

欢迎使用本公司电源产品

请务必仔细阅读《用户使用手册》

以便于用户更加快捷、安全地操作该设备

PSB 系列双向可编程直流测试电源 用户使用手册

上海骏测智能仪器有限公司

导 言

本手册为用户提供产品参数、安装、故障诊断与排除、日常维护的相关注意事项及指导。为了确保正确地安装与操作电源，请在使用之前，认真阅读本手册，并请妥善保存以备后用。设备配套客户请将此手册随设备交由该电源的最终使用者。

◆ 开箱时，请认真核对本机铭牌的型号及电气参数是否与您的订货一致。箱内含您订购的机器、钥匙、产品合格证、用户操作手册、保修卡等。

◆ 开箱后，请检查产品在运输过程中是否有破损现象。若发现有某种遗漏或损坏，请速与本公司或您的供货商联系解决。

◆ 对于初次使用本产品的用户，应先认真阅读本手册。若对一些功能及性能方面有所疑惑，请咨询本公司的技术支持人员，以获得帮助。

◆ 本手册所涉及的图片或示意图仅为参考，最终以实际产品为准。

◆ 由于致力于直流电源的不断完善改进，因此本公司所提供的资料如有变更，恕不另行通知。

特别声明

禁止对本手册内容的全部或任何部分进行未经授权的转换或复制。

本公司已尽可能地保证本册中包含的内容正确无误,如发现有任何错误或遗漏,请与制造商或经销商联系。

本公司对由于未按此手册要求操作而引起的任何直接或间接的损失将不承担任何责任。

电源编号为本公司记录档案代码,用户务必妥善保存,以便我们做好售后服务工作。


安全符号

1、电气符号、安全标识以及警告标识定义

符号	描述		符号	描述
	接地			接通电源
				断开电源
	PE	保护导体		表示用同一个操作件使电源接通/断开的开关。通常使用的按键有两个稳定位置。
	禁止			高温：表示此处温度高于人体可接受范围，勿任意接触以避免人员伤害
	注意安全：为避免人员伤害、或对仪器的损害，操作者必须参考手册中的说明			当心触电
	该标识提示有风险，如果不能遵照操作说明使用，可能会造成人身伤害，在未理解说明指示前，请不要进行操作。			该标识提示有风险，如果不能遵照操作说明使用，可能导致人员伤亡，此标记唤起您对程序、惯例、条件等的主意

2、安全简要

在对本仪器操作或维护期间必须注意下列一般性安全预防措施，若顾客无法遵守这些预防措施或本手册中任何明确的警告而造成人员伤害或机器损坏，我们将不负任何赔偿责任。

	在使用前请务必详阅此手册，并请妥善保管。
---	----------------------

	<p>请勿将产品用于手册描述之外的情形</p> <p>该产品仅限用于产品手册描述的情形</p>
	<p>接上电源之前，请检查电源符合本仪器的额定输入值，并确认开关处于断开状态。</p>
	<p>保护接地：开启电源前，请确定连接保护接地以预防电击。</p>
	<p>保护接地的必要性：请勿切断内部或外侧保护接地线或中断保护接地端子的连接。如此将引起潜在电击危险可能对人体带来伤害</p>
	<p>保险丝：仅可使用所需额定电流、电压及特定形式的保险丝（正常熔丝，时间延迟等）。勿使用不同规格的保险丝或短路保险丝座，否则可能引起电击或火灾的危险。</p>
	<p>请勿拆掉仪器的外壳</p> <p>操作人员不可拆掉仪器的外壳。零件的更换及内部调整仅可由合格的维修人员来执行。</p>
	<p>请勿于易爆或腐蚀的空气下操作</p> <p>勿操作仪器于易燃瓦斯或气体或腐蚀环境之下</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • 产品更换位置时请关掉电源开关，并断开所有连线。 • 产品重量大于 20Kg,重置位置时请两人以上操作，您可在产品手册中找到产品重量， • 产品搬运时请小心轻放，避免碰撞，高的产品易倒，请小心操作。 • 产品重置位置时请一并附带产品手册

	<ul style="list-style-type: none">• 检查确保交流输入电压设置与保险丝规格一致，电源线表面无异常，检查前确保断开电源线或关闭电源开关。• 若有任何异常或故障请立即停止使用，断开电源线或从配电箱断开电源，产品维修好之前请勿使用。• 输出或负载线缆请用过流能力较大的线缆。• 请不要拆卸或更改产品，若必须更改，请联系公司。
	<p>请勿让水滴或金属物进入该产品内部。</p>
 注意	<p>如果因为使用错误电网输入而导致的产品损坏，则不在产品保修范围之内。</p>
 警告	<p>当电压电流设定完成，并启动输出时，直流输出端为危险电压，任意碰触可能导致人员伤亡</p>

目录

第 1 章 概述.....	4
1.1 产品简介.....	4
1.2 产品特点.....	4
1.3 主要功能介绍.....	6
1.3.1 自动量程的宽范围输出能力.....	6
1.3.2 多种输出模式工作.....	6
1.3.3 可靠的保护机制.....	7
1.3.4 电压、源载电流及源载功率设置.....	7
1.3.5 5 组非易失性保存和读回快捷组.....	8
1.3.6 序列测试.....	8
1.3.7 最高支持 10 台并机.....	8
1.4 技术规格.....	9
1.5 各面视图.....	11
1.6 操作面板及接口.....	13
1.6.1 前面板功能说明.....	13
1.6.2 前面板说明.....	13
1.6.3 后面板说明.....	15
第 2 章 拆封与安装.....	17
2.1 选定安装位置.....	17
2.2 拆封与检查.....	17
2.2.1 拆封前检查.....	17
2.2.2 拆封.....	17
2.3 使用环境.....	18
2.4 输入接线.....	19
2.5 输出接线.....	20
2.5.1 接线说明.....	20
2.5.2 蓄电池类负载接线说明.....	21
2.6 线缆要求.....	21
2.6.1 输入线缆要求.....	21
2.6.2 输出线缆要求.....	22
2.6.3 接线端子类型.....	23
2.6.4 通讯口接线.....	24
第 3 章 基本操作.....	27
3.1 简介.....	27

