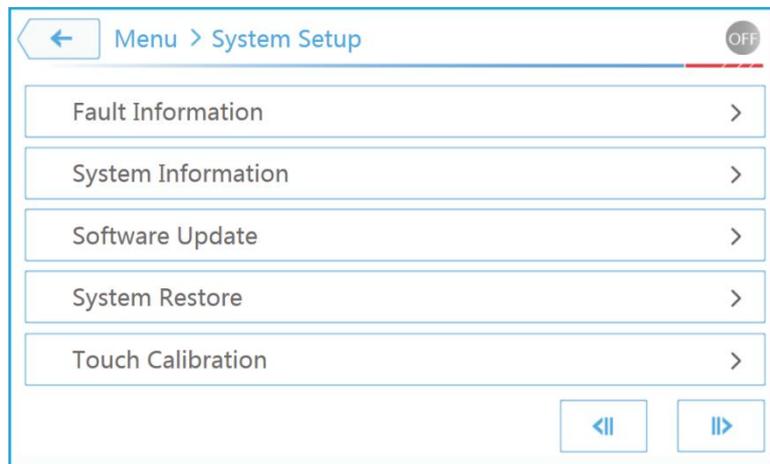


图 3-39 System Setup 菜单界面示意图 3

3.3.6.1 Button Beep

设置 Button Beep 的动作有三种方式，同 [3.3.4.1](#) 节 Over Voltage Protection 的动作设置。

Button Beep 状态说明：

ON：按键、旋钮提示音开启。

OFF：按键、旋钮提示音关闭。

3.3.6.2 Alarm Beep

设置 Alarm Beep 的动作有三种方式，同 [3.3.4.1](#) 节 Over Voltage Protection 的动作设置。

Alarm Beep 状态说明:

ON: 保护 (OVP, OCP, OPP, UVP, UCP 等) 报警提示音开启。

OFF: 保护 (OVP, OCP, OPP, UVP, UCP 等) 报警提示音关闭。

3.3.6.3 Extend I/O Enable

设置 Extend I/O Enable 的动作有三种方式, 同 [3.3.4.1](#) 节 Over Voltage Protection 的动作设置。

I/O 外部使能的功能为, 开启时, 通过外部 I/O 口给予高低电平来控制设备的开启和关闭, 关闭时, 则不可以通过外部 I/O 控制。

外部模拟量开关机功能信号具体如下表 3-1 所示。

表 3-1 S7000 系列外部模拟量开关机功能信号说明

Name	Type	Description	Default levels	Electrical specification
AGND	POT	Ground		
DI_EX_OUT	DI	DC output ON (DC output OFF)	DC output ON: DI = LOW->HIGH, 15V > Uhigh > 3.3V; DC output OFF: DI = HIGH-> LOW, Ulow < 0.5V。	Voltage range=0...15V
DO_EX_OUT	DO	DC output signal	DC output ON: DO = HIGH->LOW, Ulow < 0.5V; DC output OFF: DI = LOW->HIGH, 5.5V > Uhigh > 3.3V。	Voltage range=0...5.5V

注意:

◆外部模拟量开关机功能信号仅在 Extend Enable IO 功能开启时使用, 可在液晶以及上位机将其设置为 ON。

◆外部使能信号的开机逻辑: 当 DI_EX_OUT = LOW->HIGH 电平跳变, 机器输出启动。

◆外部使能信号的关机逻辑: 当 DI_EX_OUT = HIGH->LOW 电平跳变, 机器输出关闭。

3.3.6.4 Remote Link Enable

设置 Remote Link Enable 的动作有三种方式, 同 [3.3.4.1](#) 节 Over Voltage Protection

的动作设置。

Remote Link Enable 开启时，可进行远程控制，即可连接上位机以及外部通讯，此时主界面的远程控制图标为蓝色，关闭时，图标为灰色，不可以进行上位机的连接及外部通讯。

3.3.6.5 Remote Compensate

设置 Remote Compensate 的动作有三种方式，同 [3.3.4.1](#) 节 Over Voltage Protection 的动作设置。

此功能开启时，使用远端补偿线才能起到作用，远端补偿接线方式见 [2.9.2](#) 节，关闭时，不启用远端补偿。

3.3.6.6 Power On Status

此功能可允许使用者在开机后自动依据预设值设定输出状态，开机后不需再次设定输出状态，让使用者更方便操作。

Power On Status 的状态选择有三种方式：

方式一触摸屏选择：

点击 Power On Status 对应的空格，会弹出一个下拉菜单，如图 3-40 所示。

直接点击要选择的狀態，即可完成设置。

方式二按键选择：

利用上下左右键将光标移动到 Power On Status 对应的空格，按 Select 键，此时会弹出一个下拉菜单，如图 3-40 显示。

再次利用上下左右键将光标移动到要选择的狀態上，光标移动到哪个状态，哪个状态显示蓝色，再次按 Select 键，即可完成设置。

方式三旋钮选择：

利用旋钮将光标移动到 Power On Status 对应的空格，单击旋钮，此时会弹出一个下拉菜单，如图 3-40 显示。

利用旋钮将光标旋转到要选择的狀態上，光标移动到哪个状态，哪个状态显示蓝色，再单击旋钮，即可完成设置。

各状态显示内容说明如下：

Last-OFF：设备会记录关机前的电压、电流及输出模式，待使用者下次开机时，可维持前一次关机前状态，且保持开启即 OFF。

Last-ON：设备会记录关机前的电压、电流及输出模式，待使用者下次开机时，可维持前一次关机前状态，且保持关闭即 ON。

Default：恢复出厂设置，待使用者下次开机时，显示出场设置参数。

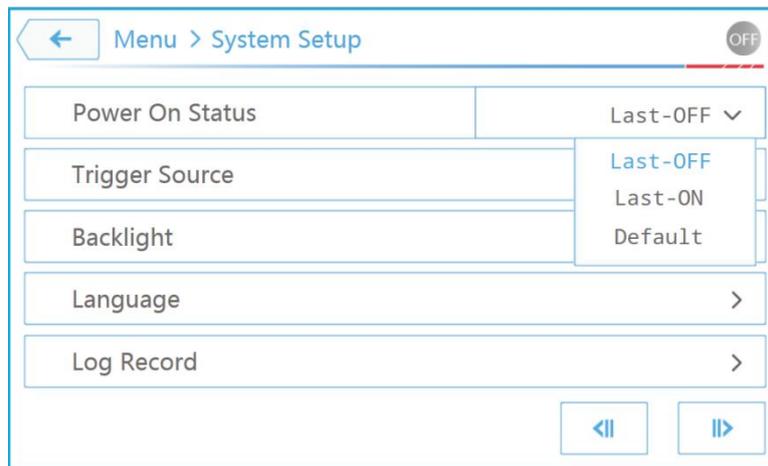


图 3-40 Power On Status 菜单界面示意图

3.3.6.7 Trigger Source

3.3.6.8 Backlight

从 System Setup 菜单界面进入 Backlight 菜单同样有三种方式，详细操作方法见 [3.3.1](#) 进入 Source Setup 菜单的方式。

进入 Backlight 菜单，如图 3-41 所示。

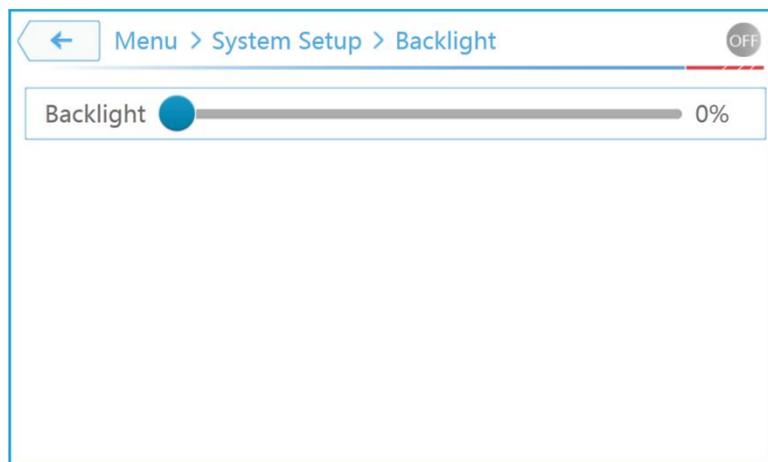


图 3-41 Backlight 菜单界面示意图

◆设置背光亮度有三种方式：

方式一触摸屏设置：

点击亮度设置条即可以设置背光亮度，最高亮度可设置到 100%，最低亮度可设置到 0%。

方式二按键设置：

利用上下左右键中的左右键即可以增强或降低亮度，按右键增强亮度，按左键降低亮度。

方式三旋钮设置：

利用旋钮即可以增强或降低亮度，右旋增强亮度，左旋降低亮度。

3.3.6.9 Language

3.3.6.10 Log Record

3.3.6.11 Fault Information

从 System Setup 菜单界面进入 Fault Information 菜单同样有三种方式，详细操作方法见 [3.3.1](#) 进入 Source Setup 菜单的方式。

进入 Fault Information 菜单，如图 3-42 所示。

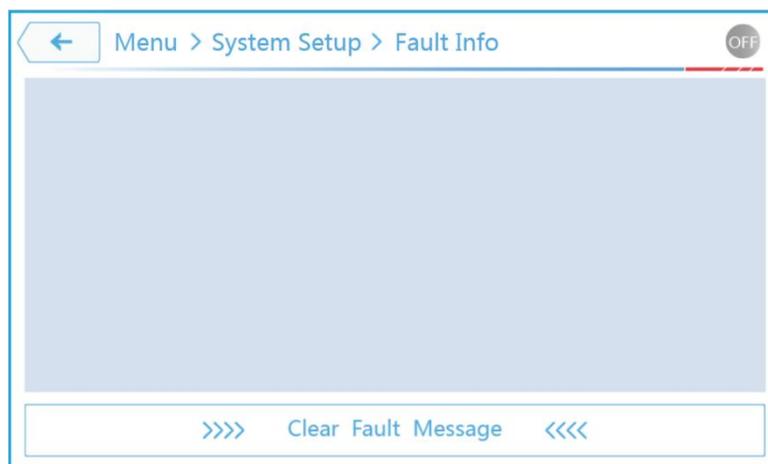


图 3-42 Fault Information 菜单界面示意图

此界面下可查看当前产品所发生的故障代码信息，同时在此界面查看故障时，光标会处于“Clear Fault Message”上，能够通过点击屏幕上的 Clear Fault Message，“Select”按键或单击旋钮将故障清除。如果出现不能清除的情况请查看[附录 1](#)：故障信息列表，对照故障代码进行查询。

3.3.6.12 System Information

此功能选项主要是让使用者,通过此页面得知设备的系统信息,进入 System Information 界面同样有三种方式,详细操作方法见 [3.3.1](#) 进入 Source Setup 菜单的方式。

进入 System Information 界面。

各项显示内容说明如下:

Company: 厂商名称。

Machine Code: 设备型号。

SN: 设备出厂编号。

CPU1~CPU4 Software Version: CPU1~CPU4 软件版本信息。

Hardware01~Hardware08 Ver: Hardware01~Hardware08 硬件版本信息。

3.3.6.13 Software Update

此功能是本仪器前面板 USB 口 U 盘升级程序所用。Software Update 的界面选择所要升级的程序有三种方式:

方式一触摸屏选择:

点击 Software Update 界面左边对应的空格,会弹出一个下拉菜单,如图 3-43 所示。

直接点击要选择的狀態,即可完成设置。

方式二按键选择:

利用上下左右键  将光标移动到 Software Update 界面左边对应的空格,按 Select 键,此时会弹出一个下拉菜单,如图 3-43 显示。

再次利用上下左右键  将光标移动到要选择的狀態上,光标移动到哪个状态,哪个状态显示蓝色,再次按 Select 键,即可完成设置。

方式三旋钮选择:

利用旋钮将光标移动到 Software Update 界面左边对应的空格,单击旋钮,此时会弹出一个下拉菜单,如图 3-43 显示。

利用旋钮将光标旋转到要选择的狀態上,光标移动到哪个状态,哪个状态显示蓝色,再单击旋钮,即可完成设置。

各状态显示内容说明如下:

HMI: 显示屏程序

ARM: ARM 控制板程序

CPU1: DCDC 控制板 1 程序

CPU2: DCDC 控制板 2 程序

ACDC: ACDC 控制板程序

选择程序完毕，点击 Confirm 即可升级程序，等待进度条跑到头，即完成升级。

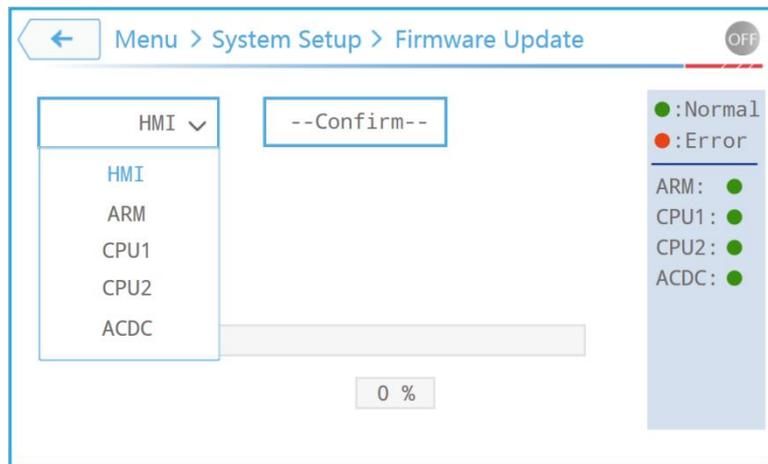


图 3-43 Software Update 界面示意图

3.3.6.14 System Restore

3.3.6.15 Touch Calibration

此功能主要用于设备出厂前对屏幕触摸进行校准，进入 Touch Calibration 界面同样有三种方式，详细操作方法见 [3.3.1](#) 进入 Source Setup 菜单的方式。

进入 Touch Calibration 界面，如图 3-42 所示，具体校准方法为：使用尖锐物体触碰“+”字校准点，连续点击 10 次及以上，每点击一次，屏幕中间计数位上的数值加 1，然后按前面板上的确认键“Enter”，进入下一个校准点的校准，直至把 4 个校准点都校准完毕，此时校准结束，即可退出返回至主界面。

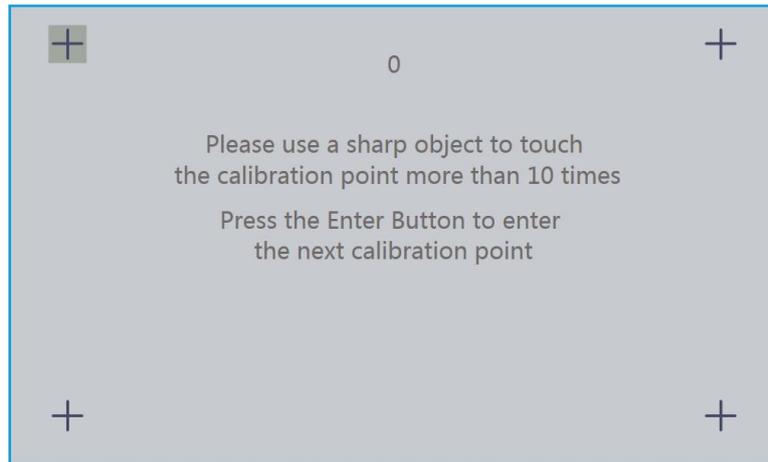


图 3-44 Touch Calibration 界面示意图

3.4 Source Mode 基本操作模式

在 Source Mode 界面可以选择五种基本操作模式：CV、CC、IV、Battery Test 和 Battery Simulator 模式，进入每种模式有三种方式，详细操作方法见 [3.3.1](#) 进入 Source Setup 菜单的方式。

3.4.1 CV 模式

设定 CV 操作模式后，通过设置 Source Setup 中的 CV 相关参数，即可使设备运行在 CV 模式，具体设置、参数定义及 CV 模式下的主界面示意图见 [3.3.1.1](#) CV Mode Setup。

3.4.2 CC 模式

设定 CC 操作模式后，通过设置 Source Setup 中的 CC 相关参数，即可使设备运行在 CC 模式，具体设置、参数定义及 CC 模式下的主界面示意图见 [3.3.1.2](#) CC Mode Setup。

3.4.3 IV 模式

Kewell S7000 系列可编程双向直流源载系统内建最大功率点追踪（MPPT）机制，可模拟太阳能电池板或太阳能电池的特性。使用者可调节“日照强度”参数来模拟不同的日照条件。

太阳能电池的最重要的特性有这些：

- 与日照成比例的短路电流（Isc）。
- 开路电压（Voc），在光度最低时也可达到最大值。

•最大功率点（MPP），此时太阳能电池板可提供最大输出功率。

MPP（此处为： U_{MPP} ）电压一般在 U_{oc} 的 20% 以下，MPP（此处为： I_{MPP} ）电流在 I_{sc} 的 5% 以下。在此情况下被模拟的太阳能电池没有固定值，因此可以凭感觉设定 I_{MPP} 与 U_{MPP} 。产品会将 I_{MPP} 限定为 I_{sc} ，并作为其上限，这同样适应于 U_{MPP} 和 U_{oc} 。