3.2 使用前的准备和检查.....	27
3.3 开机.....	27
3.4 标准工作模式.....	28
3.4.1 界面布局介绍.....	28
3.4.2 标准工作模式待机态.....	32
3.4.3 参数编辑操作.....	33
3.4.4 标准工作模式运行态.....	35
3.5 快捷组编辑.....	36
3.6 序列测试.....	37
3.6.1 序列测试待机界面.....	37
3.6.2 序列测试运行界面.....	39
3.6.3 序列编辑界面.....	40
3.6.4 序列测试编辑说明.....	41
3.6.5 序列测试示例.....	42
3.7 保护设置.....	43
3.7.1 电压报警设置.....	44
3.7.2 功率报警设置.....	45
3.7.3 阶跃响应报警设置.....	45
3.7.4 限值设置.....	46
3.8 系统设置、系统信息.....	47
3.8.1 通讯设置.....	47
3.8.2 操作设置.....	50
3.8.3 并机设置.....	51
3.8.4 其它设置.....	52
3.8.5 系统信息.....	53
3.9 报警界面.....	53
第 4 章 故障检测与维护.....	55
4.1 维护和保养.....	55
4.1.1 定期维护.....	55
4.1.2 日常维护.....	55
4.1.3 使用者的维修.....	55
4.1.4 长期停放时的维护、保养.....	56
4.2 简单故障处理.....	56
4.3 存储和运输.....	56
4.3.1 存储.....	56
4.3.2 运输.....	57
第 5 章 远程通讯协议.....	58
5.1 USB/RS232/RS485 通信设置.....	58

5.1.1 Modbus_RTU 信息帧格式.....	58
5.1.2 异常处理.....	59
5.1.3 数据格式.....	60
5.1.4 故障代码 1.....	60
故障代码 2.....	60
5.1.5 寄存器定义.....	61
5.1.6 通讯样例.....	69
5.2 LAN 通信设置.....	71
5.2.1 Modbus_TCP 信息帧格式.....	71
5.2.2 功能码.....	72
5.2.3 通讯样例.....	73
5.2.4 寄存器定义.....	74
5.3 CAN 通信设置.....	74
5.3.1 协议内容.....	75
5.3.2 协议说明.....	75
5.4 SCPI 协议.....	86
5.4.1 SCPI 协议指令.....	86
5.4.2 协议说明.....	88
5.4.3 测试举例.....	88

第 1 章 概述

本章概要

- 产品简介
- 产品功能特点
- 规格
- 功能键名称

1.1 产品简介

PSB 系列双向可编程直流测试电源（以下简称 HB 系列电源）是一款外观精美、性能优越的大功率伺服电源，具有多种优越的性能，具备前所未有的灵活性。

PSB 系列电源是由我公司应用最新开关电源技术以及多项自主发明专利技术开发的一款最先进的高性能直流电源，采用主动式功率因数校正、高频 LLC 多谐振逆变、多环路波形校正、智能温控风冷、高速 CPU 编程控制、软硬件多重保护等多种先进技术，具有功率因数高、动态响应快、输出纹波低、体积小、重量轻、噪声小、效率高、操作便捷、功能全面、工作可靠等优点，是一款先进的多用途直流电源。

PSB 系列电源采用 19 寸 3U 标准机箱设计，3U 尺寸内提供最高可达 15KW 的直流供电能力，具有多种特殊功能、多重检测保护能力，特别适用于航空、航天、雷达、军工以及高校、科研院所或者维修机构使用。

PSB 系列电源的原理如图 1-1 所示。

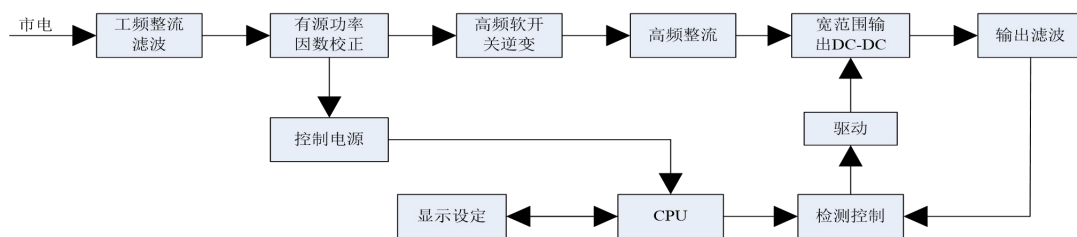


图 1-1 原理示意图

1.2 产品特点

PSB 系列电源具有以下技术特点：

- ◆ 宽范围输出能力，减少输出电流可获得更高的输出电压或者减少输出电压可以获得更大的输出电流，提供更全面的供电测试能力
- ◆ 三相输入 340~460VAC，应用先进的高频有源功率因数校正技术，功率因数超过 0.99
- ◆ 采用先进的高频 LLC 多谐振逆变技术，效率高达 95.5%
- ◆ 输出功率范围：0~5KW，0~10KW，0~15KW
- ◆ 输出电压范围：0~80V 至 0~1500V
- ◆ 输出电流：0~20A 至 0~360A
- ◆ 保护功能完备：输入过欠压、母线过压、输出过压、输出/馈电过流、输出/馈电过功率、过热、模组故障等
- ◆ 具有自动识别功能的导线压降补偿技术
- ◆ 定电压、定电流、定功率三种工作模式，满足更多测试需求
- ◆ 多种波形编辑模式的任意波形发生器，支持多曲线循环、链接，为用户提供快速精准的测试波形
- ◆ 可调范围配置、报警配置、旋钮功能配置、通讯配置、软件保护配置、系统信息配置、自动调整背光配置等强大的功能设置
- ◆ 无极调速温控强制风冷，功耗小、噪音低
- ◆ 可实现输出串、并联，方便用户扩容，并联扩容可高达 150KW
- ◆ 支持多种远程控制，CAN+RS485+LAN(标配)

1.3 主要功能介绍

1.3.1 自动量程的宽范围输出能力

相较于传统固定范围输出直流电源，PSB系列在功率区间内，各种电压、电流组合都能够全功率输出，单台PSB电源涵盖了3台传统电源的输出范围。例如500V/90A/15kW型号的PSB系列电源能够提供500V30A的输出，或者166.6V 90A的输出，并且具备在166.6V~500V之间任意电压点提供15KW的满功率输出能力，大大提高了产品的输出供电能力，大幅降低系统搭建的复杂度及占用的空间。