设定 IV 模式的方式与设定 CV 模式相同，IV 模式主界面如下图 3-45 所示。

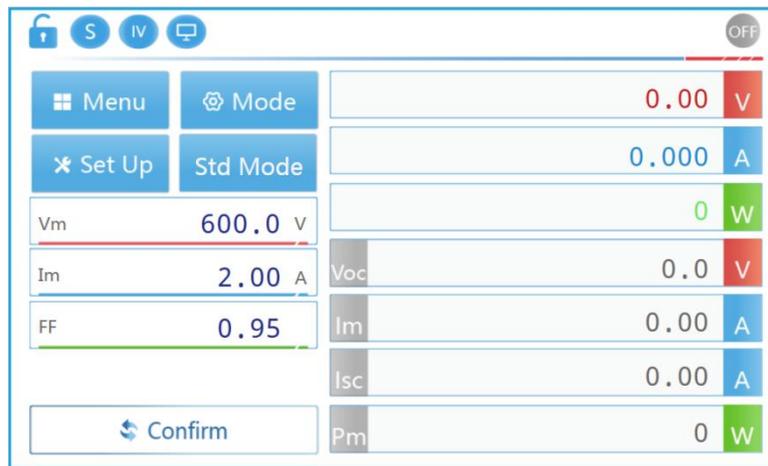


图 3-45 IV 模式界面示意图

“Std Mode”为标准模式，利用 Set Up 菜单可以对相关参数进行设置，触摸 Set Up 菜单，进入参数设置界面，此功能菜单下设如下用户需要设置的参数项，分别为

◆Output Speed: 设置环路速度，有高速，中速，低速。

◆Input Filter: 设置输入滤波器值，单位“Hz”。

◆Irradiation: 设置光照度，单位“ w/m^2 ”。

◆Temperature: 设置温度，单位“ $^{\circ}C$ ”。

◆Relay Control: 使能或者禁止末端串接的滤波电感，使能后可以防止输出电流震荡，其中“ON”为使能，“OFF”为禁止。

在 Std Mode 模式下，可以在主界面设置输出电压 V_m 、输出电流 I_m 、填充因子 FF，触摸菜单空白处，再按数字按键键盘或者数字界面键盘设置所需要的值，设置完成后，按“Enter”键确认。

所有参数设置完成后，按“Confirm”确认，此时其背景显示为常暗状态，可以运行设备，使其按照所设置参数输出。

3.4.4 Battery Test 模式

Kewell S7000 系列可编程双向直流源载系统，具备充/放电测试功能，适用于对各类便

携式电池进行充/放电测试。此 Battery Test 功能下可对电池进行充放电测试。可选择“静态放电”、“静态充电”模式，其中静态放电模式按恒流（CC）运行，放电曲线如下图 3-46 所示，以恒流模式进行放电，直至达到放电停止电压或者放电停止容量，或者放电时间到为止。

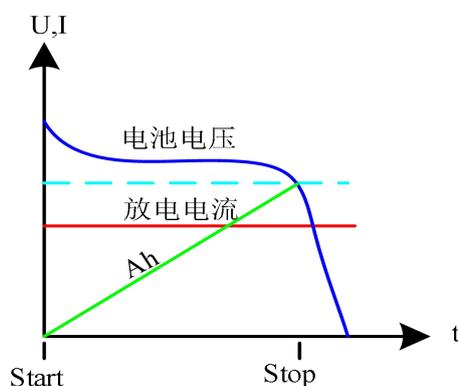


图 3-46 静态放电曲线

静态充电曲线如下图 3-47，电池以恒流充电，直至充电电流达到指定的充电结束电流值以下，或者达到指定的充电容量或充电结束时间到为止。

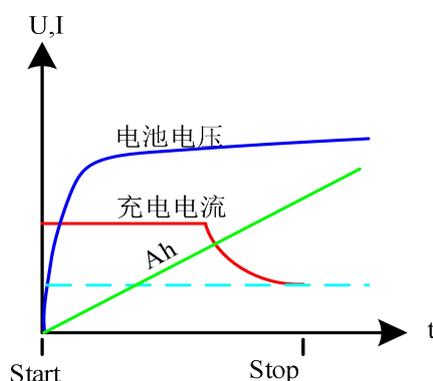


图 3-47 静态充电曲线

设定 Battery Test 模式的方式与设定 CV 模式相同，Battery Test 模式主界面如图 3-48 所示，默认为“Charge”充电模式，可以通过菜单栏选择切换为“Discharge”放电模式。根据测试需要，选择其一进行设置。

该直流源载系统在 Battery Test 模式下运行时，输出端必须要连接电池设备，以保证能够进行正常的充放电测试，如图 3-48 主界面上也有提示框标识。

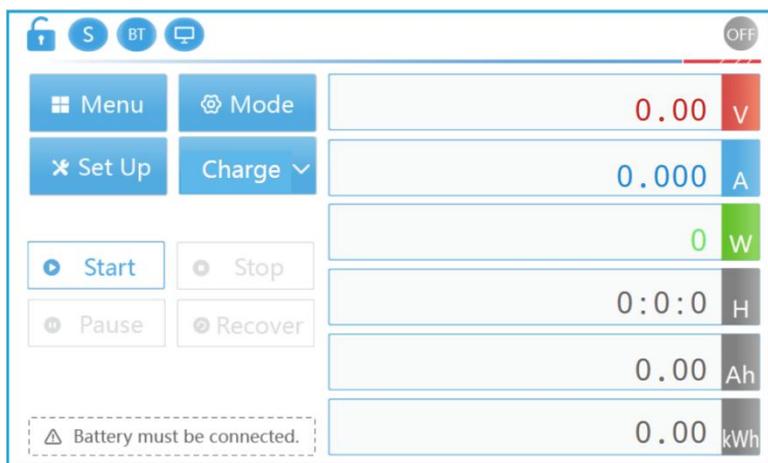


图 3-48 Battery Test 模式主界面示意图

(1) 在充电模式下，利用 Set Up 菜单可以对相关参数进行设置，触摸 Set Up 菜单，进入参数设置界面如图 3-49 所示，此功能菜单下设 3 组用户需要设置的参数项，分别为 Parameter Setup、Stop Condition、Data Record。

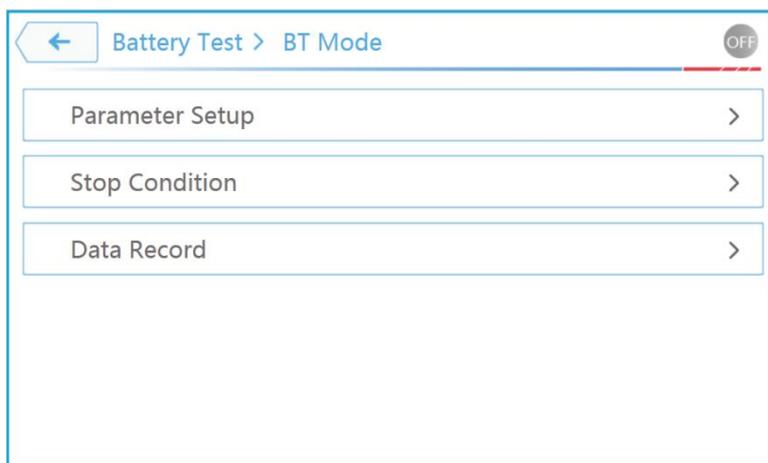


图 3-49 BT Mode Set Up 主界面示意图

进入下一级 Parameter Setup 菜单，可对以下 4 个参数进行设置，如图 3-50 所示，分别为

◆Speed Selection: 设置电池的环路速度，“High” 高速、“Middle” 中速、“Low” 低速。

◆Charge Voltage: 设置充电电压值。

◆Charge Current: 设置充电电流值。

◆Charge Power: 设置充电功率值。

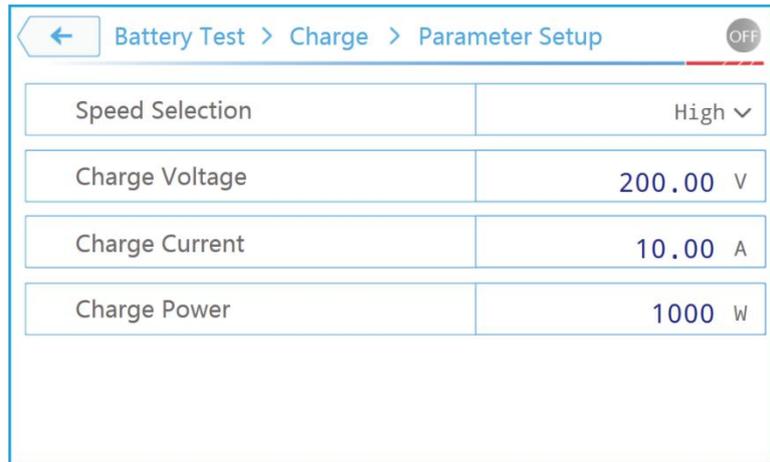


图 3-50 Charge 模式下 Parameter Setup 菜单界面示意图

进入下一级 Stop Condition 菜单，可对以下 5 个参数进行设置，如图 3-51 所示，分别为

- ◆End Current：设置充电停止电流值。
- ◆Capacity Limit：设置容量限值。
- ◆Charge Capacity：设置充电停止容量值，单位为 Ah。
- ◆Time Limit：设置时间限值。
- ◆Charge Time：设置充电停止时间值。

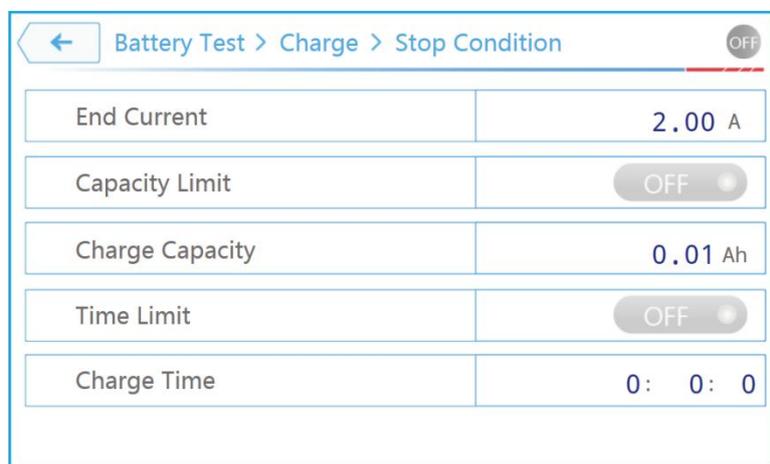


图 3-51 Charge 模式下 Stop Condition 菜单界面示意图

(2) 在放电模式下，同样可以利用 Set Up 菜单对相关参数进行设置，触摸 Set Up 菜单，进入参数设置界面，同充电模式下的参数设置界面，此功能菜单下同样设 3 组用户需要设置的参数项，分别为 Parameter Setup、Stop Condition、Data Record。

进入下一级 Parameter Setup 菜单，可对以下 3 个参数进行设置，如图 3-52 所示，分别为

◆Speed Selection: 设置电池的环路速度, “High” 高速、“Middle” 中速、“Low” 低速。

◆Discharge Current: 设置放电电流值。

◆Discharge Power: 设置放电功率值。

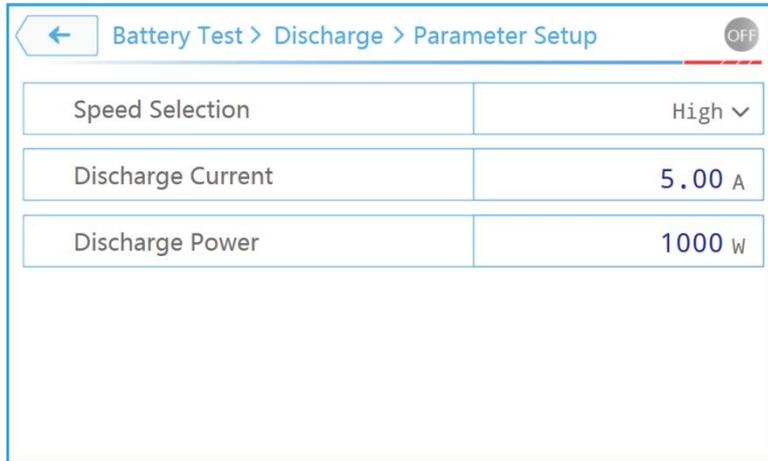


图 3-52 Parameter Setup 菜单界面示意图

进入下一级 Stop Condition 菜单, 可对以下 5 个参数进行设置, 如图 3-53 所示, 分别为

◆End Voltage: 设置放电停止电压值。

◆Capacity Limit: 设置容量限值。

◆Discharge Capacity: 设置放电停止容量值。

◆Time Limit: 设置时间限值。

◆Discharge Time: 设置放电停止时间值。

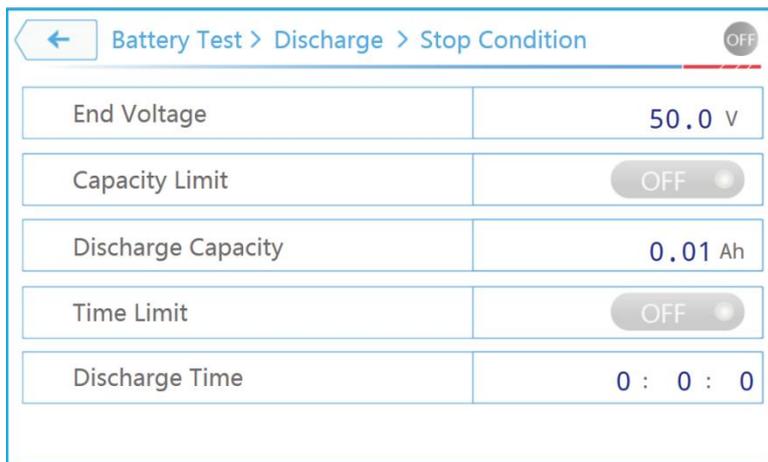


图 3-53 Stop Condition 菜单界面示意图

3.4.5 Battery Simulator 模式

Kewell S7000 系列可编程双向直流源载系统，可模拟实际应用中的电池特性。使用者通过设置自定义的电池相关参数，可以模拟电池的充、放电特性，协助进行其他各项测试。

设定 Battery Simulator 模式的方式与设定 CV 模式相同，Battery Simulator 模式下的主界面如图 3-54 所示。

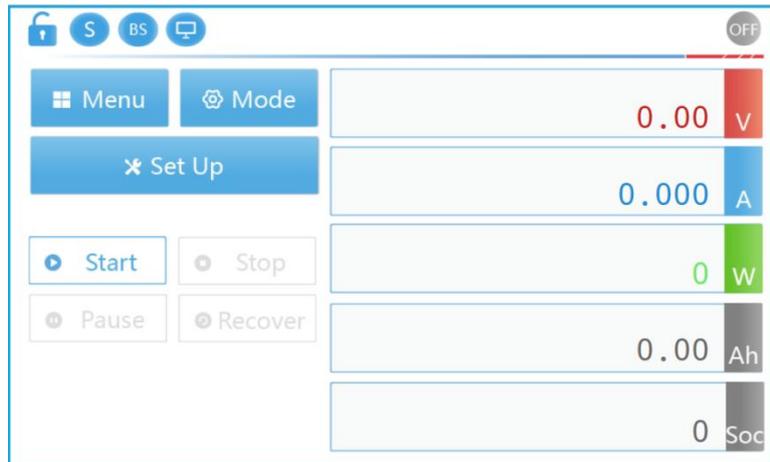


图 3-54 Battery Simulator 主界面示意图

利用 Set Up 菜单可以对相关参数进行设置，触摸 Set Up 菜单，进入参数设置界面，此功能菜单下设用户需要设置的参数项，分别为

- ◆Speed Selection: 设置电池的环路速度，“High”高速、“Middle”中速、“Low”低速。
- ◆Full Voltage: 设置模拟单节电池满电状态时的电压值。
- ◆Empty Voltage: 设置模拟单节电池空电状态时的电压值。
- ◆Monomer Capacity: 设置模拟单节电池的容量。
- ◆Internal Resistance: 设置模拟单节电池的内阻值。
- ◆Initial SOC: 设置电池初始电量比例（SOC）。“0~100%”对应空载电压~满电电压的电压范围。
- ◆Number of Series: 设置模拟电池的串联个数。
- ◆Number of Units: 设置模拟电池的并联个数。
- ◆Max Discharge Current: 设置正电流限制值，模拟电池组最大放电电流。
- ◆Max Charge Current: 设置负电流限制值，模拟电池组最大充电电流。
- ◆Save Location: 设置文件保存位置。

3.5 Load Mode 基本操作模式

在载模式 Load Mode 界面可以选择八种基本操作模式：CC、CV、CP、CR、CVCC、CVCR、CRCC 和 AUTO 模式，进入每种模式有三种方式，详细操作方法见 [3.3.1](#) 进入 Source Setup 菜单的方式。

3.5.1 CC 模式

直流源载系统运行在 CC 模式时，不管输入电压是否改变，都将消耗一个恒定的电流，定电流模式对于电压源的待测物测试，可确认待测物在不同的负载情况下，输出电压是否仍维持稳定输出。