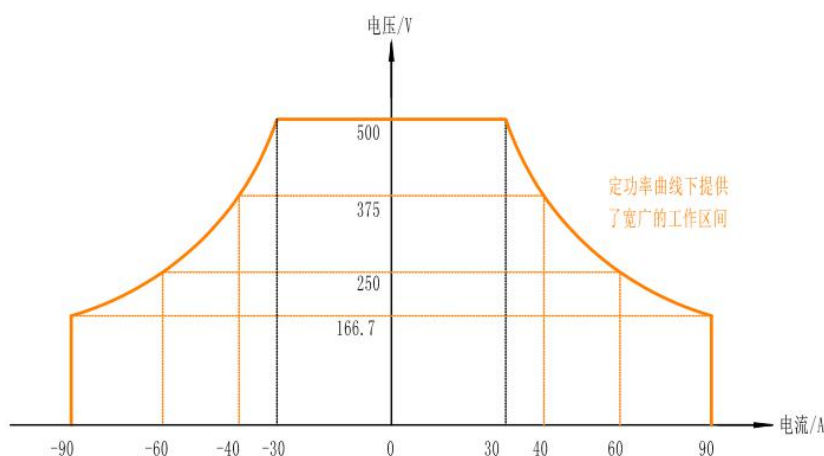
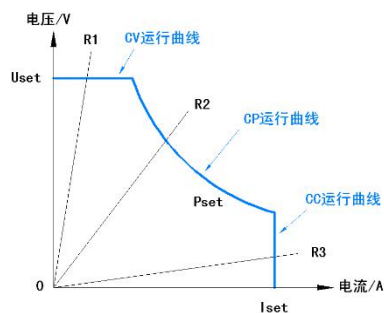


图 1-2 PSB系列双向可编程电源输出特性曲线

1.3.2 多种输出模式工作

PSB系列电源具有定电压（CV）模式、定电流（CC）模式和定功率（CP）三种输出模式，输出模式取决于输出电压、电流、功率的设定值以及负载电阻的大小。如图 1-3 所示，R1、R2、R3 为 3 个阻值不同的负载，当 R1 交于设定电压 V_{set} 线时，处于 CV 运行模式；当 R2 交于设定功率 P_{set} 线时，处于 CP 运行模式；当 R3 交于设定电流 I_{set} 线时，处于 CC 运行模式。



(1) 输出模式曲线

(2) CV 显示示意

图 1-3 PSB系列电源输出模式示意图

1.3.3 可靠的保护机制

PSB系列电源提供了全面可靠的保护机制，针对输入交流电压异常（过高、过低、缺相）、直流母线电压异常（过高、过低）、内部功率管过流、过温度、输出过压、欠压、输出过流、输出电流超限、电压间超限等异常状态均提供快速、可靠的保护报警机制，且与负载有关的保护阈值是可设的。



(1) 报警设置界面

(2) 可调范围配置界面

图 1-4 报警/保护设置界面示意图

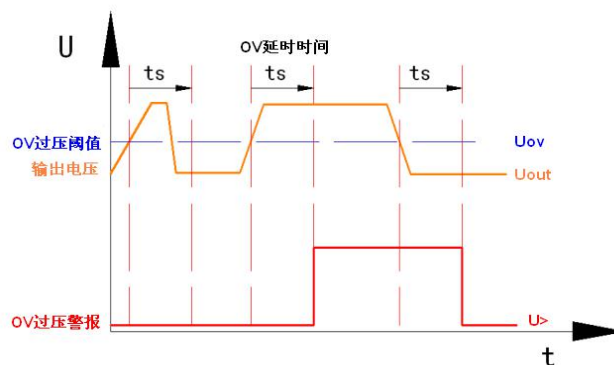


图 1-5 OV 过压警报工作示意

1.3.4 电压、源载电流及源载功率设置

电源既可通过旋钮完成数据修改，也可通过功能键+数字键完成数字修改。

①：旋钮

旋钮用于调节电压设置值；

旋钮用于调节源载电流/源载功率设置值

②：按键

通过←、→按键选取电压、源载电流或源载功率项，通过数字按键或↑、↓按键对其数值进行修改

1.3.5 5 组非易失性保存和读回快捷组

为适应不同测试要求，保存 5 组工作参数，并将 5 组参数存储在非易失存储器内。掉电后不丢失，并且可以方便调用。

特别的，PSB 系列电源支持在线读取快捷组，用户可以在电源输出状态直接读取快捷组切换设定值，用于快速切换输出参数。

1.3.6 序列测试

序列测试功能共包含 50 个序列，存储于非易失存储器内，每组包含 20 个测试步骤，用户可以根据实际需要编辑每一步的功能，使电源可以以序列的方式在定电压、定电流或定功率模式下输出，满足特定的测试需求。

1.3.7 最高支持 10 台并机

最多可以 10 个同型号的电源并联，在机箱后面板上有两个网口，分别标注“PARAOUT”和“PARA IN”，通过这两个接口实现主从模式并联。

1.4 技术规格

表 1-1 PSB 系列电源技术规格

型号		PSB-010-1000	PSB-015-1500
输入	电压	三相三线+PE, 340V~460VAC	
	频率	45~65HZ	
	回馈效率	≤94.5%	
输出	电压	0~1000V	0~1500V
	电流	-30A~30A	
	功率	-10KW~10kW	-15KW~15kW
显示方式		4.3 寸彩色 LCD	
电压分辨率		0.1V	
电流分辨率		0.01A	
功率分辨率		0.001kW	
设置精确度 ^①	电压	≤0.1%U _{max}	
	电流	≤0.3%I _{max}	
测量精确度 ^②	电压	≤0.1%U _{max}	
	电流	≤0.3%I _{max}	
纹波 ^③	V _{rms}	400mV	
	V _{pp}	2400mV	
负载效应	电压	≤0.05%U _{max}	
	电流	≤0.15%I _{max}	
源效应	电压	≤0.02%U _{max}	
	电流	≤0.05%I _{max}	
负载响应时间 ^④		≤2mS	
10%-90%上升时间		30mS	
温漂	电压	0.05%设定值	
	电流	0.05%设定值	
噪声		≤65dB (A)	
过压保护		0~110%U _{max} 可调	
最大引线压降补偿		20V	30V
数字通讯接口		RS485 标配; RS232/USB/CAN/ETHERNET 可选	
保护及报警		模组故障报警(含输入电压异常保护, 直流母线电压异常保护, 内部过流保护、短路保护等), 输出过压报警(软件+硬件)、过流保护, 内部过热报警, 输出导线补偿故障报警。	
制冷方式		温控强制风冷	
效率 ^⑤		~94%	
绝缘耐压	输出端对地	2000VDC	
	输入端对地	2200VDC	
	绝缘电阻	>2MΩ (施加 1000V)	

操作温度	0~40℃	
存储温度	-20~70℃	
湿度	<80%, 无凝露	
外形尺寸 (W*H*D)	19 英寸标准机箱 3U 高度, 482*132.5*700mm	
重量	≈25kg	≈32kg
备注	1、 设置精确度的测试条件为: 25℃±5℃; 2、 测量精确度为直流输出端实际值与显示值之间的误差; 3、 RMS 值: LF 0~300KHz; PP 值: HF 0~20MHz 4、 负载从 100%变化到 50%或反向变化, 输出电压恢复到“额定值±100mV”以内所需时间。 5、 100%输出电压及 100%功率时的典型值	

表 1-2 PSB系列电源技术规格表

型号		PSB-005-500	PSB-010-500	PSB-015-500
输入	电压	三相三线+PE, 340V~460VAC		
	频率	45-65HZ		
	回馈效率	≤94.5%		
输出	电压	0~500V		
	电流	-30A~30A	-60A~60A	-90A~90A
	功率	-5KW~5kW	-10KW~10kW	-15KW~15kW
显示方式		4.3 寸彩色 LCD		
电压分辨率		0.1V		
电流分辨率		0.01A		
功率分辨率		0.001kW		
设置精确度 ^①	电压	≤0.1%U _{max}		
	电流	≤0.3%I _{max}		
测量精确度 ^②	电压	≤0.1%U _{max}		
	电流	≤0.3%I _{max}		
纹波 ^③	V _{rms}	70mV	70mV	400mV
	V _{pp}	350mV	350mV	2400mV
负载效应	电压	≤0.05%U _{max}		
	电流	≤0.15%I _{max}		
源效应	电压	≤0.02%U _{max}		
	电流	≤0.05%I _{max}		
负载响应时间 ^④		≤2mS		
10%-90%上升时间		30mS		
温漂	电压	0.05%设定值		
	电流	0.05%设定值		

PSB 系列双向可编程直流测试电源 V1.00

噪声	≤65dB (A)		
过压保护	0~110%U _{max} 可调		
最大引线压降补偿	25V		
数字通讯接口	RS485 标配; RS232/USB/CAN/ETHERNET 可选		
保护及报警	模组故障报警 (含输入电压异常保护, 直流母线电压异常保护, 内部过流保护、短路保护等), 输出过压报警 (软件+硬件)、过流保护, 内部过热报警, 输出导线补偿故障报警。		
制冷方式	温控强制风冷		
效率 [®]	~93%		
绝缘耐压	输出端对地	2000VDC	
	输入端对地	2200VDC	
	绝缘电阻	>2MΩ (施加 1000V)	
操作温度	0~40℃		
存储温度	-20~70℃		
湿度	<80%, 无凝露		
外形尺寸 (W*H*D)	19 英寸标准机箱 3U 高度, 482*132.5*700mm		
重量	≈18kg	≈25kg	≈32kg
备注	<ol style="list-style-type: none"> 1、 设置精确度的测试条件为: 25℃±5℃; 2、 测量精确度为直流输出端实际值与显示值之间的误差; 3、 RMS 值: LF 0~300KHz; PP 值: HF 0~20MHz 4、 负载从 100%变化到 50%或反向变化, 输出电压恢复到“额定值±100mV”以内所需时间。 5、 100%输出电压及 100%功率时的典型值 		