设定 CC 模式有几种方式，

方式一触摸屏设置：

在 Load Mode 主界面下，直接选择 Mode 模式菜单，进入 Load Mode 模式选择界面，选择 CC 模式即可。

方式二按键设置：

利用上下左右键  将光标移动到 Mode 模式菜单，按 Select 键，进入 Load Mode 模式选择界面，再按上下键即可选择 CC 模式。

方式三旋钮设置：

利用旋钮  旋转光标到模式菜单，单击旋钮进入 Load Mode 模式选择界面，利用旋钮旋转光标即可选择 CC 模式。设定 CC 模式后，主界面示意图如图 3-55 所示，模式名称显示在屏幕左上角。



图 3-55 CC 模式下主界面示意图

在 CC 模式主界面可以设置 CC 模式相关参数。

◆Short Mode: 设置短路模式使能或禁止, Short on 为使能, Short off 为禁止。

该功能用来在输入端模拟一个短路电路, 源载系统在短路时所消耗的实际电流值取决于当前系统的工作模式。在 CC 模式时, 最大短路电流为当前机型允许输出的最大电流。

◆设置电流上升/下降斜率, 即 SR↑/SR↓, 单位为 A/ms, 如可设置电流上升斜率是 10A/ms, 电流下降斜率是 5A/ms。负载输出会依此斜率变化至设定的输出电流。

★CC 模式下设置定电流值有四种方式, 前三种方式同 [3.3.1.1 Voltage Rise Slew Rate](#) 的设置方式。第四种方式可以通过前面板上的快捷键 Iset 来实现, 具体同 Source Mode 下快捷键的使用方法。Load 模式下, 设备吸收功率, 故定电流值只能设为负值, 设置范围为 $-1.02 \times I_{o_max} \sim 0$ 。

3.5.2 CV 模式

直流源载系统运行在 CV 模式时, 将消耗足够的电流来使输入电压维持在设定的电压上, 定电压模式对于电池的充电器或充电桩而言, 可以改变充电器或充电桩的输出电压, 以确保充电器或充电桩在所设定的输出电压时充电电流的正确性。

设定 CV 模式的方法与设定 CC 模式的方法相同, CV 模式主界面示意图如图 3-56 所示, 模式名称显示在屏幕左上角。



图 3-56 CV 模式下主界面示意图

在 CV 模式主界面可以设置 CV 模式相关参数。

◆Short Mode: 设置短路模式使能或禁止, Short on 为使能, Short off 为禁止。

该功能用来在输入端模拟一个短路电路, 源载系统在短路时所消耗的实际电流值取决于当前系统的工作模式。在 CV 模式时, 短路相当于设置源载系统的定电压值为 0V。

◆设置电压上升/下降斜率，即 $SR \uparrow / SR \downarrow$ ，单位为 V/ms ，如可设置电压上升斜率是 $180V/ms$ ，电压下降斜率是 $100V/ms$ 。负载输出会依此斜率变化至设定的输出电压。

★CV 模式下设置定电压值有四种方式，前三种方式同 3.3.1.1 Voltage Rise Slew Rate 的设置方式。第四种方式可以通过前面板上的快捷键 Vset 来实现，具体同 Iset 快捷键的使用方法。

3.5.3 CP 模式

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

设定 CP 模式的方法与设定 CC 模式的方法相同，CP 模式主界面示意图如图 3-57 所示，模式名称显示在屏幕左上角。

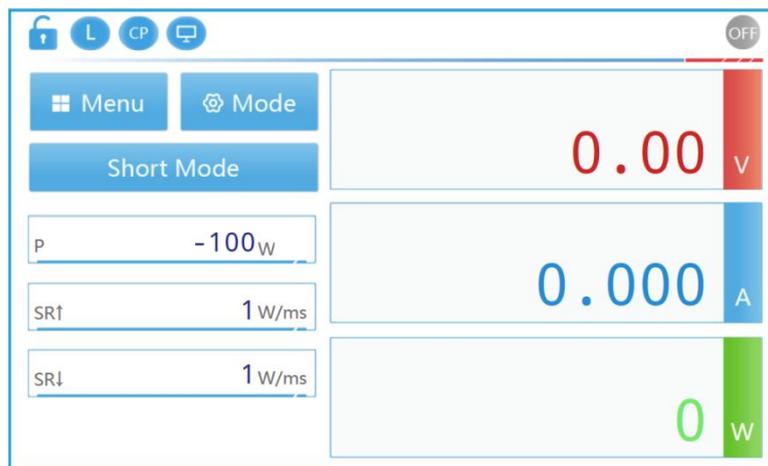


图 3-57 CP 模式下主界面示意图

在 CP 模式主界面可以设置 CP 模式相关参数。

◆Short Mode: 设置短路模式使能或禁止，Short on 为使能，Short off 为禁止。

该功能用来在输入端模拟一个短路电路，源载系统在短路时所消耗的实际电流值取决于当前系统的工作模式。在 CP 模式时，最大短路电流为当前机型允许输出的最大电流。

◆设置功率上升/下降斜率，即 $SR \uparrow / SR \downarrow$ ，单位为 W/ms ，如可设置功率上升斜率是 $10000W/ms$ ，功率下降斜率是 $20000W/ms$ 。负载输出会依此斜率变化至设定的输出功率。

◆设置定功率值，Load 模式下，设备吸收功率，故功率值只能设为负值，设置范围为 $-1.02 \times Po_max \sim 0$ 。

3.5.4 CR 模式

直流源载系统运行在 CR 模式时，将等效为一个恒定的电阻，会随着输入电压的改变来线性改变电流，定电阻模式对于电压源的待测物测试，可确认待测物在不同的负载情况下，输出电压是否仍维持稳定输出。

设定 CR 模式的方法与设定 CC 模式的方法相同，CR 模式主界面示意图如图 3-58 所示，模式名称显示在屏幕左上角。



图 3-58 CR 模式下主界面示意图

在 CR 模式主界面可以设置 CR 模式相关参数。

◆Short Mode: 设置短路模式使能或禁止，Short on 为使能，Short off 为禁止。

该功能用来在输入端模拟一个短路电路，源载系统在短路时所消耗的实际电流值取决于当前系统的工作模式。在 CR 模式时，最大短路电流为当前机型允许输出的最大电流。

◆设置定电阻值，设置范围为 $0.001 \Omega \sim R_o$ 。

3.5.5 CVCC 模式

直流源载系统在 CVCC 模式下运行时，必须先设置定电压值和定电流值，再启动待测物输出。当待测物电压开始输出时，负载先依据设置的电压值，以定电压模式拉载，当待测物输出电压持续上升，以致拉载电流超过预先设置的定电流值时，则转换为定电流模式拉载。

设定 CVCC 模式的方法与设定 CC 模式的方法相同，CVCC 模式主界面示意图如图 3-59 所示，模式名称显示在屏幕左上角。



图 3-59 CVCC 模式下主界面示意图

在 CVCC 模式主界面可以设置 CVCC 模式相关参数。

◆Short Mode: 设置短路模式使能或禁止, Short on 为使能, Short off 为禁止。

◆设置定电压、定电流值, 其中定电流值同 CC 模式下一样, 只能设为负值, 设置范围为 $-1.02 \times I_{o_max} \sim 0$ 。

3.5.6 CVCR 模式

直流源载系统在 CVCR 模式下运行时, 必须先设置定电压值和定电阻值, 再启动待测物输出。当待测物电压开始输出时, 负载先依据设置的定电压值, 以定电压模式拉载, 当待测物输出电压持续上升, 以致拉载电阻超过预先设置的定电阻值时, 则转换为定电阻值模式拉载。

设定 CVCR 模式的方法与设定 CC 模式的方法相同, CVCR 模式主界面示意图如图 3-60 所示, 模式名称显示在屏幕左上角。

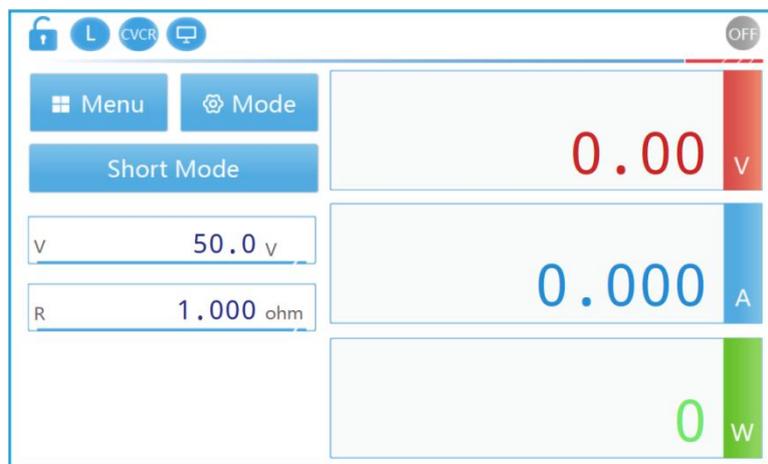


图 3-60 CVCR 模式下主界面示意图

在 CVCR 模式主界面可以设置 CVCR 模式相关参数。

- ◆Short Mode: 设置短路模式使能或禁止, Short on 为使能, Short off 为禁止。
- ◆设置定电压、定电阻值。

3.5.7 CRCC 模式

直流源载系统在 CRCC 模式下运行时, 必须先设置定电阻值和定电流值, 再启动待测物输出。当待测物电压开始输出时, 负载先依据设置的电阻值, 以定电阻模式拉载, 当待测物输出电压持续上升, 以致拉载电流超过预先设置的定电流值时, 则转换为定电流模式拉载。

设定 CRCC 模式的方法与设定 CC 模式的方法相同, CRCC 模式主界面示意图如图 3-61 所示, 模式名称显示在屏幕左上角。

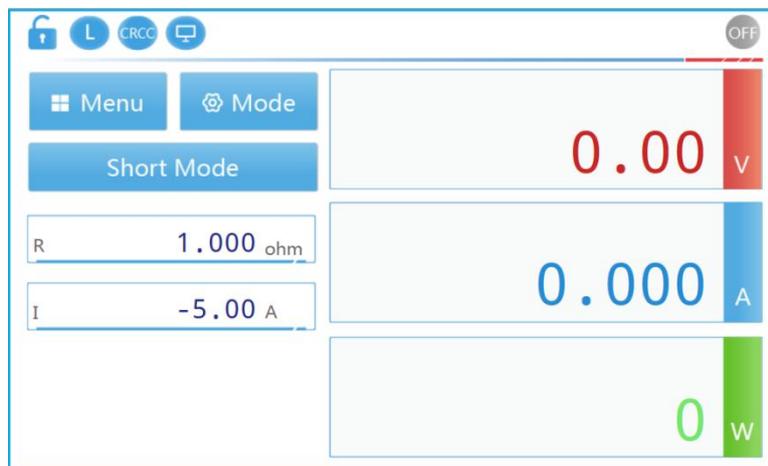


图 3-61 CRCC 模式下主界面示意图

在 CRCC 模式主界面可以设置 CRCC 模式相关参数。

- ◆Short Mode: 设置短路模式使能或禁止, Short on 为使能, Short off 为禁止。
- ◆设置定电阻、定电流值, 其中定电流值同 CC 模式下一样, 只能设为负值, 设置范围为 $-1.02 \times I_{o_max} \sim 0$ 。

3.5.8 AUTO 模式

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

设定 AUTO 模式的方法与设定 CC 模式的方法相同, AUTO 模式主界面示意图如图 3-62 所

示，模式名称显示在屏幕左上角。



图 3-62 AUTO 模式下主界面示意图

在 AUTO 模式主界面可以设置 AUTO 模式相关参数。

◆Short Mode: 设置短路模式使能或禁止，Short on 为使能，Short off 为禁止。

◆设置定电流、定电压、定功率、定电阻值，其中定电流值同 CC 模式下一样，只能设为负值，设置范围为 $-1.02 \times I_{o_max} \sim 0$ ，定功率值同 CP 模式下一样，只能设为负值，设置范围为 $-1.02 \times P_{o_max} \sim 0$ 。

4 远端上位机操作

4.1 简介

Kewell S7000 系列可编程双向直流源载系统支持标配 USB, LAN, RS485, CAN 通讯和选配 GPIB 通讯方式。

上位机软件操作：

- 1、打开上位机控制软件。
- 2、交流输入连接电网，按下前面板输入开关，AC/DC 单元自动运行，DC/DC 单元进入系统初始化，等待一段时间后，上位机显示通讯正常，液晶屏进入远程通讯界面。
- 3、上位机软件建立通讯连接，根据需求选择相关模式及设置相关参数，点击“运行”按钮，系统即正常运行。

4.2 软件安装

首先，将随机的 U 盘中上位机安装程序安装在计算机 C 盘，根据上位机安装提示进行安装。

点击 Volume 文件夹下的安装文件“setup.exe”。



图 4-1 上位机软件安装界面 1

点击“Next”。

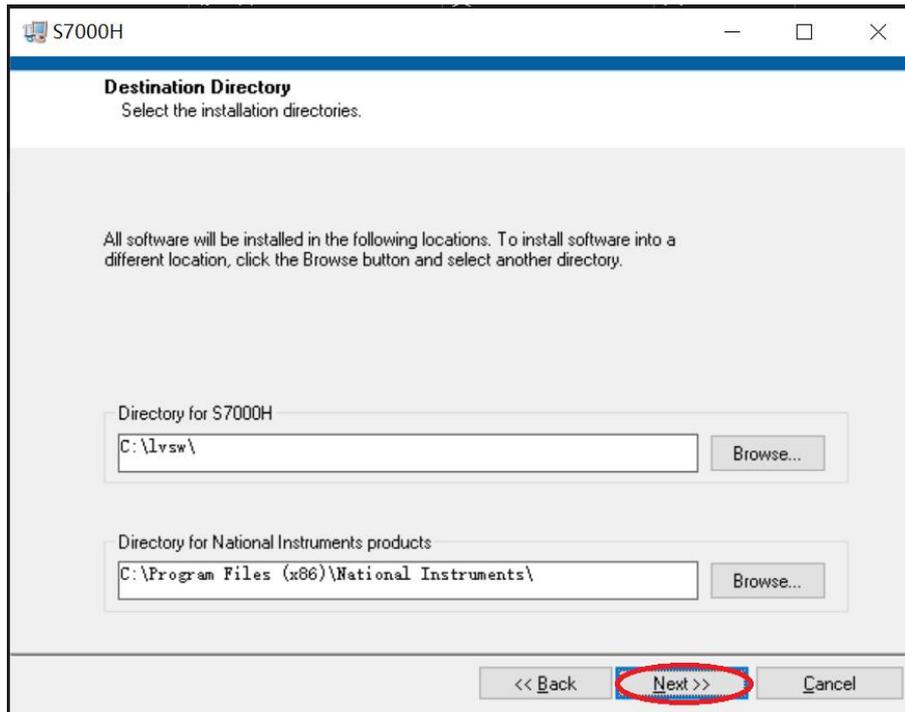


图 4-2 上位机软件安装界面 2

选择 “I accept the above 2 License Agreement (s)”，然后点击 “Next”。

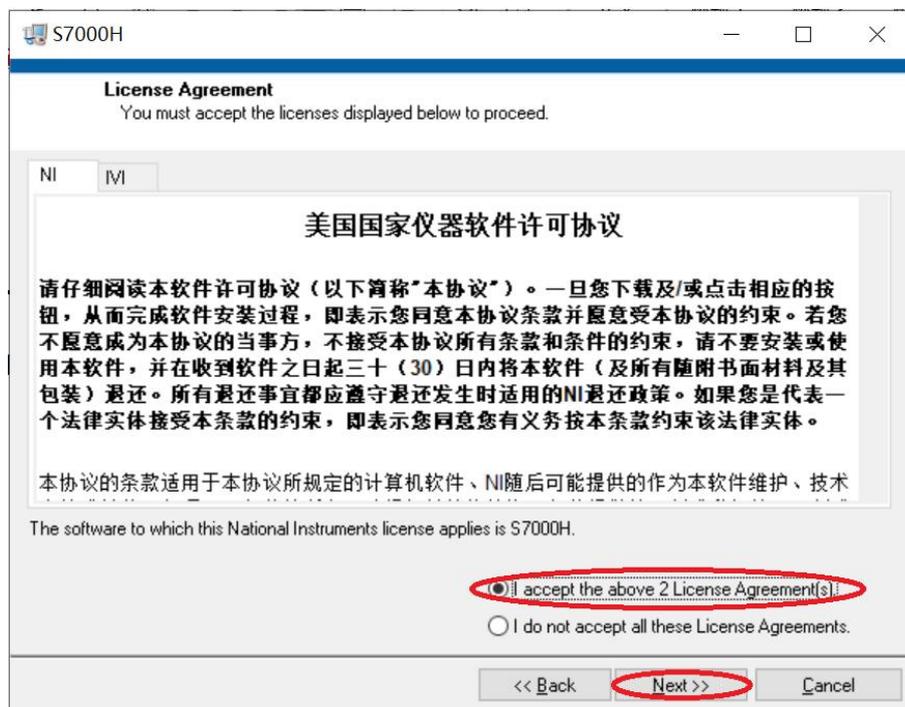


图 4-3 上位机软件安装界面 3

点击 “Next”。

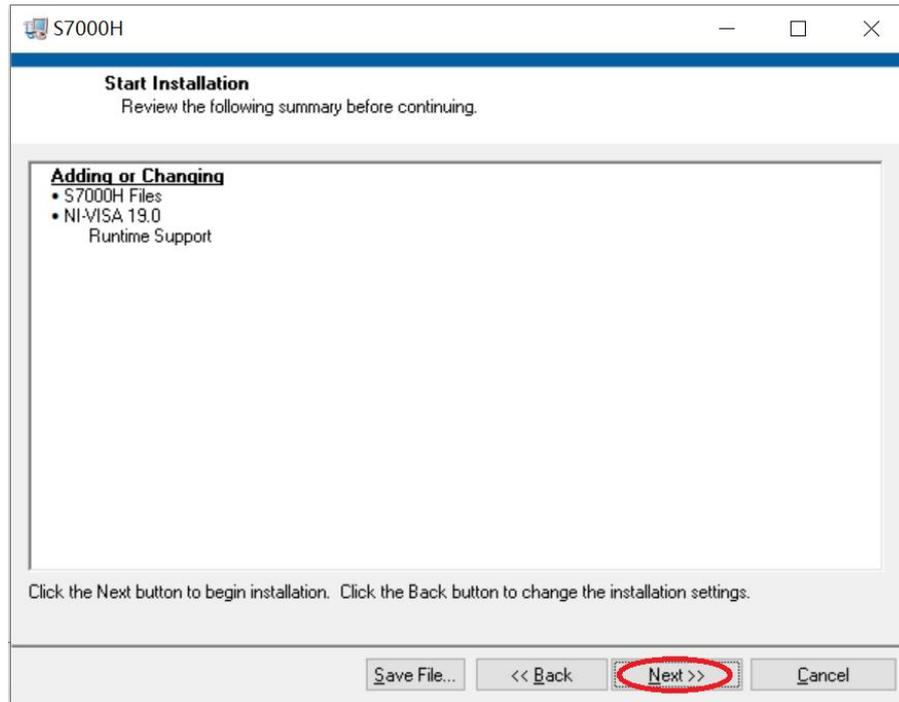


图 4-4 上位机软件安装界面 4

点击“Next”。

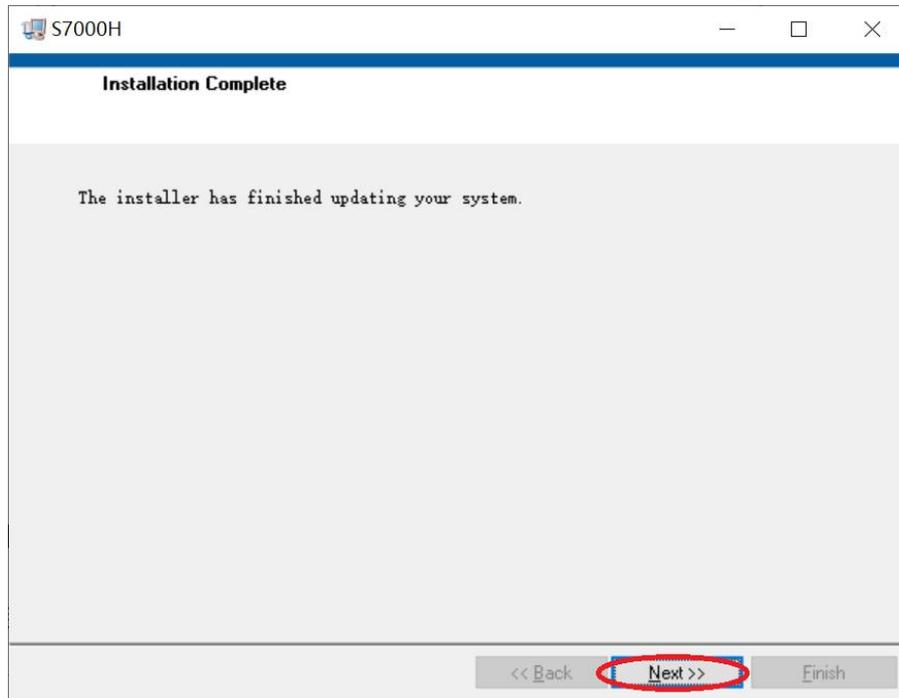


图 4-5 上位机软件安装界面 5

点击“Restart”。

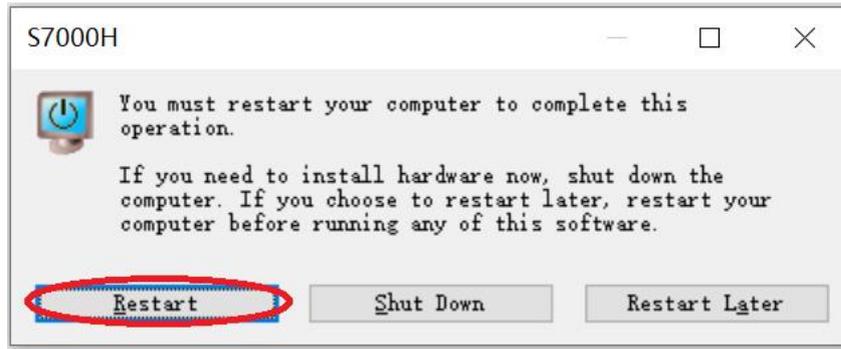


图 4-6 上位机软件安装界面 6

软件安装完成之后，计算机桌面会出现如下图标，双击图标即可打开上位机软件。



图 4-7 上位机软件安装界面 7

4.2.1 LAN 配置

先用网线把直流电源后面板 LAN 接口与上位机连接起来，上位机软件打开后界面如图 4-8 所示，最上部可以进行中文和英文的切换。

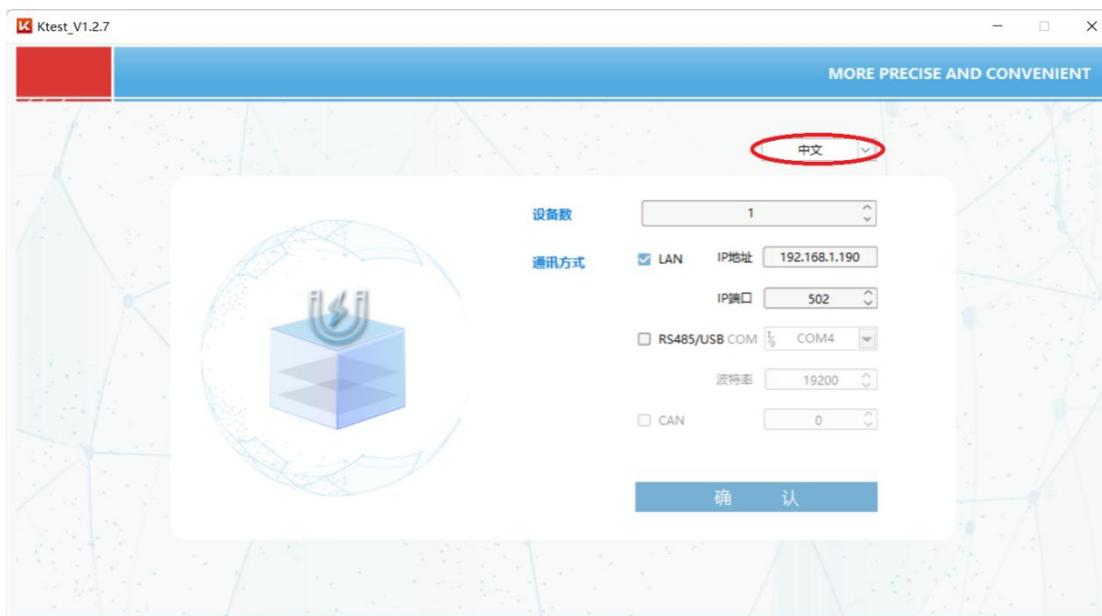


图 4-8 上位机软件通讯界面 1

网口通信时，应首先确保电脑以太网的 IP 地址与液晶的 IP 地址不同，但必须在同一个局域网。以 Win10 系统为例，操作如下：

点击电脑的开始，进入设置菜单，打开“网络和 Internet”。



图 4-9 上位机软件通讯界面 2

点击“更改适配器”设置

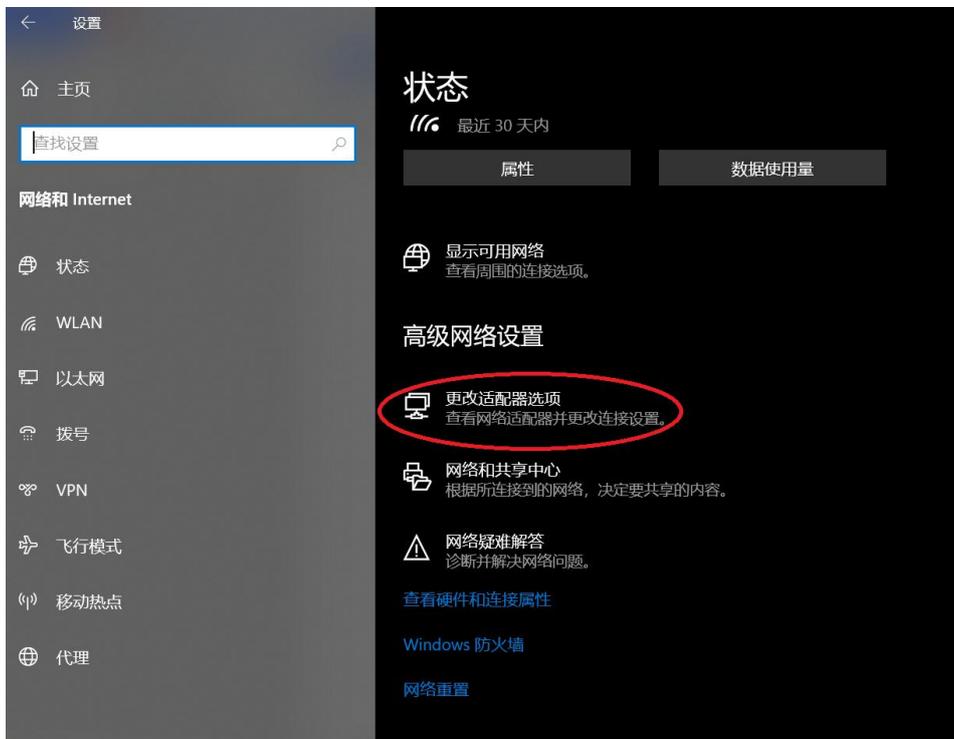


图 4-10 上位机软件通讯界面 3

点击“以太网”

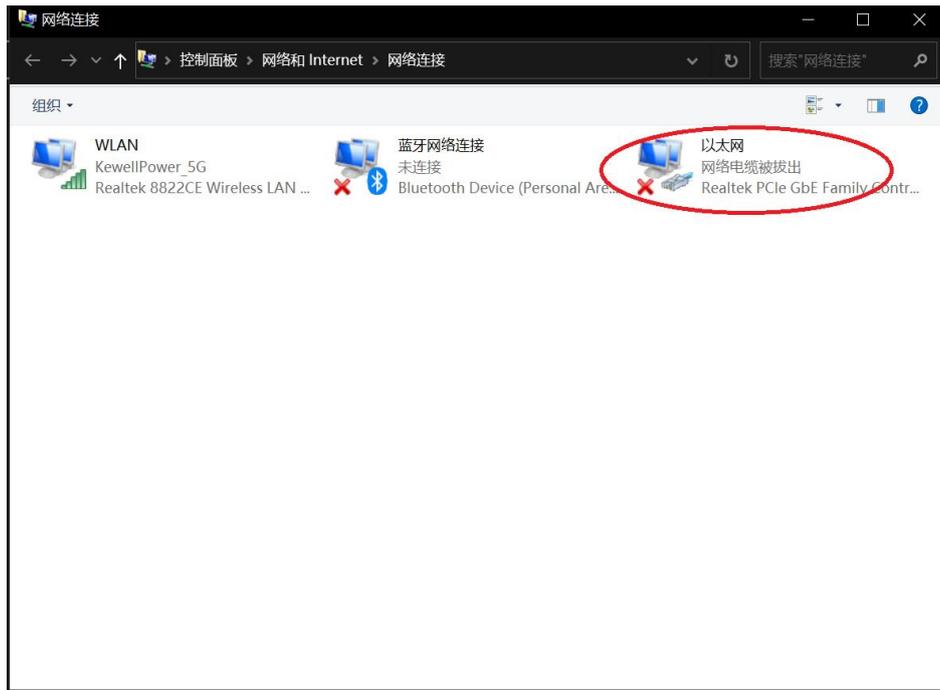


图 4-11 上位机软件通讯界面 4

点击“Internet 协议版本 4”，设置 IP 地址如下，

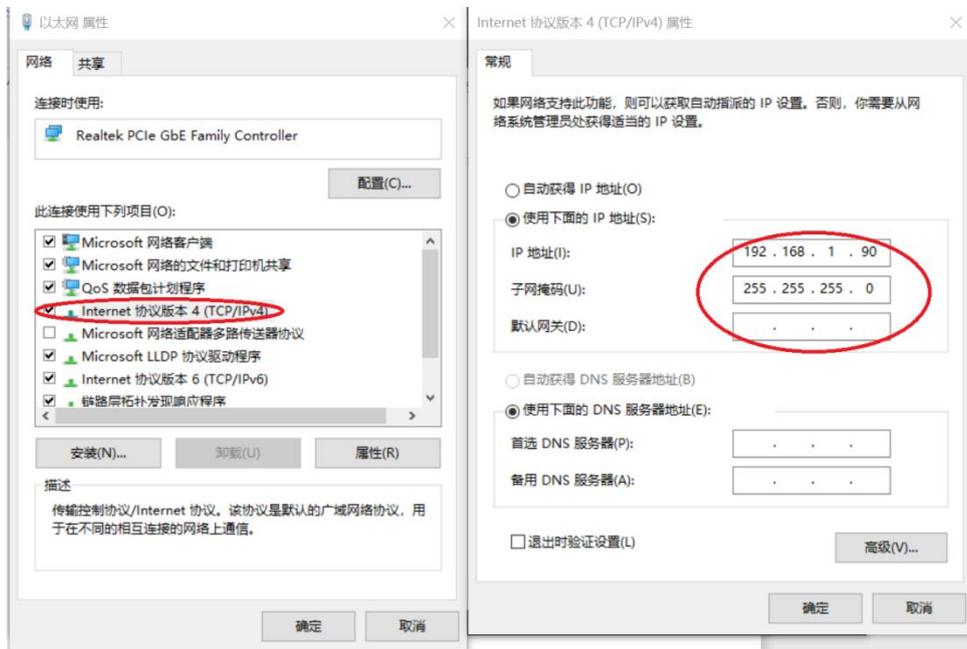


图 4-12 上位机软件通讯界面 5

设置好电脑以太网 IP 地址后，回到上位机软件界面，通讯方式选择“LAN”，

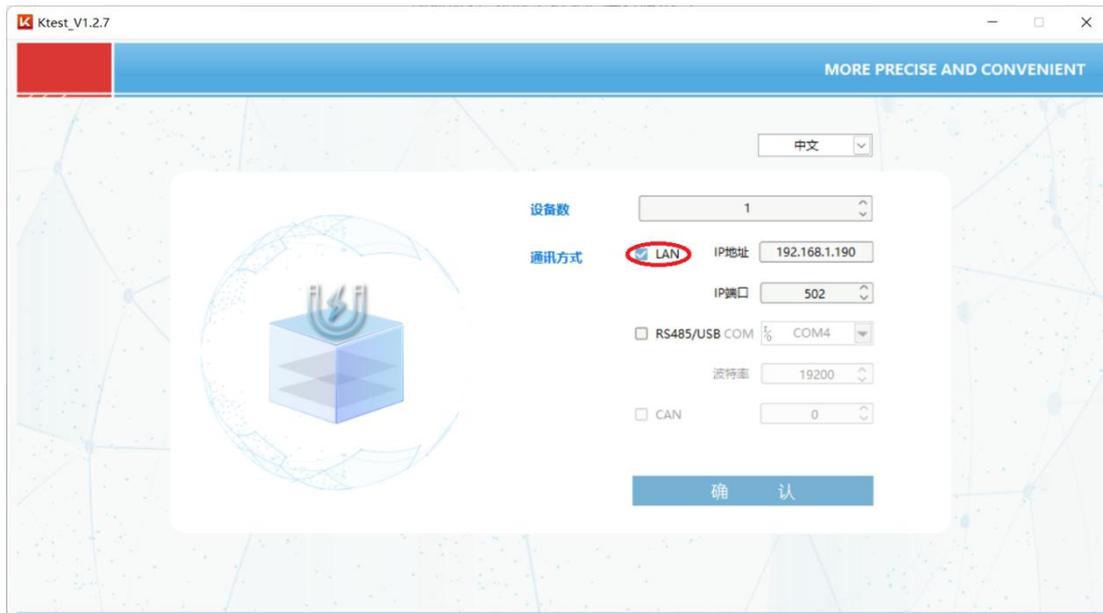


图 4-13 上位机软件通讯界面 6

如图所示，设置“IP 地址”与液晶的 IP 地址相同，液晶 IP 地址“192.168.1.190”，将“端口号”设置与液晶屏的端口号相同，液晶端口号“502”。