1.5 各面视图

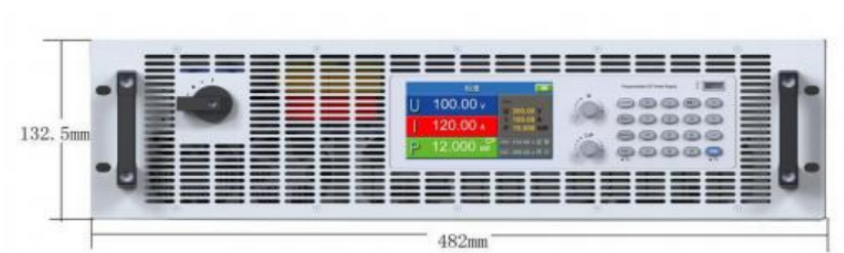


图 1-8 正视图

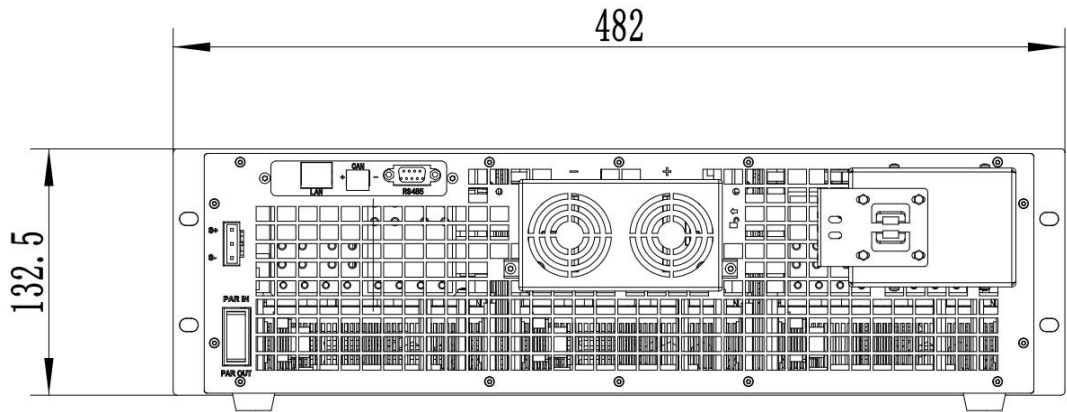


图 1-9 后视图

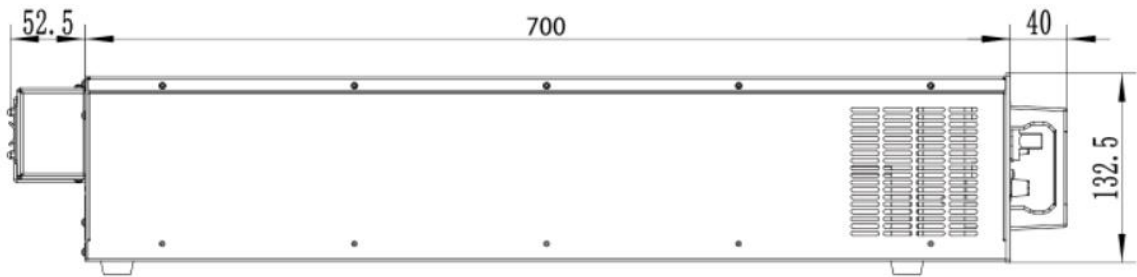


图 1-10 右视图

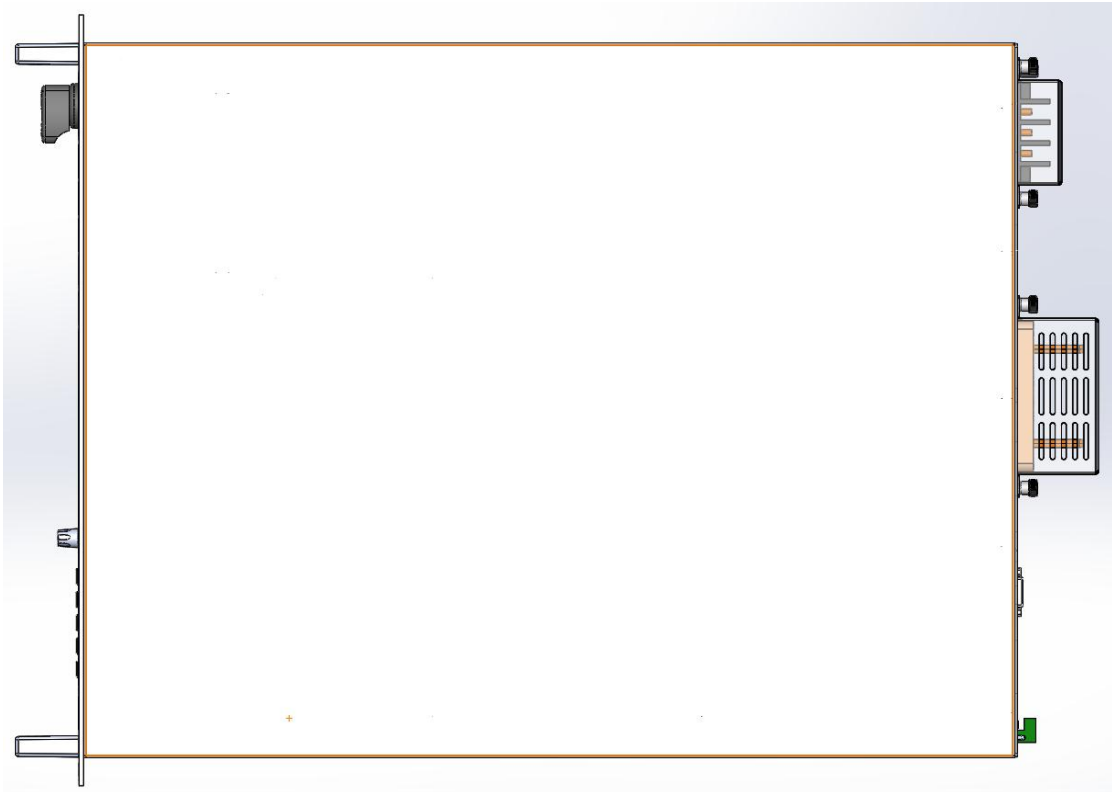


图 1-11 俯视图

1.6操作面板及接口

1.6.1 前面板功能说明

用户可通过前面板的按键或旋钮设定工作参数，并且通过彩色 LCD 提供输出状态的显示，主要功能有：

- 标准模式下，参数编辑、存储和启动停止等操作
- 序列测试模式下，参数编辑、存储和启动停止等操作
- 保存或者读回快捷记忆组。
- 电压、电流、阶跃响应、漏电检测等保护功能以及限值设定等操作
- 屏幕亮度、声音调节
- 旋钮生效方式设定
- 键盘锁定
- 语言选择
- 产品信息查询
- 设定通讯功能（如波特率等）。
- 并机功能设置。

1.6.2 前面板说明



(1) 前面板示意图



(2) 前面板显示、操作区

前面板说明：

- 1、电源开关：闭合或切断系统供电。
- 2、液晶显示区：4.3 寸彩色 LCD，显示设置或输出信息及电源状态。
- 3、旋钮区：用于修改设置参数，旋钮带有按键功能，用于调整编辑状态