图 4-14 上位机软件通讯界面 7

全部设置完成后，点击“确认”即可。

4.2.2 RS485 配置

先把设备后面板 RS485 接口与上位机连接起来，然后打开上位机软件，通讯方式选择“RS485/USB”。

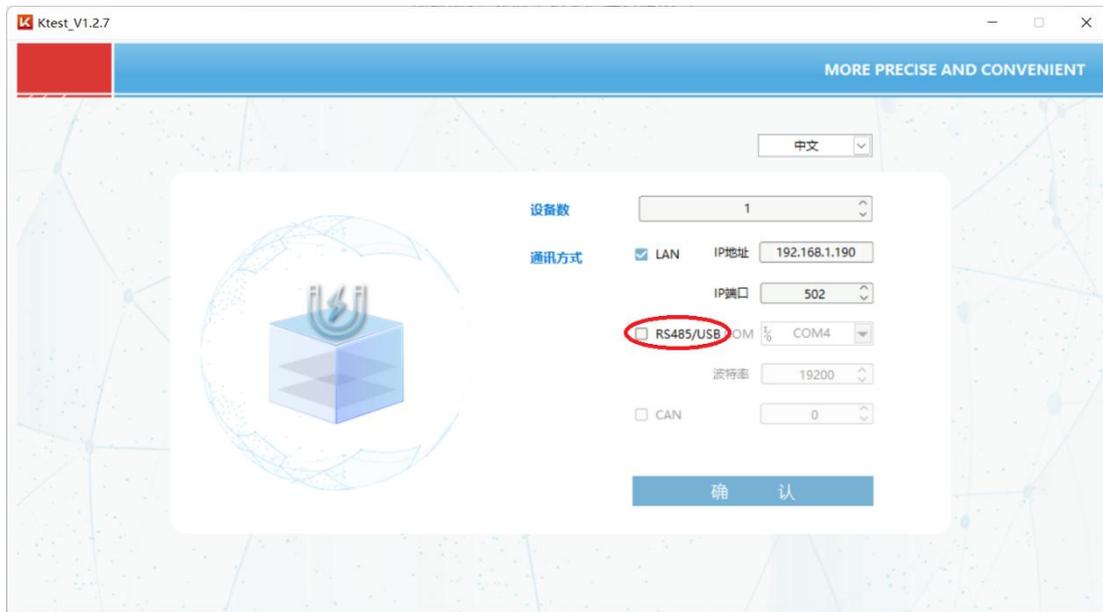


图 4-15 上位机软件通讯界面 8

点击“COM”下拉菜单，点击“刷新”后，上位机会自动查找串口端口号，选择相应的端口号。如果刷新不到可以从计算机管理里面的任务管理器查看端口号，填写到 COM 口对应的空格里面。

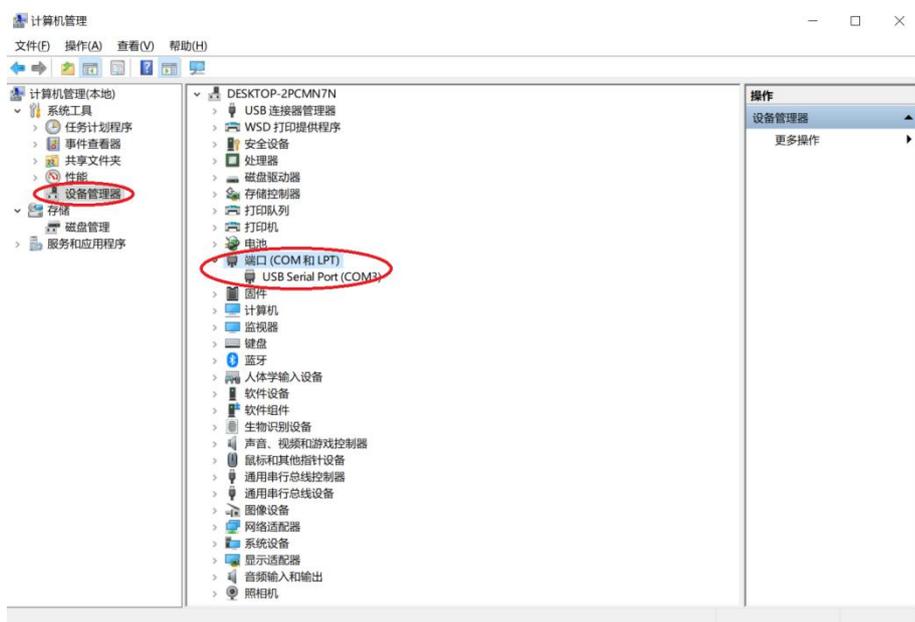


图 4-16 上位机软件通讯界面 9

回到上位机软件界面，点击波特率下拉菜单，选择与液晶屏相同的波特率，点击“确认”即可。

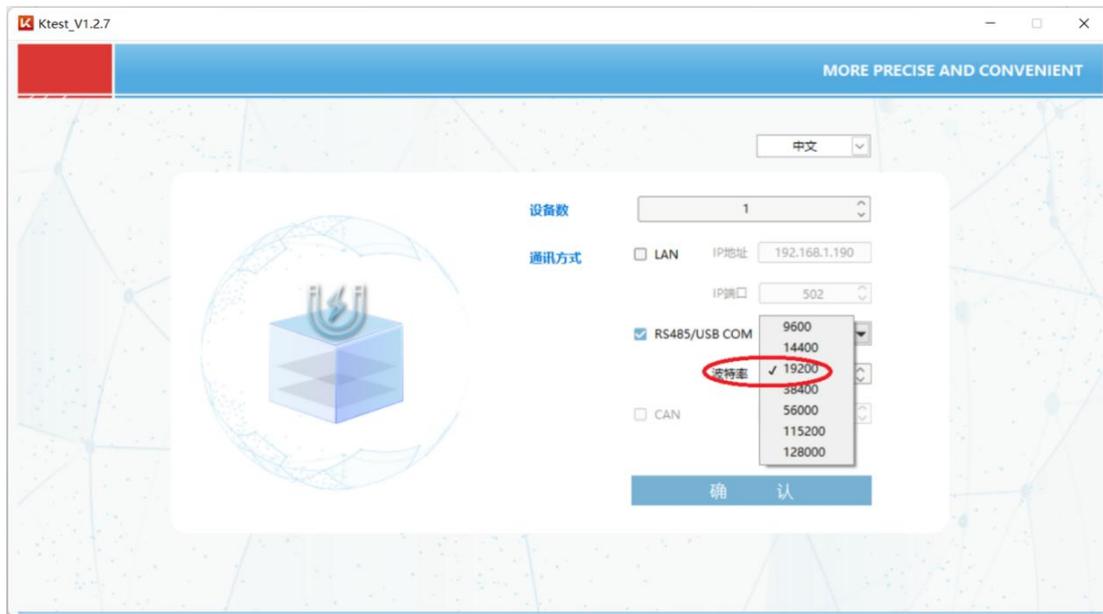


图 4-17 上位机软件通讯界面 10

4.2.3 USB 配置

先把设备后面板 USB 接口与上位机连接起来，然后打开上位机软件，通讯方式选择“RS485/USB”，再设置端口号，端口号查找方式见 [4.2.2 RS485 串口端口号查找方式](#)。

4.3 上位机菜单功能说明

Kewell S7000 系列可编程双向直流源载系统上位机操作界面包含双向源操作界面和电子负载操作界面，通过主界面左上角的模式选择进行模式切换，其中双向源操作界面又包含了直流源界面，IV 模拟界面，电池测试界面，电池模拟界面等功能，电子负载操作界面又包含了恒压、恒流、恒阻、恒功率、恒压恒流、恒压恒阻、恒阻恒流等模式界面。上位机双向源模式下的主界面如下图 4-18 所示，用户可通过“参数设置”项进行电源相关参数设置，“系统调试”项中所涉及的参数不对用户开放，仅供厂家客服人员调试使用。



图 4-18 S7000 系列上位机主界面（直流源）

双向源模式下主界面包含的符号和按键说明如下表 4-1 所示。

表 4-1 S7000 系列上位机主界面符号与按键说明

项目符号	项目符号说明
直流源	直流源功能
IV 模拟	光伏阵列 IV 模拟功能
电池测试	对各类便携式电池进行充/放电测试
电池模拟	模拟电池的充、放电特性，协助进行其他各项测试
应用	在设置相关参数后进行数据下发
运行	执行电源输出
保存间隔	数据保存间隔时间
开始保存	开始保存数据
参数设置	设置电源的保护值，阈值及基础设置
系统调试	设置系统参数
故障复位	清除当前电源故障
帮助	点击后链接到使用手册
返回	返回主界面

系统状态	故障发生时亮红灯并闪烁，点击可查询当前故障信息
通讯状态	上位机和设备通讯状态，红灯则为通讯异常
实时曲线	电压电流随时间变化的曲线
IV 曲线	显示 I-V、P-V 曲线

点击参数设置



图 4-19 S7000 系列上位机主界面（直流源）

会弹出一个框，可以进行保护设置、阈值设置和基础设置。点击“保护设置”，



图 4-20 保护值设置界面

可分别对下列保护值进行设置：输出过压保护值、输出过流保护值、输出过功率保护值、输出欠压保护值、输出欠流保护值。

再设置延迟时间和屏蔽时间，点击“应用”即可下发到设备。

点击“阈值设置”，



图 4-21 阈值设置界面

可分别对下列阈值进行设置：电压设置上限、电流+设置限值、电流-设置限值、功率+设置限值、功率-设置限值、设置完成后，点击“应用”即可下发到设备。

点击“基础设置”，



图 4-22 基础设置界面

可对下列基础参数进行设置：直流源模式下可设置电压上升斜率、电压下降斜率、电流上升斜率、电流下降斜率、恒压环路速度、恒流环路速度；

IV 模拟模式下可设置滤波带宽（0~35000Hz）、跟踪速率（0~1）、IV 环路速度；

电池测试模式下可设置环路速度；

电池模拟模式下可设置环路速度；

还可设置关机放电使能及数字 I/O 口使能等参数。

设置完成后，点击“应用”即可下发到设备。

4.4 上位机直流源功能

直流源界面上半部分显示电压、电流、功率值，下半部分用于设置给定值和参数限值。按照运行模式分为“恒压模式”、“恒流模式”、“多步运行模式”。

4.4.1 恒压模式

首先检查通信是否正常，是否有系统故障，通讯状态指示灯和系统状态指示灯均为蓝色时表示通讯正常且没有系统故障。

正常后，点击“直流电源下的恒压模式”。



图 4-23 恒压模式界面 1

在左下位置设置“电压”、电流”和“功率”，在恒压模式下，所设定电流和功率是其限值，一旦超出该限值，即进入恒流或恒功率模式。（注：电压设定上限： $1.02 \times V_{o_max}$ ，电流设定上限： $1.02 \times I_{o_max}$ ，功率设定上限： $1.02 \times P_{o_max}$ ）

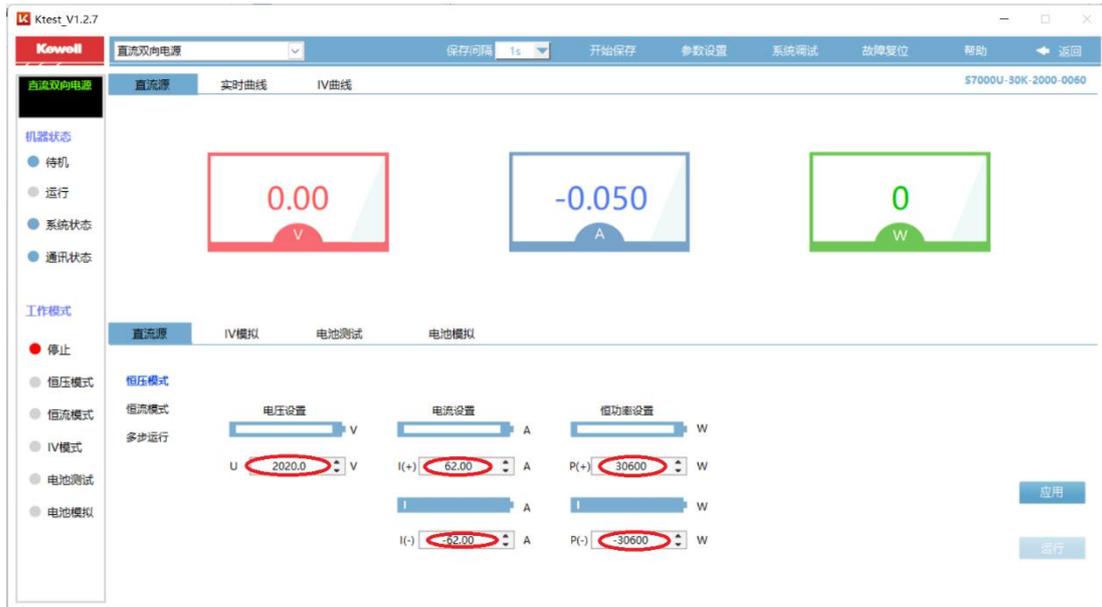


图 4-24 恒压模式界面 2

点击“应用”后，再点击“运行”即开始按设定值运行。

4.4.2 恒流模式

通信正常后，点击“直流电源下的恒流模式”。

在左下位置设置“电流”、“电压”和“功率”，在恒流模式下，所设定电压和功率是其限值，一旦超出该限值，即进入恒压模式。（注：电压设定上限： $1.02 \times V_{o_max}$ ，电流设定上限： $1.02 \times I_{o_max}$ ，功率设定上限： $1.02 \times P_{o_max}$ ）。



图 4-25 恒流模式界面

点击“应用”后，再点击“运行”即开始按设定值运行。

4.4.3 多步运行

直流源模式下可进行多个工况的设置，即可设置多个电压、电流、功率、运行时间。在设置多步运行时，只需将每个工步的参数设置完毕后，设置好表格中所有工步要循环的次数，最后点击“应用”，“运行”后每个工步会依据之前设置的运行时间依次运行，也可打开之前编辑好的文件，然后点击“应用”、“运行”即可依次运行，还可以把编辑好的测试工步保存到 Excel，待下次运行再调用。以多步运行中的恒压模式为例，其参数设置界面如图 4-26 所示。



图 4-26 多步运行界面

4.5 上位机 IV 模拟功能

IV 模拟界面上半部分显示设定值，实际的电压、电流、功率值，以及 I-V、P-V 曲线，下半部分用于设置给定值和各种 IV 相关的参数等。

4.5.1 IV 模式 (标准)

通讯正常后，点击“IV 模拟下的标准模式”，即可对 IV 模拟标准曲线所需参数值进行设置，如下图 4-27 所示。

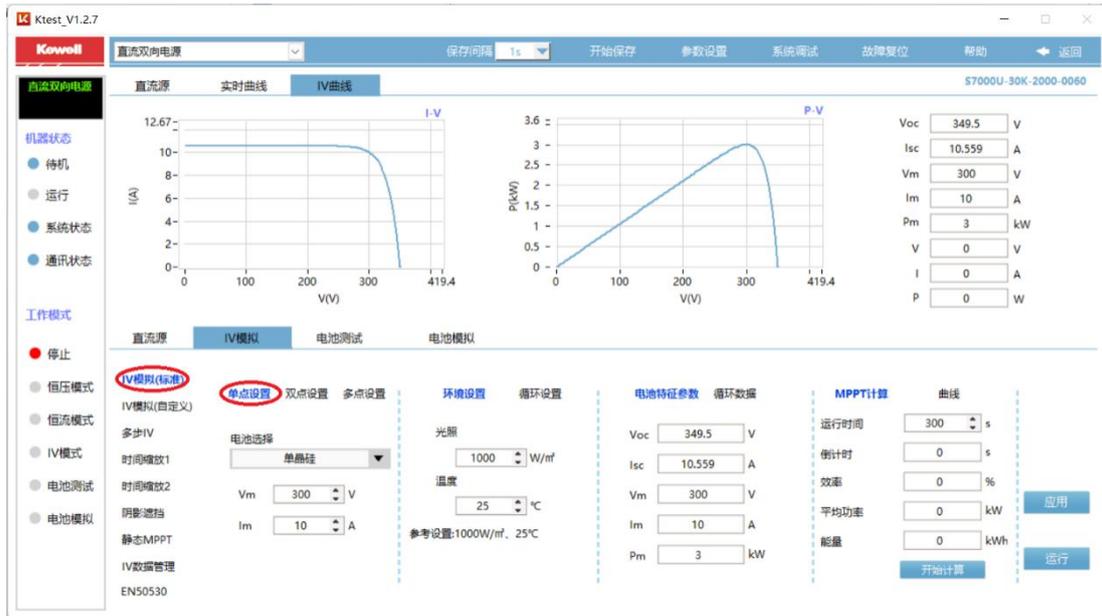


图 4-27 S7000 系列上位机 IV 模式（标准）页面

IV 模拟（标准）模式下可设置运行模式、环境参数、电池特征参数等，还可进行实时的 MPPT 计算，具体设置说明如下表 4-2 所示。

表 4-2 S7000 系列上位机 IV 模式（标准）设置说明

IV 模拟	模拟光伏组件输出特性曲线功能	
	单点设置	通过设置 Vm、Im 参数设定 IV 曲线
	电池选择	可选择单晶硅、多晶硅和薄膜电池
	参考环境设置	设置 Vm、Im
		Vm 参数 设置 Mpp 点电压
		Im 参数 设置 Mpp 点电流
	参考环境设置	设置光照强度和温度
		光照强度 设置光照强度
		温度 设置温度参数
	循环设置	设置循环参数
		运行时间 设置循环运行时间
		停机时间 设置循环停机时间
		循环次数 设置循环次数
		循环使能 是否进行循环功能
	双点设置	通过设置 Voc、Isc 参数设定 IV 曲线
	电池选择	可选择单晶硅、多晶硅和薄膜电池

	参考环境设置	设置 V_{oc} 、 I_{sc} 参数	
		V_{oc} 参数	设置开路电压
		I_{sc} 参数	设置短路电流
	参考环境设置	设置光照强度和温度	
		光照强度	设置光照强度
		温度	设置温度参数
	循环设置	设置循环参数	
		运行时间	设置循环运行时间
		停机时间	设置循环停机时间
		循环次数	设置循环次数
		循环使能	是否进行循环功能
多点设置	通过设置 V_m 、 I_m 、FF 参数来设定 IV 曲线		
	参考环境设置	设置 V_m 、 I_m 、FF 参数	
		V_m 参数	设置 Mppt 点电压
		I_m 参数	设置 Mppt 点电流
		FF 参数	设置填充因子参数
	环境参数设置	设置光照强度和温度	
		光照强度	设置光照强度
		温度	设置温度参数
	循环参数设置	设置循环参数	
		运行时间	设置循环运行时间
		停机时间	设置循环停机时间
		循环次数	设置循环次数
		循环使能	是否进行循环功能

进入上位机之后点击“IV 模式”，点击“单点设置”。设置“ V_m ”和“ I_m ”，再设置好“循环参数”和“环境参数”，点击“曲线应用”之后，等待曲线生成后，再点击“运行”即开始按设定曲线运行。

4.5.2 IV 模式（自定义）

本产品支持自定义曲线的设置，在该界面下可自定义 I-V 曲线和 P-V 曲线。支持多达 128 条数据曲线的导入，可以满足不同工况下的测试需求。

用户通过指定“路径”，可自行导入带有数据曲线的 Excel 文件，设置好相应的电压与电流增幅，然后可以选择文件中设定的表格和表格的数据长度，以及曲线开始生成的“行”和“列”，点击“应用”后即可生成相应的曲线，最后点击“运行”即可按照生成的曲线运行。

上位机中运行的 IV 曲线可以应用“曲线号”进行编号，点击“添加曲线”便可以将数据存入，已编号的曲线可以在“IV 数据管理”中进行查看。相应设置在界面中如下图 4-28 所示。

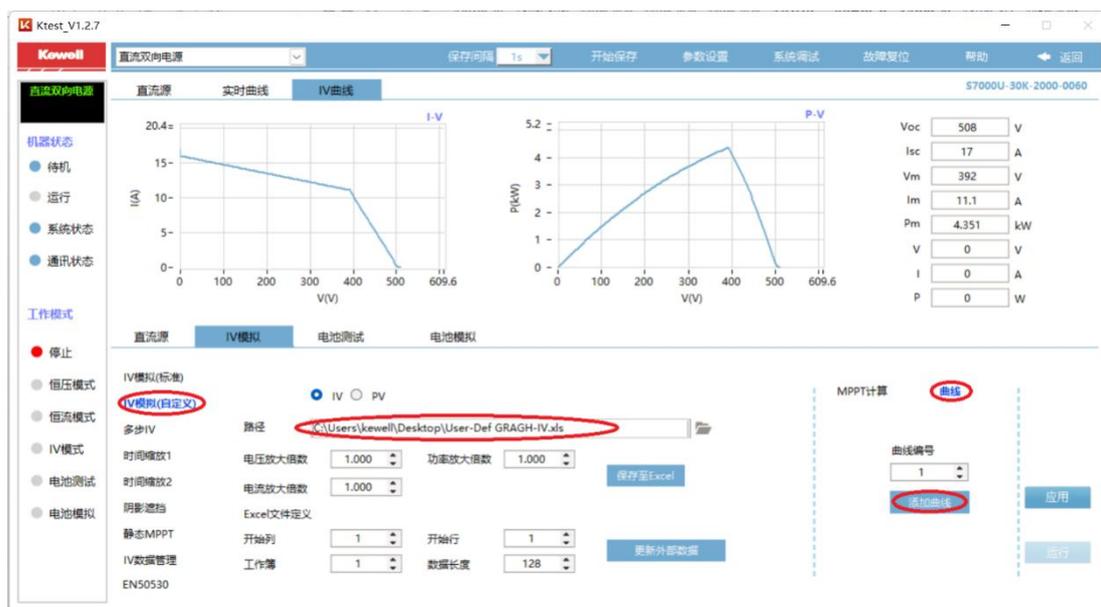


图 4-28 S7000 系列上位机 IV 模式（自定义）页面

IV 模拟（自定义）模式下可自定义光伏组件的输出特性曲线，具体设置说明如下表 4-3 所示。

表 4-3 S7000 系列上位机 IV 模式（自定义）页面说明

IV 模拟（自定义）	自定义设置光伏组件输出特性曲线功能	
	I-V	根据电流和电压数据设置曲线
	P-V	根据功率和电压数据设置曲线
	路径	自定义设置表格存放位置

	电压增幅	曲线上电压的参数比例	
	电流增幅	曲线上电流的参数比例	
	Excel 文件自定义	Excel 表格中数据设置	
		开始行	曲线生成开始行
		开始列	曲线生成开始列
		表格 Sheet	设定某个表格
		数据长度	设定数据长度
	更新外部数据	表格中数据有改动时，点击更新 Excel 表格曲线自动刷新。	

4.5.3 多步 IV 模式

多步 IV 模式支持多达 100 条 IV 曲线的设置，在各曲线设置完毕后，点击“运行”即可。具体页面如下图 4-29 所示。

用户可以通过“运行步数”选择需要运行的工步数量，然后进行曲线设置，曲线设置可以导入系统已经写入的曲线号，然后设置好每个工步的“运行时间”，最后设置循环总数即可以开始“运行”。



图 4-29 S7000 系列上位机 IV 模式（多步 IV 模式）页面

多步 IV 模式下可编制多条 IV 曲线依次运行，具体设置说明如下表 4-4 所示。

表 4-4 S7000 系列上位机 IV 模式（多步 IV 模式）页面说明

多步 IV 模式	编制多条 IV 曲线依次运行		
	多步运行配置	通过选择不同的曲线进行配置	
		曲线号	每个 IV 曲线的编号
		运行时间	设定每一步曲线的运行时间
		运行步数	根据需求设定需要运行的步数，即一步为一条曲线
		循环总数	每个曲线循环运行的次数
		添加曲线	通过 IV 标准模式写入曲线并添加曲线名称

4.5.4 时间缩放 1

时间缩放 1 功能：模拟阳光的全天变化情况，能够设置不同的光照强度和温度进行相应的测试。

进入上位机之后选择时间缩放 1，在此界面下可进行“单点设置”“双点设置”“多点设置”，同时支持多种电池板类型的选择，如：“单晶硅”“多晶硅”“薄膜电池”的选择。同时在此界面下有多个环境设置界面可设置不同光照和温度下的 IV 曲线，同时也支持各工况下运行时间的设置，在各参数设置完毕后，点击“应用”将设置的曲线下发至 DSP 后，上位机界面会显示当前参数下所绘制的 IV 曲线，再点击“运行”即可输出。具体页面如下图 4-30 所示。

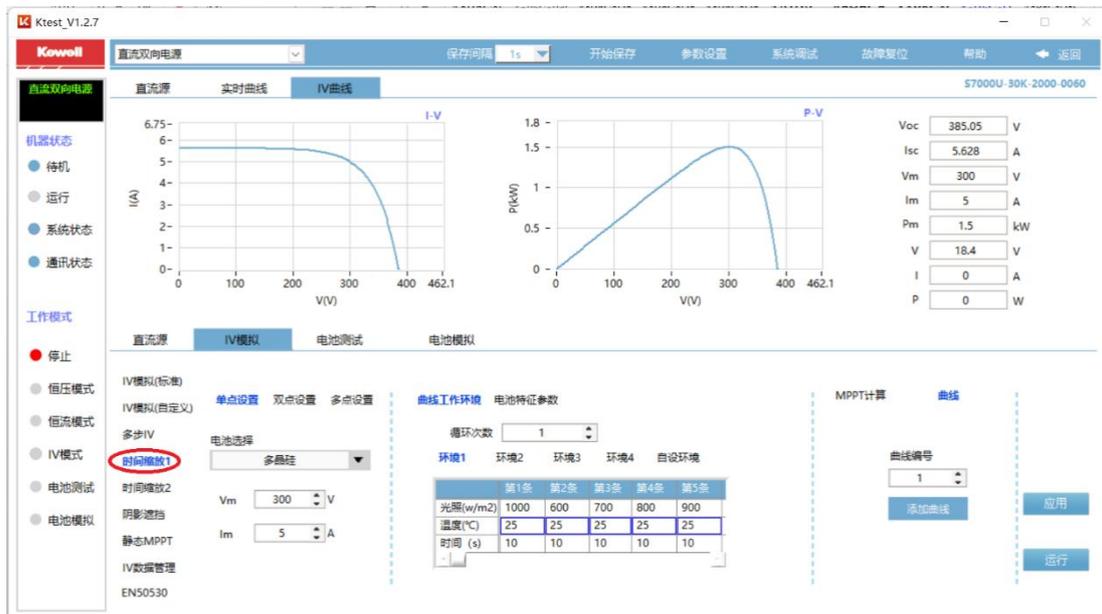


图 4-30 S7000 系列上位机时间缩放 1 模式页面

时间缩放 1 模式用于模拟多个环境参数下的曲线设置，具体设置说明如下表 4-5 所示。

表 4-5 S7000 系列上位机时间缩放 1 页面说明

时间缩放 1	在同一 Mpp 电压和 Mpp 电流下设置不同的光照强度和温度的测试方式				
	单点设置	通过设置 V_m 、 I_m 参数设定 IV 曲线			
		电池选择	可选择单晶硅、多晶硅和薄膜电池		
		参考环境设置	设置 V_m 、 I_m		
			V_m 参数	设置 Mppt 点电压	
			I_m 参数	设置 Mppt 点电流	
		曲线工作环境设置	五种环境下设置光照强度和温度，每种环境下可设置 128 条曲线。		
			光照强度	设置光照强度	
			温度	设置温度参数	
			时间	设置运行时间	
	循环次数	设置表格循环次数			
	双点设置	通过设置 V_{oc} 、 I_{sc} 参数设定 IV 曲线			
		电池选择	可选择单晶硅、多晶硅和薄膜电池		
		参考环境设置	设置 V_{oc} 、 I_{sc} 参数		
			V_{oc} 参数	设置开路电压	
I_{sc} 参数			设置短路电流		
曲线工作环境设置		五种环境下设置光照强度和温度，每种环境下可设置 128 条曲线。			
		光照强度	设置光照强度		
		温度	设置温度参数		
		时间	设置运行时间		
循环次数	设置表格循环次数				
	多点设置	通过设置 V_m 、 I_m 、FF 参数来设定 IV 曲线			
		参考环境设置	设置 V_m 、 I_m 、FF 参数		
		V_m 参数	设置 Mppt 点电压		
		I_m 参数	设置 Mppt 点电流		

		FF 参数	设置填充因子参数
	曲线工作环境设置	五种环境下设置光照强度和温度，每种环境下可设置 128 条曲线。	
		光照强度	设置光照强度
		温度	设置温度参数
		时间	设置运行时间
	循环次数	设置表格循环次数	

4.5.5 时间缩放 2

时间缩放 2 功能：同一光照强度和温度下，能够设置不同的电压和电流进行相应的测试。

进入上位机之后选择时间缩放 2，在此界面下可进行“光照强度”“温度”“FF”的参数设置，同时此界面下有多条曲线设置界面供您设置不同电压和功率下的 IV 曲线，同时也支持各工况下运行时间的设置，在各参数设置完毕后，点击“应用”将设置的曲线下发至 DSP 后，上位机界面会显示当前参数下所绘制的 IV 曲线，再点击“运行”即可输出。具体页面如下图所示。

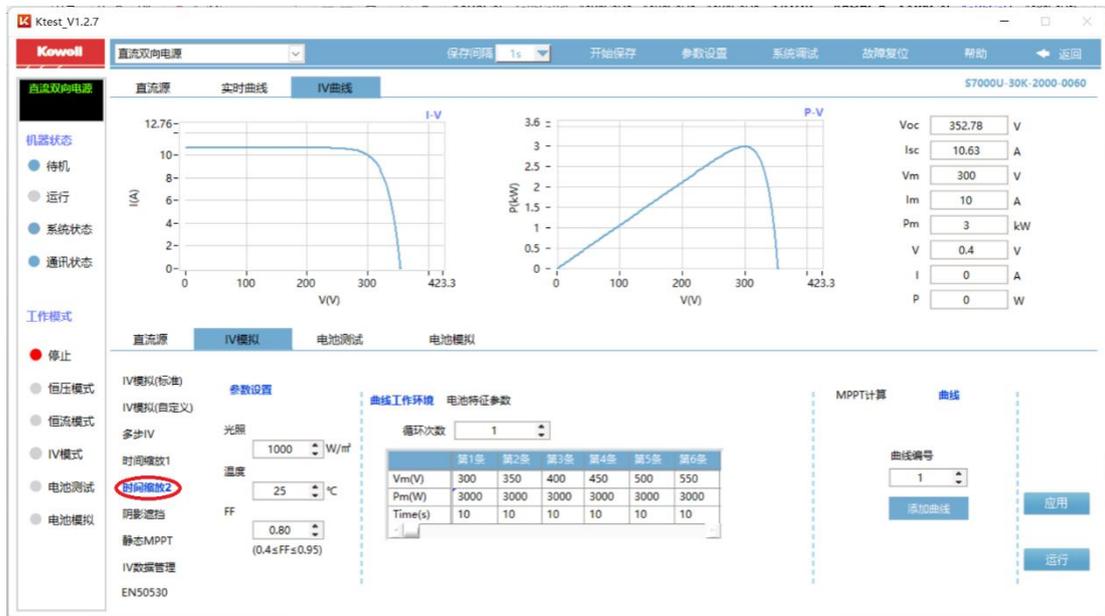


图 4-31 S7000 上位机时间缩放 2 模式页面

时间缩放 2 模式用于模拟同一环境参数下，不同的 Vm、Im 设置曲线，具体设置说明如下表 4-6 所示。

表 4-6 S7000 系列上位机时间缩放 2 页面说明

时间缩放 2	在同一光照强度和温度下设置不同的 Vm 和 Pm 的测试方式		
	参考环境设置	设置光照强度、温度、填充因子	
		光照强度	设置光照强度
		温度	设置温度参数
		FF 参数	设置填充因子参数
	曲线工作环境设置	设置不同的 Vm、Pm、时间下的 IV 曲线，共计可设 128 条。	
		Vm 参数	设置 Mpp 点下的电压
		Pm 参数	设置 Mpp 点下的功率
		时间	设置运行时间
	循环次数	设置表格循环次数	

4.5.6 阴影遮挡

进入上位机之后选择“阴影遮挡”，同时在此界面下能够提供您设置不同光照和温度下的 IV 曲线，同时也支持模拟电池板被遮挡的个数来设置参数如光照强度和阴影温度，在各参数设置完毕后，点击“应用”将设置的曲线下发至 DSP 后，上位机界面会显示当前参数下所绘制的 IV 曲线，再点击“运行”即可输出。具体页面如下图 4-32 所示。

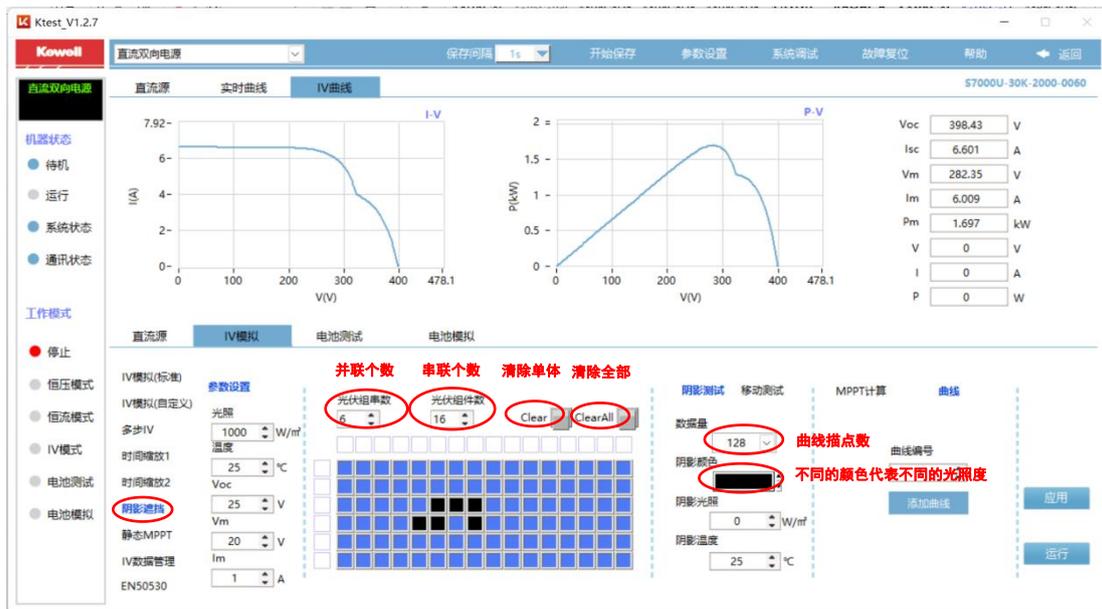


图 4-32 S7000 系列上位机阴影遮挡模式页面 1

选择“移动测试”，在此界面下可以设置遮挡的太阳能电池板移动的方向，以此来模仿太阳的移动方向以及光照强度。在各参数设置完毕后，点击“应用”将设置的曲线下发至 DSP