- 1) U（选择）旋钮：

标准模式下：用于设定输出电压，旋转旋钮调整设定电压值，旋钮按键执行循环工作逻辑：进入电压编辑低位→电压编辑高位→确认编辑并退出编辑状态；


其他状态下：用于切换选择项，旋转旋钮选中下一选择项或上一选择项，旋钮按键执行循环工作逻辑：进入当前选择项→退出选择项


- 2) I/P（编辑）旋钮：

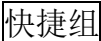
标准模式下：用于设定输出电流及输出功率，旋转旋钮调整设定电流或功率值；

其他状态下：用于编辑当前选择项，旋转旋钮调整当前参数，旋钮按键用于切换当前参数步幅。

- 4、功能按键区：提供快捷的功能操作

- 1) ：启动/停止键，启动电源输出或停止电源输出。

- 2) ：主菜单键，打开菜单栏→进入二级菜单→返回一级菜单

- 3) ：快捷组调用及编辑键，打开快捷组调用栏→进入快捷组编辑界面→返回标准模式

- 4) 、、键：

取消键：取消编辑并回读编辑之前的参数


退出键：退出编辑状态


返回键：返回一级菜单界面

解锁键：键盘锁定时解锁

暂停/继续键：暂停执行曲线→继续执行曲线（热电池仿真模式、序列测试模式有效）


5、数字按键区：



1) ：数字按键，用于数字输入

2) ：方向键、删除键

数字输入时：删除键，用于修改数字输入

其他状态：方向键，向左切换选择项

3) ：方向键，向右切换选择项

4) 、：编辑键，用于调整当前选项参数，数字参数编辑时长按自动调整步幅

5) 、键：

确认键，确认当前操作→保存设置参数并退出编辑状态

按键锁，长按 2S 进入键锁状态，键解除锁定。

6)、U 盘接口：

U 盘接口用于升级固件，固件升级方法请咨询山东沃森电源设备有限公司。

说明：

一级菜单界面：标准模式界面、序列测试模式界面、热电池仿真模式界面、光伏仿真界面（选配）

二级菜单界面：一级菜单之外的操作界面均为二级菜单。

1.6.3 后面板说明

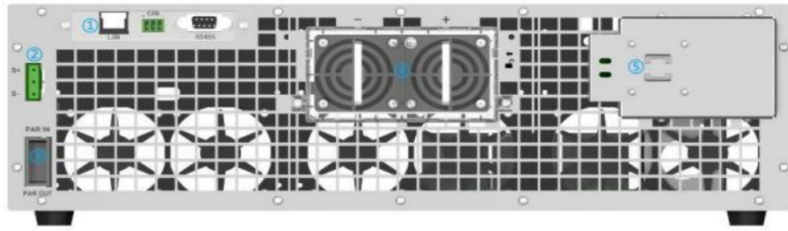


图 1-13 后面板示意图

- ① 漏电检测开关：打开或关闭
- ② 漏电检测端口
- ③ SENSE 接口：引线压降补偿。
- ④ 数字通讯接口：通过数字通讯接口进行远程控制，CAN+RS485+LAN(标配)
- ⑤ 直流输出接线端子防护罩，防护罩安装设计有安全挂钩，螺丝松开后防护罩不会脱落，将防护罩按箭头方向向上提起方能取下。
- ⑥ 交流输入接线端子防护罩，防护罩安装设计有安全挂钩，螺丝松开后防护罩不会脱落，将防护罩按箭头方向向上提起方能取下。
- ⑦ 接地端子。
- ⑧ 并机接口：PAR IN 接口为从机输入端，PAR OUT 接口为主机输出端。

第 2 章 拆封与安装

本章概要：

- 拆封检查
- 使用环境
- 输入接线
- 输出接线
- 线径要求

2.1 选定安装位置

安装时，请选择具有良好的通风和散热的位置，进（出）风口与墙面或遮挡物的距离应在 30cm 以上，并避免放置在阳光直射、湿热、腐蚀性物质的环境，严禁水淋。



- 安放产品的装备（桌子，机柜，架子，19”机架）必须能承受它的重量。
- 使用机柜时，必须使用适合产品外壳宽度与重量的轨条
- 连接市电前，确保您使用的是产品标牌所示的电压。交流电过压可能会损坏产品。

2.2 拆封与检查

2.2.1 拆封前检查

检查包装箱是否损坏，如果发现损坏，通知货运代理商检验货物，并记录交货时的损坏情况，以便保护自己。

如果无损坏情况，按 2.2.2 步骤进行开箱。

2.2.2 拆封

(1) 按照设备外包装箱的要求拆封，将设备取出。

(2) 首先检查产品铭牌，确定机型与订单相符，检查包装箱内物件，确定与装箱单相符，若包装箱中物品与“装箱单”所列内容不符，请与山东沃森电源设备有限公司客服中心或经销商联系。

(3) 视觉观察是否有明显的如金属划痕损坏、凹陷等，检查是否有松动连接，紧固件有无脱落，或其他异常现象。有明显损伤的产品（如内部零部件脱落、外壳变形受损等）在任何情况下都不能投入使用。

(4) 为了防止意外触电的发生，请不要自行打开产品外壳。如果产品有异常情况发生，请寻求技术支持。

2.3 使用环境

(1) 请确认要连接的交流电是否符合规格要求。

(2) 环境温度、湿度请参照各型号规格参数。

(3) 电源在安装好并试运行之后，建议让电源处于通电状态，这样可以给电子元件提供最佳的操作条件，可使当中一些重要元件避免潮湿。如果长时间未使用，应首先进行目测检测，若在内部任何位置发现潮湿，则必须使充分干燥后才可以使使用。一般环境条件：

- 室内使用
- 远离易燃易爆易腐蚀介质：如酒精、稀释剂、硫酸等易燃易爆腐蚀材料。
- 远离热源、避免暴晒。
- 工作环境温度：0°C~+40°C
- 储存环境温度：-25°C~+65°C
- 远离锅炉、加湿器、水源等易引起潮湿的物品。
- 工作相对湿度：10~95%RH，无凝露
- 储存相对湿度：不大于 80%（湿度较高环境存储，建议定期开机运行 20 分钟，避免水汽凝结）。
- 远离强电磁干扰源。
- 远离明显的振动及冲击。
- 工作环境要求通风良好，无粉尘。请保持通风口周围 30cm 内空旷，无任何杂物。
- 必须避免温度的急剧变化，温度的急剧变化会使水气凝结于机器内部。当出

现水气凝结时，禁止使用本电源。

- 输入 AC 电源电压的浮动为额定电压的 $\pm 15\%$ 。

2.4 输入接线

三相输入，机箱后面板上的接线端子如图 2-1 所示，接线前请确保切断输入供电，接线处分别标有 L1, L2, L3 和 “⊕” 接地标示，请按标示接线，供电电压范围为：线电压 340V~460VAC。

另外，产品的交流输入端上装有一个标准的夹具，可防止交流电插头由于振动或者类似原因而松动和断开。该固定装置也用于线尾的整理固定；建议再每次插上交流点插头后，用 4 个 M3 的橡胶螺母螺母，固定到交流过滤器上；建议使用合适的电缆扎带（不随货提供）固定住线尾，如下图所示：