后，上位机界面会显示当前参数下所绘制的 IV 曲线，再点击移动测试正下方的“运行”即可输出。具体页面如下图 4-33 所示。

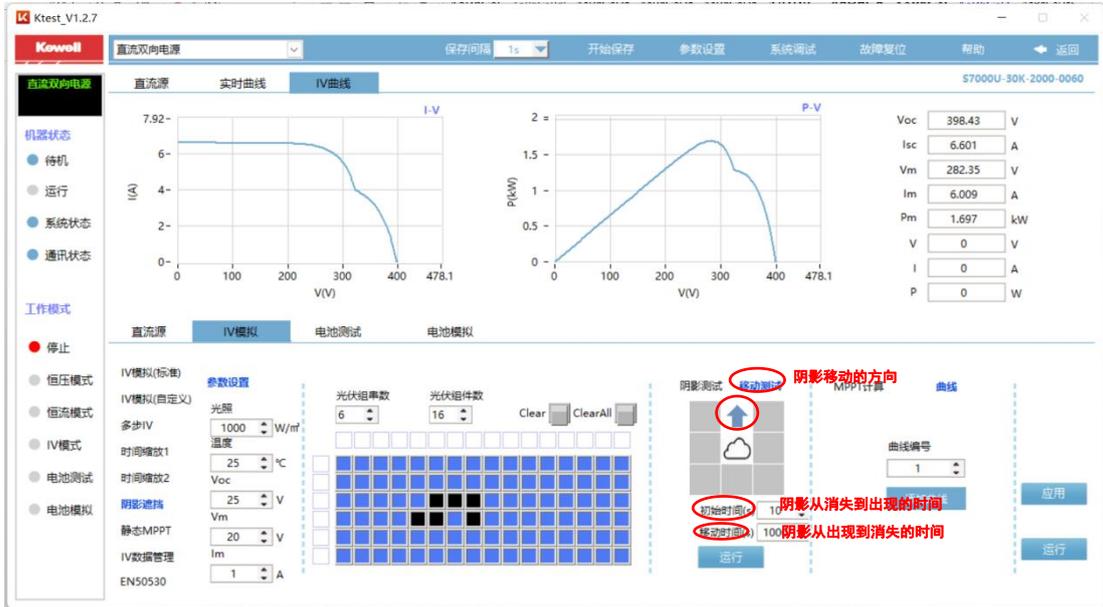


图 4-33 S7000 系列上位机阴影遮挡模式页面 2

阴影遮挡模式用于模拟光伏组件受到遮挡后的情况，具体设置说明如下表 4-7 所示。

表 4-7 S7000 系列上位机阴影遮挡页面说明

阴影遮挡	模拟光伏组件受到遮挡后的一种测试方式。		
电池板参数设置	通过设置光照强度，温度，Voc，Vm、Im 参数设定 IV 曲线		
	光照强度	设置光照强度	
	温度	设置温度参数	
	Voc 参数	设置开路电压	
	Vm 参数	设置 Mpp 点电压	
遮挡参数设置	Im 参数	设置 Mpp 点电流	
	设置光伏组串数，光伏组件数		
	光伏组串数	设置光伏组件行数	
	光伏组件数	设置光伏组件列数	
阴影测试	Clear	清除遮挡光伏组件单体	
	ClearAll	清除全部遮挡光伏组件数	
	通过设置数据量、阴影颜色、阴影光照、阴影温度等参数设定 IV 曲线		
	数据量	设置 IV 曲线的描点数	
	阴影颜色	选择不同的阴影颜色会对应不同的阴影光照强度	

	阴影光照	设置阴影遮挡光照强度
	阴影温度	设置阴影遮挡温度参数

备注：遮挡的设置和删除操作是长按鼠标左键并进行拖动操作，不是单击鼠标左键响应；阴影遮挡具体使用方式请参照附加的视频。

4.5.7 静态 MPPT

进入上位机之后选择“静态 MPPT”选项，在此界面下可进行“单步”和“多步”设置，具体页面如下图 4-34 所示。

(1) **单步设置**：在“配置模式”按钮中选择单步设置，然后设置光照强度、温度、Pm、FF 值。再分别设置“Vmin” “Vnom” “Vmax” 三个电压，在“功率等级”栏下可设置功率的百分比，选择您所需要的运行的曲线，点击“应用”将设置的曲线下发至 DSP 后，上位机界面会显示当前参数下所绘制的 IV 曲线，再点击“运行”即可输出。

(2) **多步设置**：在“配置模式”按钮中选择多步设置，然后设置光照强度、温度、Pm、FF 值。再分别设置“Vmin” “Vnom” “Vmax” 三个电压，在“功率等级”栏下可设置百分比，选择您所需要的运行的曲线，此时可以选择多个工步进行参数下发，点击“应用”将设置的曲线下发至 DSP 后，上位机界面会显示当前参数下所绘制的 IV 曲线，再点击“运行”产品会根据当前选择的工况进行逐一运行。



图 4-34 S7000 系列上位机静态 MPPT 模式页面

表 4-8 S7000 系列上位机静态 MPPT 页面说明

静态 Mppt	一种静态 Mppt 下的测试方式	
参数设置	通过设置光照强度，温度，Pm，FF 参数设定 IV 曲线	
	光照强度	设置光照强度
	温度	设置温度
	Pm 参数	设置 Mpp 点功率
	FF 参数	设置填充因子
配置模式	设置曲线单步运行或多步运行	
	单步	只选择一条曲线运行
	多步	设置多条曲线依次运行
Mppt 使能	设置 Mppt 计算方式为手动或自动	
	手动	效率计算需要手动设置
	自动	效率计算自动设置
电压等级 (V)	设置电压等级	
	Vmin	最小电压设置
	Vnom	正常电压值设置
	Vmax	最大电压值设置
功率等级 (%)	功率权重选择	
单步运行时间	单个工步运行的时间	
初始时间	初始运行时的时间	
工步等待时间	进行下一工步需要等待的时间	
权重标准选择	可选择默认和标准两种方式	

4.5.8 IV 数据管理

IV 数据管理界面，可查询设置的每条曲线（只针对 IV 模拟（标准），IV 模拟（自定义）和多步 IV 的曲线）的详细信息。用户可以通过“当前曲线号”按键选择需要查询的曲线号。通过“当前数据编号”可以查询 128 条数据点中的任意一条数据。具体页面如下图 4-35 所示。

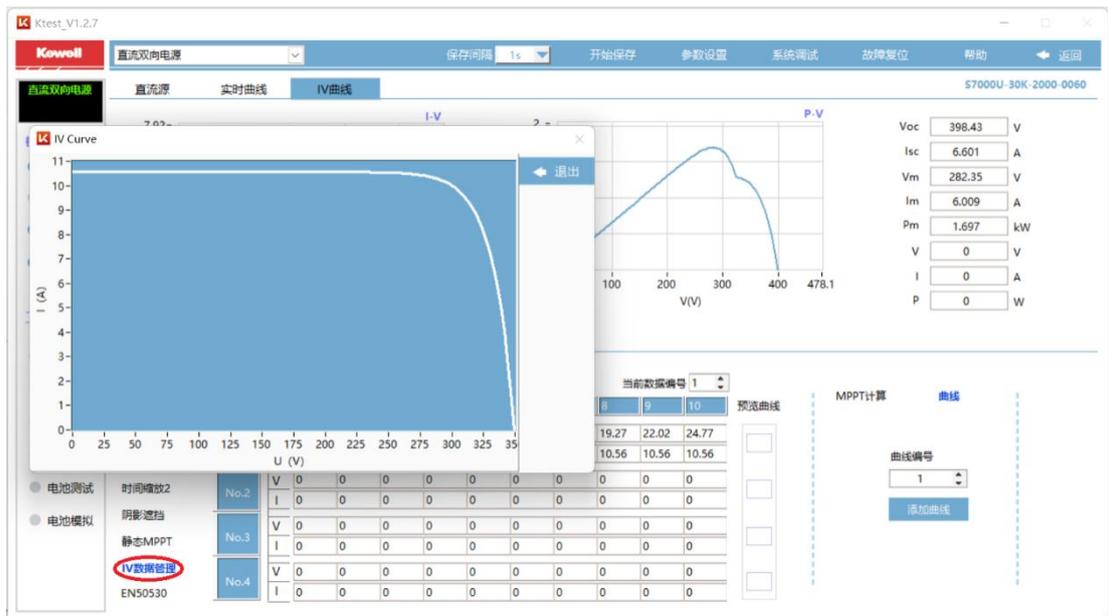


图 4-35 S7000 系列上位机 IV 模式（IV 数据管理）页面

表 4-9 S7000 系列上位机 IV 模式（IV 数据管理）页面说明

IV 数据管理	查询所绘制的 IV 曲线详情	
	当前曲线号	每条曲线的编号
	当前数据编号	每条曲线的 128 条数据点中的当前编号对应的数据
	添加曲线	通过 IV 标准模式，IV 自定义模式，多步 IV 模式，写入曲线并添加曲线名称

4.5.9 EN50530

进入上位机之后选择“EN50530”选项，进入 EN50530 设置界面，在该界面下可根据测试需求选择不同的电池类型进行测试，如 Csi 电池和薄膜电池。同时在该界面下可设置“初始时间”，“Vm”和“Pm”。有三个功率段供进行选择“10%–50%”、“30%–100%”、“1%–10%”，根据测试需求选择不同的工况进行测试。具体页面如下图 4-36 所示。

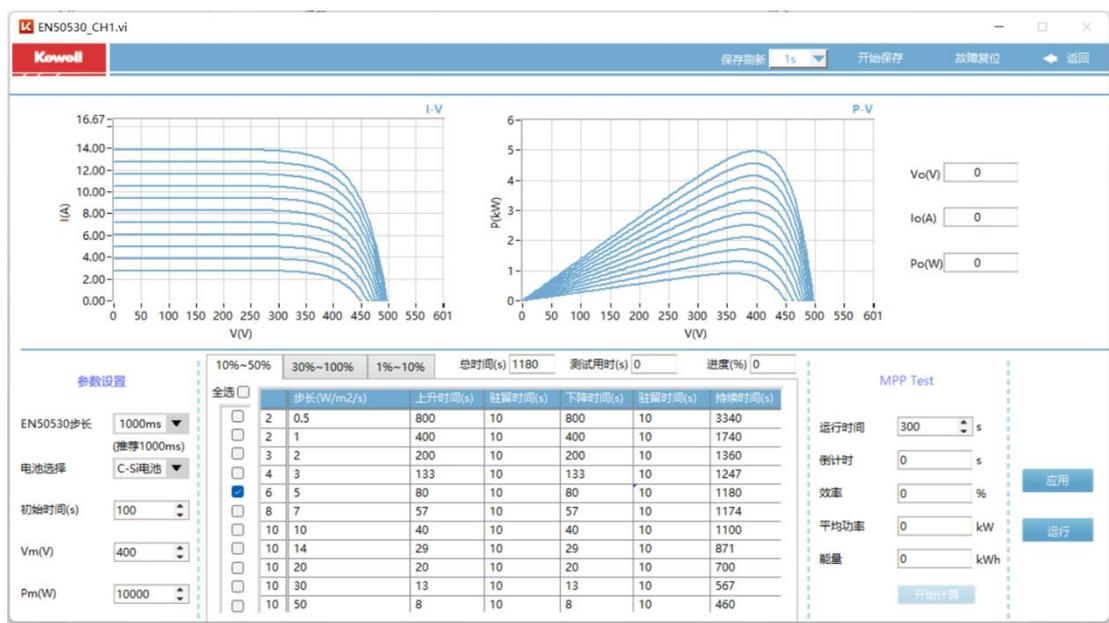


图 4-36 EN50530 页面示意图

表 4-10 S7000 系列上位机 EN50530 功能说明

EN50530	一种动态 Mpp 下的测试方式	
	电池选择	可选择碳化硅电池和薄膜电池两种
	初始时间	工步运行初始时间
	Vm	最大 Mpp 点下的电压
	Pm	最大 Mpp 点下的功率
	10%~50%	设定 10%~50%的功率下测试 Mpp 的效率
	30%~100%	设定 30%~100%的功率下测试 Mpp 的效率
	1%~10%	设定 1%~10%的功率下测试 Mpp 的效率

4.5.10 MPPT 计算

本产品在进行 IV 模拟功能测试时，还具备 MPPT 效率的计算。在使用上位机连接到产品后进入 IV 模拟功能，设置相关参数后。在设置界面的右下角有“MPPT”一栏，在该界面下可进行 MPPT 计算的运行时间设置，默认时间为 300 秒。各参数设置完毕后，依次点击“应用”和“运行”，此时设备开始正常的工作，再点击“开始计算”这时开始计算 MPPT 点的效率。只有当曲线正常运行时，MPPT 计算按钮才可以进行操作。

4.6 电池测试功能

电池测试界面按照运行模式分为“静态充电模式”、“静态放电模式”、“多步测试模式”。

4.6.1 静态充电

首先检查通讯是否正常，是否有系统故障。

通信正常后，点击“电池测试”，再点击“静态充电”。静态充电界面如下图 4-37 所示。

电池测试模式下需要连接电池进行测试，界面左下角有相应的警示标志。



图 4-37 上位机电池测试界面 1

在左下位置设置“充电电压”、“充电电流”和“功率限值”，其中功率是其限值，一旦超出设定值，即进行恒功率充电（注：充电电压设定上限： $1.02 \times V_{o_max}$ ，充电电流设定上限： $1.02 \times I_{o_max}$ ，功率设定上限： $1.02 \times P_{o_max}$ ）。设置停止条件“充电结束电流”，“容量限值”，“时间限值”（注：其中容量限值和时间限值是可选项）。设置界面如下图 4-38 所示。



图 4-38 上位机电池测试界面 2

点击“开始”，即开始按设定值运行。

4.6.2 静态放电

通信正常后，点击电池测试模式下的“静态放电”。静态放电界面如下图 4-39 所示。



图 4-39 上位机电池测试界面 3

在左下位置设置“放电电流”和“功率限值”，其中功率是其限值，一旦超出设定值，即进行恒功率放电（注：放电电流设定上限： $1.02 \times I_{o_max}$ ，功率设定上限： $1.02 \times P_{o_max}$ ）。设置停止条件“放电终止电压”，“容量限值”，“时间限值”（注：其中容量限值和时限值是可选项）。

设置完成后，点击“开始”，即开始按设定值运行。

4.6.3 多步运行

通讯正常后，点击电池测试模式下的“多步测试”。多步测试界面如下图 4-40 所示。



图 4-40 上位机电池测试界面 4

电池测试模式下可进行多个工况的设置，即可设置充电模式下的参数，同 4.6.1 节静态充电模式下参数设置，又可设置放电模式下的参数，同 4.6.2 节静态放电模式下参数设置以及静置时间。在设置多步运行时，只需将每个工步的参数设置完毕后，再设置好全局停止条件，然后根据需求添加到表格里，设置好表格中所有工步要循环的次数，最后点击“应用”“运行”后每个工步会依据之前设置的运行时间依次运行，也可打开之前编辑好的文件，然后点击“应用”“运行”即可依次运行，还可以把编辑好的测试工步保存到 Excel，待下次运行再调用。

4.7 电池模拟功能

电池模拟界面按照电池类型分为“基本类型”、“固定类型”、“高级类型”。具体界面如下图 4-45 所示。

4.7.1 基本类型功能

通讯正常后，点击“电池模拟”下的“基本类型”。



图 4-41 上位机电池模拟界面 1

在左下位置设置“初始 Soc”，“放电限值”，“充电限值”，“满电电压”，“空电电压”，“电池内阻”，“容量”，“并联个数”，“串联个数”，待所有值设定好之后，直接点击“开始”即可，输出的电压和功率是按照一定的计算公式得出的。

4.7.2 固定类型功能

通讯正常后，点击“固定类型”。



图 4-42 上位机电池模拟界面 2

固定类型，是固定了电池的类型，相当于固定了标准的单体电压，适用于锰酸锂，钴酸锂，碳酸铁锂，镍氢电池，三元锂，钛酸锂等电池模拟。设置好参数，直接点击“开始”即可按设置的参数运行。

4.7.3 高级类型功能

通讯正常后，点击“高级类型”。



图 4-43 上位机电池模拟界面 3

此类型是在给定的温度和 Soc 下，在表格里填写开路电压和内阻，或者加载事先写好的 Excel 文件，再把其他参数设置好，然后点击“开始”，即可按照设定好的值运行。还可将

表格里添加好的步骤保存到 Excel 文件，待下次调用。

4.8 上位机电子负载功能

通过主界面左上角的模式选择可以进行模式切换，上位机电子负载模式下的主界面如下图所示 4-44 所示，该模式下包含恒流、恒压、恒阻、恒功率等模式界面，同双向源模式下的主界面一样，用户也可通过“参数设置”项进行电子负载相关参数设置，“系统调试”项中所涉及参数不对用户开放，仅供厂家客服人员调试使用。