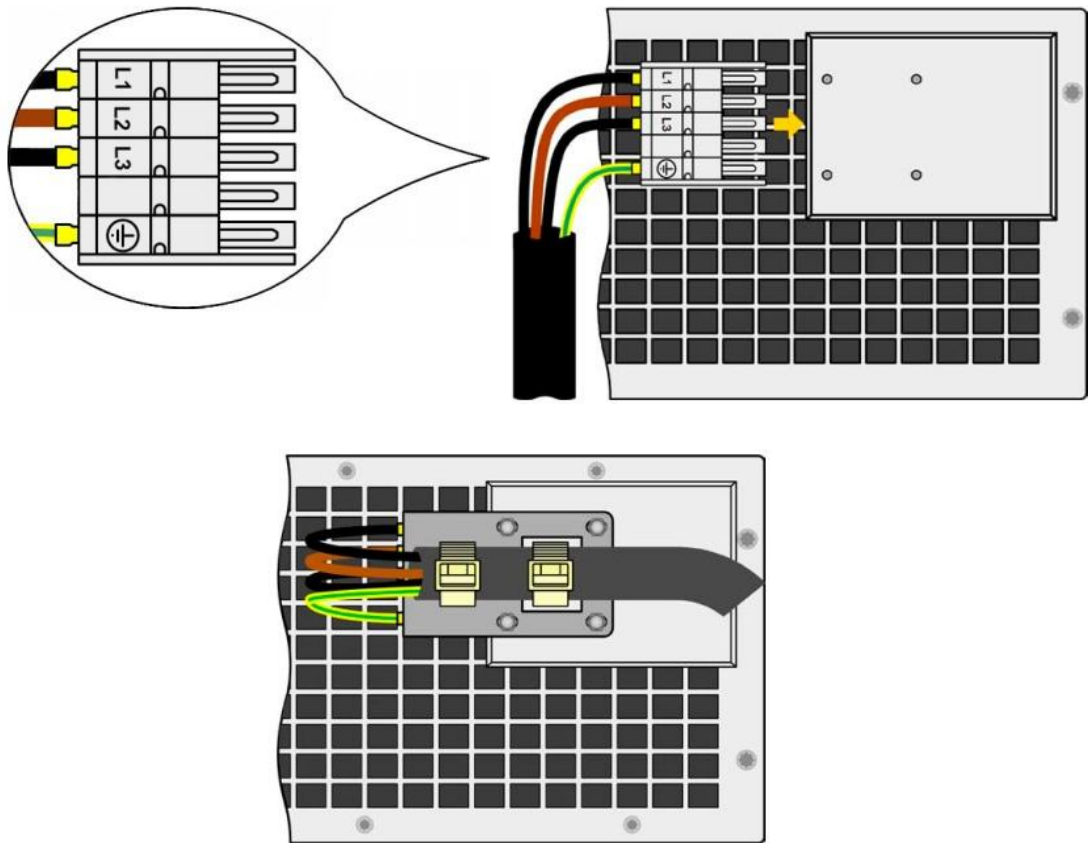


图 2-1 后面板输入接线端子示意图

PSB 系列直流测试电源根据型号的不同存在三相不平衡用电的特点，例如 5KW 型号仅从 L1/L2 两相取电，接线时需根据实际型号选择合适的输入线径（线径要求见第 2.4.4 节），将输入电源线与设备接线端子相连接，将 PE 线连接到接

地端。

系统中同时带有多台 PSB 系列电源时，建议选用交错连接输入线的方式，下图显示了一个电流几乎对称分布的接线方法：

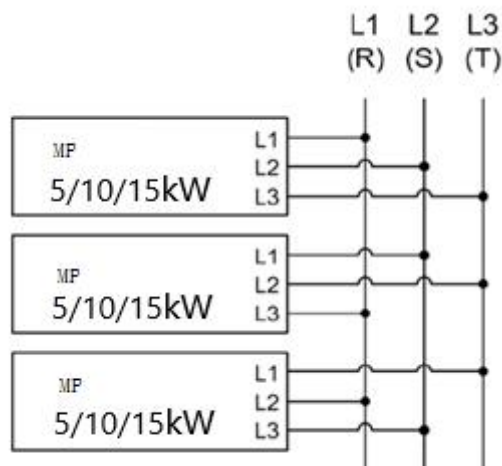


图 2-2 交错输入接线示意图



接线前请确认输入电源已断开，接地端子 PE 应良好接地，保护人员安全。

2.5 输出接线

2.5.1 接线说明

方式一：不使用引线压降补偿功能时的连接方法

将输出端子与负载按图 2-3 (a) 所示连接，此时不进行引线压降的补偿，显示的电压值为电源输出端电压，而非负载两端电压。

方式二：使用引线压降补偿功能时的连接方法

将输出端子与负载按图 2-3 (b) 所示连接，S+ 连接到负载一端，S- 连接到负载另一端，此时显示的电压值为负载两端的实际电压，实现引线压降补偿的功能。



不使用引线压降补偿功能

使用引线压降补偿功能

(a)

(b)

图 2-3 输出接线示意图

2.5.2 蓄电池类负载接线说明

PSB系列直流电源可以适用于蓄电池类负载，在使用过程中必须按照下述的注意事项进行操作。

1、必须按照图 2-4 方式接线：

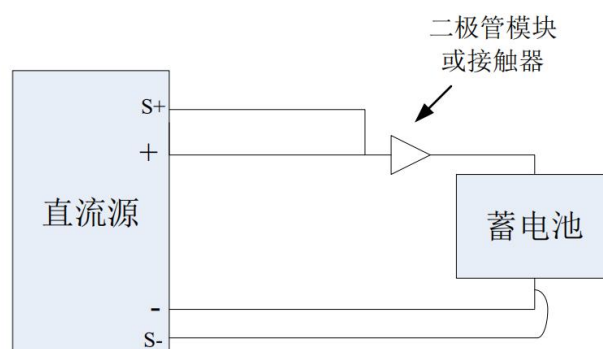


图 2-4 蓄电池负载接线方式

2、在直流电源与负载（蓄电池）之间串接二极管或直流接触器（推荐用二极管模块）。避免造成直流电源和蓄电池损坏。

3、二极管的选取按照以下原则：反向耐压值最小为直流测试电源输出电压的 2~3 倍；前向导通电流最小为直流源最大输出电流的 1.5 倍。

4、使用接触器的操作方式

首先，在连接直流测试电源与负载的连线时，必须保证接触器断开；

其次，在直流测试电源接通并启动输出以后，闭合接触器；

最后，在停止充电时，必须先断开接触器，再停止直流测试电源输出。

2.6 线缆要求

2.6.1 输入线缆要求

PSB系列电源配有一个 3P 接线排以及一个独立的接地端子。根据型号的不同，将按照下表与插头的描述连接到 3 相电上。

表 2-1 供电输入端的连接相位要求

额定功率	相位	供电类型
5 kW	L1, L2, PE	三相 340~460VAC
10 kW	L1, L2, L3, PE	三相 340~460VAC
15 kW	L1, L2, L3, PE	三相 340~460VAC
>15 kW	L1, L2, L3, PE	三相 340~460VAC