图 4-44 S7000 系列上位机主界面（电子负载恒流）

电子负载模式下主界面包含的符号和按键说明如下表 4-11 所示。

表 4-11 S7000 系列上位机主界面（电子负载）符号与按键说明

项目符号	项目符号说明
恒流	恒电流模式
恒压	恒电压模式
恒阻	恒电阻模式
恒功率	恒功率模式
恒压恒流	恒压恒流模式
恒压恒阻	恒压恒阻模式
恒阻恒流	恒阻恒流模式

自动模式	恒流、恒压、恒阻、恒功率的复合模式
自定义	可进行多个模式的设置，即可设置多个电流、电压、电阻、功率、运行时间
应用	在设置相关参数后进行数据下发
运行	执行电源输出
保存间隔	数据保存间隔时间
开始保存	开始保存数据
参数设置	设置电源的保护值，阈值及基础设置
系统调试	设置系统参数
故障复位	清除当前电源故障
帮助	点击后链接到使用手册
返回	返回主界面
系统状态	故障发生时亮红灯并闪烁，点击可查询当前故障信息
通讯状态	上位机和设备通讯状态，红灯则为通讯异常
实时曲线	电压电流随时间变化的曲线

电子负载模式下点击参数设置



图 4-45 S7000 系列上位机主界面（电子负载）

会弹出一个框，可以进行保护设置、阈值设置和基础设置。点击“保护设置”，



图 4-46 保护值设置界面

可分别对下列保护值进行设置：输出过压保护值、输出过流保护值、输出过功率保护值、输出欠压保护值、输出欠流保护值。

再设置延迟时间和屏蔽时间，点击“应用”即可下发到设备。

点击“阈值设置”，

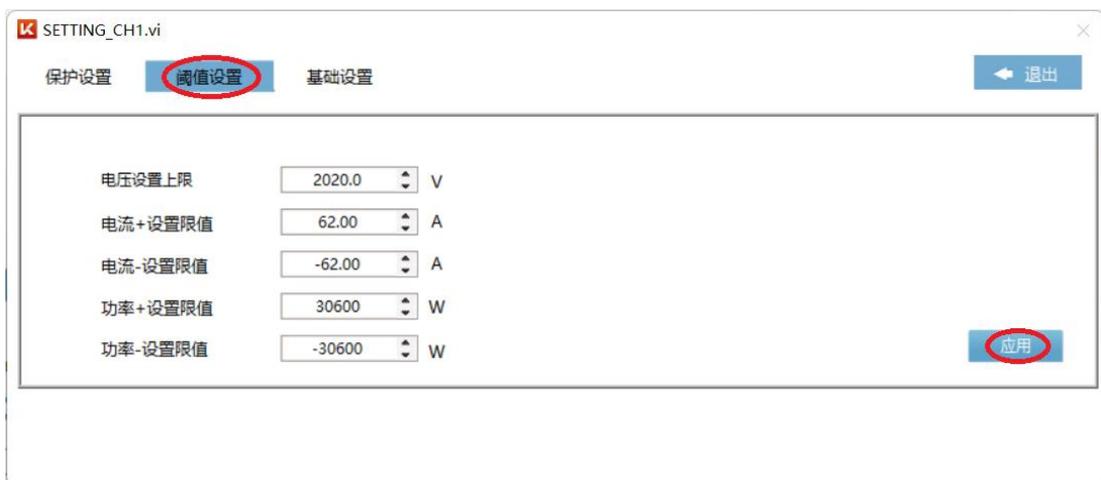


图 4-47 阈值设置界面

可分别对下列阈值进行设置：电压设置上限、电流+设置限值、电流-设置限值、功率+设置限值、功率-设置限值、设置完成后，点击“应用”即可下发到设备。

点击“基础设置”，



图 4-48 基础设置界面

可对下列基础参数进行设置：电子负载模式下可设置电流上升斜率、电流下降斜率、电压上升斜率、电压下降斜率、功率上升斜率、功率下降斜率、恒压环路速度、恒流环路速度、恒功率环路速度、恒电阻环路速度、恒压恒流环路速度、恒压恒阻环路速度、恒阻恒流环路速度、自动模式环路速度；

负载相关参数可设置 VON_ENABLE，即起始拉载电压锁定功能是否启用；可设置 VON_SET，即拉载电压阈值；

还可设置数字 IO 口使能等参数。

设置完成后，点击“应用”即可下发到设备。

4.8.1 恒流模式

首先检查通信是否正常，是否有系统故障，通讯状态指示灯和系统状态指示灯均为蓝色时表示通讯正常且没有系统故障。

正常后，选择恒流模式界面。



图 4-49 恒流模式界面

在左下位置设置“电流”给定值，在右下位置可以设置短路测试功能。

点击“应用”后，再点击“运行”即开始按设定值运行。运行过程中，左竖列会显示当前的运行模式。点击“停止”，即可停止运行。

4.8.2 恒压模式

首先检查通信是否正常，是否有系统故障，通讯状态指示灯和系统状态指示灯均为蓝色时表示通讯正常且没有系统故障。

正常后，选择恒压模式界面。



图 4-50 恒压模式界面

在左下位置设置“电压”给定值，在右下位置可以设置短路测试功能。

点击“应用”后，再点击“运行”即开始按设定值运行。运行过程中，左竖列会显示当前的运行模式。点击“停止”，即可停止运行。

4.8.3 恒阻模式

首先检查通信是否正常，是否有系统故障，通讯状态指示灯和系统状态指示灯均为蓝色时表示通讯正常且没有系统故障。

正常后，选择恒阻模式界面。



图 4-51 恒阻模式界面

在左下位置设置“电阻”给定值，在右下位置可以设置短路测试功能。

点击“应用”后，再点击“运行”即开始按设定值运行。运行过程中，左竖列会显示当前的运行模式。点击“停止”，即可停止运行。

4.8.4 恒功率模式

首先检查通信是否正常，是否有系统故障，通讯状态指示灯和系统状态指示灯均为蓝色时表示通讯正常且没有系统故障。

正常后，选择恒功率模式界面。

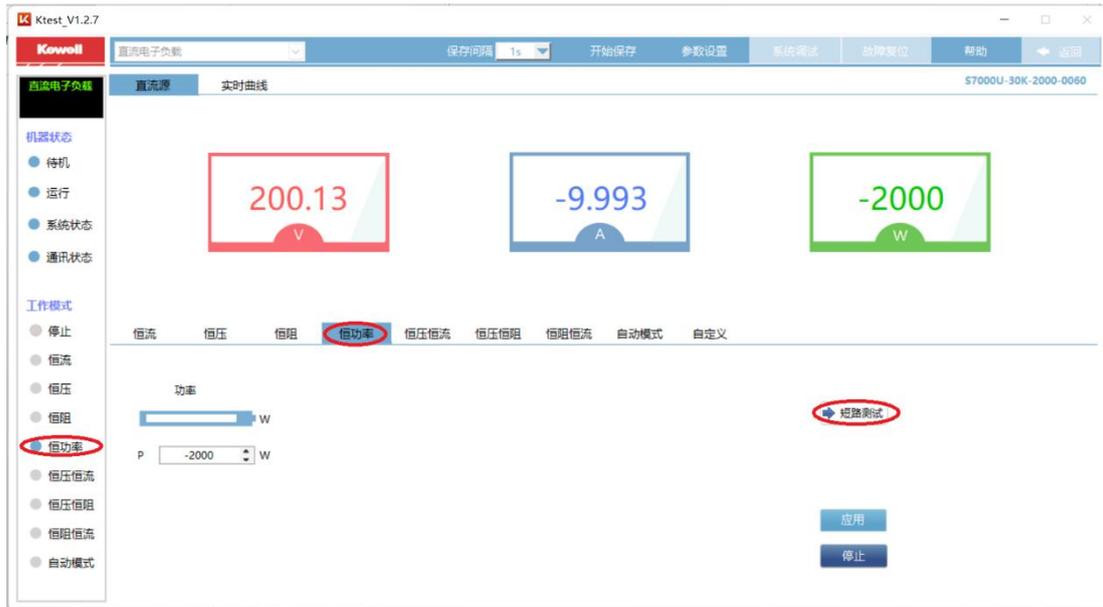


图 4-52 恒功率模式界面

在左下位置设置“功率”给定值，在右下位置可以设置短路测试功能。

点击“应用”后，再点击“运行”即开始按设定值运行。运行过程中，左竖列会显示当前的运行模式。点击“停止”，即可停止运行。

4.8.5 恒压恒流模式

首先检查通信是否正常，是否有系统故障，通讯状态指示灯和系统状态指示灯均为蓝色时表示通讯正常且没有系统故障。

正常后，选择恒压恒流模式界面。



图 4-53 恒压恒流模式界面

在左下位置设置“电压”、“电流”给定值，在右下位置可以设置短路测试功能。

点击“应用”后，再点击“运行”即开始按设定值运行。运行过程中，左竖列会显示当前的运行模式。点击“停止”，即可停止运行。

4.8.6 恒压恒阻模式

首先检查通信是否正常，是否有系统故障，通讯状态指示灯和系统状态指示灯均为蓝色时表示通讯正常且没有系统故障。

正常后，选择恒压恒阻模式界面。



图 4-54 恒压恒阻模式界面

在左下位置设置“电压”、“电阻”给定值，在右下位置可以设置短路测试功能。

点击“应用”后，再点击“运行”即开始按设定值运行。运行过程中，左竖列会显示当前的运行模式。点击“停止”，即可停止运行。

4.8.7 恒阻恒流模式

首先检查通信是否正常，是否有系统故障，通讯状态指示灯和系统状态指示灯均为蓝色时表示通讯正常且没有系统故障。

正常后，选择恒阻恒流模式界面。



图 4-55 恒阻恒流模式界面

在左下位置设置“电阻”、“电流”给定值，在右下位置可以设置短路测试功能。

点击“应用”后，再点击“运行”即开始按设定值运行。运行过程中，左竖列会显示当前的运行模式。点击“停止”，即可停止运行。

4.8.8 自动模式

首先检查通信是否正常，是否有系统故障，通讯状态指示灯和系统状态指示灯均为蓝色时表示通讯正常且没有系统故障。

正常后，选择自动模式界面。



图 4-56 自动模式界面

在下部位置分别设置“电流”、“电压”、“电阻”、“功率”给定值，在右下位置可以设置短路测试功能。

点击“应用”后，再点击“运行”即开始按设定值运行。运行过程中，左竖列会显示当前的运行模式。点击“停止”，即可停止运行。

4.8.9 自定义模式

首先检查通信是否正常，是否有系统故障，通讯状态指示灯和系统状态指示灯均为蓝色时表示通讯正常且没有系统故障。

正常后，选择自定义模式界面。

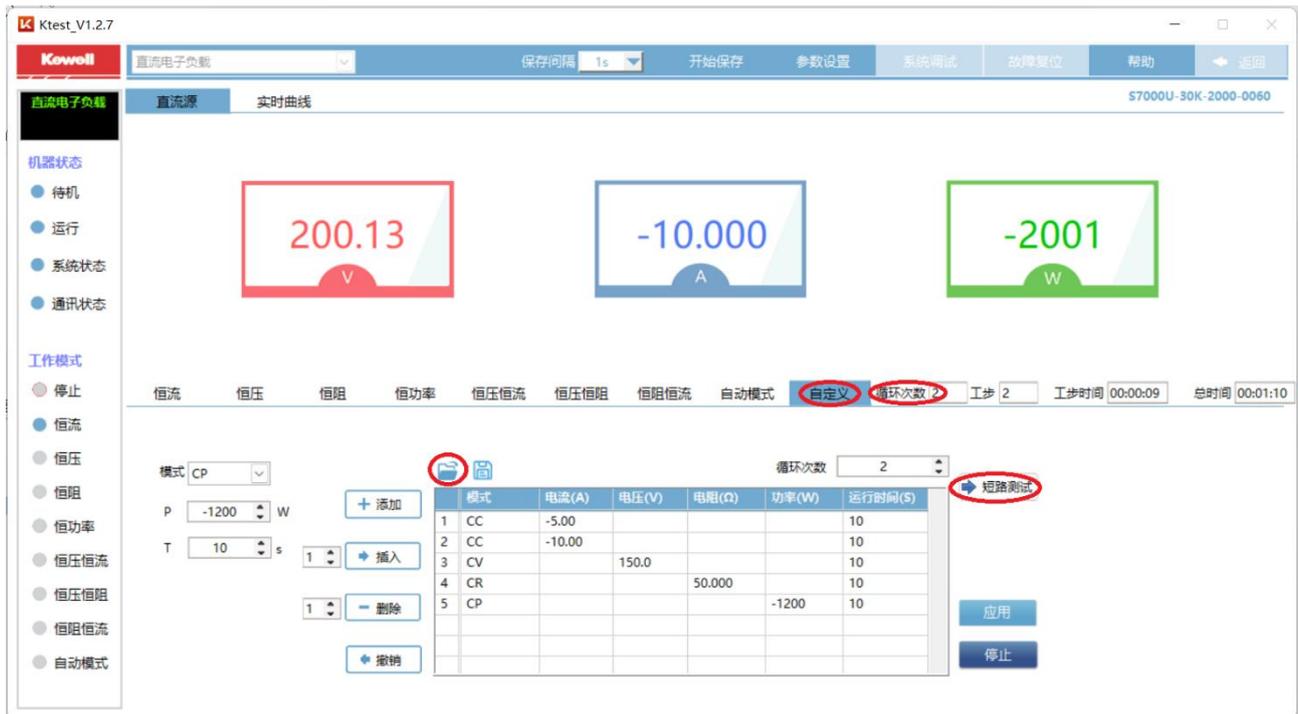


图 4-57 自定义模式界面

该模式下可进行多个基本模式的设置，即可设置多个电压、电流、功率、运行时间。在设置多步运行时，只需将每个工步的参数设置完毕后，设置好表格中所有工步要循环的次数，最后点击“应用”，“运行”后每个工步会依据之前设置的运行时间依次运行，也可以把编辑好的测试工步保存到 Excel，待下次运行再调用。

4.9 其他功能

4.9.1 开始保存

本产品具备数据保存的功能，在进行测试时，点击操作界面最上方的菜单栏里的“开始保存”键即可对当前测试的数据进行保存，保存的结果存储在上位机的安装目录下，查找路径为“我的安装程序” - “savedata”文件夹，找到“savedata”文件后点击进入找到存储的数据查阅即可。

4.8.2 状态指示

设备运行时，前面板上的“ON/OFF”按键灯为白色且常亮，当设备停止运行时，“ON/OFF”

按键灯熄灭。

5 运行维护

5.1 故障查询与处理

S7000 系列可编程双向直流源载系统在运行过程中，需有人员看护。如果出现异常状况或报警提示，需立即停止运行设备或按下设备的紧急按钮。并有专业人员对其进行故障排查。常见故障检查及故障处理办法详见下表 5-1，其余故障可在 Fault Information 界面中借助具体故障信息代码获得，具体故障信息代码所对应故障可联系厂家。

表 5-1 S7000 系列常见故障查询与处理表

常见故障	故障原因	处理办法
输出电压、电流不在精度范围内	零件老化导致性能偏差	定期对设备进行校准操作
过电压保护 (OVP)	输出电压超过 OVP 设定值	重置 OVP 设定值或联系厂家
过电流保护 (OCP)	输出电流超过 OCP 设定值	移除过载或放宽设定值
风机故障	风扇本体故障或者控制回路异常	无法排除时请联系厂家客服
电网电压过高保护	交流电源输入电压过高	测量输入电压并调整
电网电压过低保护	交流电源输入电压过低	测量输入电压并调整
过功率保护 (OPP)	输出功率超过 OPP 设定值	移除过载或放宽设定值
欠电压保护 (UVP)	输出电压低于 UVP 设定值	重置 UVP 设定值或联系厂家
欠电流保护 (UCP)	输出电流低于 UCP 设定值	重置 UCP 设定值或联系厂家
过温保护	设备运行温度过高或者通风孔堵塞	使设备运行于要求的温度范围内，保证通风孔畅通

5.2 日常保养和维护

设备在日常使用过程中要保证设备输入输出线路连接可靠无松动、破损、老化等现象。为保证在设备使用过程中不危及设备使用者及设备本身安全，设备在每次使用之前必须检查设备输入输出线缆绝缘层无破损老化、线路接线端螺栓无松动、接地点与大地连接可靠、设备周围无影响设备操作及通风散热的杂物堆放等。

设备在日常使用过程中要保持在干燥、灰尘少的室内进行工作。定期对设备通风滤网处的灰尘进行清理，确保气流能在机箱内自由流通，必要时使用吸尘器进行清理。建议 3-6 个月进行一次除尘清理。如安装环境恶劣，需酌情增加设备除尘清理的频次。

保 证 卡

尊敬的 _____：

感谢您的支持与惠顾，本卡兹保证您所购买之产品（型号：_____ 序列号：_____）正常使用状况下，一年以内因制造上的疏失或产品正常使用而出现的故障，我公司负完全免费售后服务的责任。

请注意：

此机器须于正确的安装与使用，切勿自行修改结构、电路或零件。

- 1、若机器发生故障时，敬请来电洽询，并详述故障现象，我们会尽速为您服务。
- 2、若在本证期限后继续保留本卡，则我们于维修完成后将酌请收取合理费用。

经办人： _____

日期： _____