输入线的规格由产品的功率与线长决定。对于单台产品，表 2-2 列出了每个相位的最大输入电流以及输入线的最小截面积。

表 2-2 输入线缆最大电流及最小截面积

输入线规格	L1		L2		L3	
	\varnothing	I _{max}	\varnothing	I _{max}	\varnothing	I _{max}
5 kW	2.5 mm ²	11 A	2.5 mm ²	11 A	-	-
10 kW	4 mm ²	28 A	4 mm ²	16 A	4 mm ²	16 A
15 kW	4 mm ²	28 A	4 mm ²	28 A	4 mm ²	28 A

由于输入线存在内阻，且内阻随线长的增加而增加，可能导致输入电压过低造成产品工作异常，因此，当线长超过 5m 时，需要增加输入线的线径以降低内阻！

2.6.2 输出线缆要求

- 如果产品的额定电流较大，则需一条或数条粗且重的直流连接线，这时需要考虑连线的重量以及直流端的拉力。特别是当产品装在 19" 机柜或类似机柜内时，连线会悬挂于直流输出端，此时需要额外的接线固定装置，以避免对产品造成损伤。
- 严禁与无变压器型 DC-AC 逆变器（如：太阳能逆变器）连接，或与之一起操作，因为逆变器可能会将负极输出（DC-）对地（PE）的潜在电压转移过来，这个电压一般限制在最大 400 V DC。

直流负载输出端位于产品后面，且没有装保险丝。此处连线的横截面由工作电流、线长以及环境温度决定。

我们建议使用不超过 1.5 m 长的以下规格连线，且平均环境温度不超过 50°C

表 2-3 输出线缆推荐线径


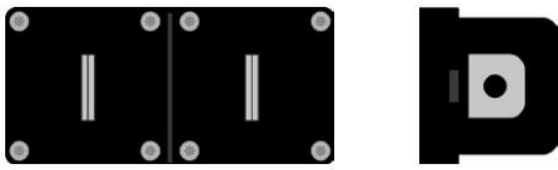
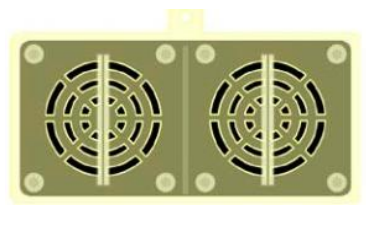
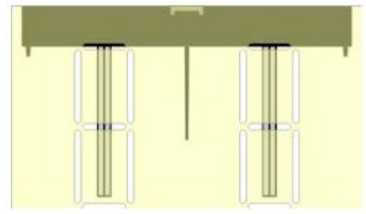
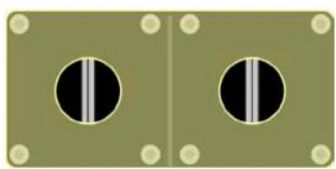
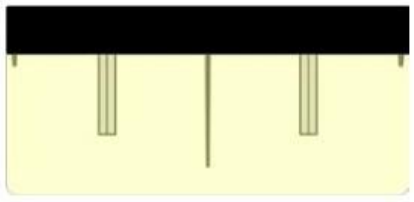
30 A 以下: 6 mm ²	70 A 以下: 16 mm ²
90 A 以下: 25 mm ²	140 A 以下: 50 mm ²
170 A 以下: 70 mm ²	210 A 以下: 95 mm ²
340 A 以下: 2x70 mm ²	510 A 以下: 2x120 mm ²

单芯线如 70 mm²，可用 2x35 mm²的线代替。如果连线很长，需增大其横截面，以避免电压偏移和过热。

2.6.3 接线端子类型

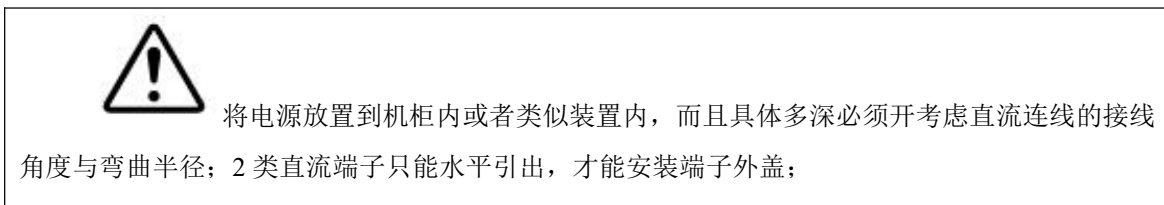
表 2-4 展出的是不同类型产品的直流端子，建议使用带环形接线片的软线做为负载线。

表 2-4 P S B 系列电源接线端子

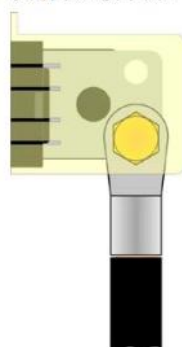
类型 1: 输出电压为 360 V 以下的型号	类型 2: 输出电压为 500 V 以上的型号
	
 	 
输出端设计有 M12、M8、M5 三种螺栓的安装孔，用户可根据实际工作电流的需求选择合适的圆形连接端子	输出端设计有一个 M6 和两个 M4 两种螺栓的安装孔，用户可根据实际工作电流的需求选择合适的圆形连接端子

2.6.4 连接的引出和塑胶盖

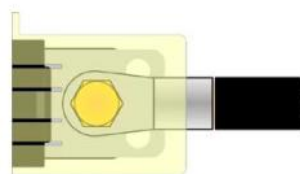
直流端子带有一个保护接触件的塑胶盖。这个盖子应始终保留在上面。2类端子（见上图）的外盖本身已固定于端子上，而1类的则固定在产品后面。而且1类端子外盖被打通，以便放置电源线；



1类端子连接举例：



- 朝上或朝下90°
- 节省深度空间
- 无弯曲半径



- 水平引出连线
- 节省高度空间
- 大弯曲半径

2.6.4 通讯口接线

PSB 系列电源通过外部通讯总线，实现远端的可编程控制。

标配端口：RS485+LAN+CAN

选配端口：① USB、RS485+模拟量 ②USB、RS232+模拟量 ③USB、LAN+模拟量 ④USB、CAN+模拟量。

其中 USB、RS232 和 RS485 接口通讯协议为 MODBUS RTU 协议；LAN 接口通讯协议为 MODBUSTCP 协议；CAN 接口通讯协议为 CAN2.0B 协议。

详细操作命令请参考第 5 章《远程通讯协议》部分。

1、RS485 串行通讯接口

RS485 接线口采用标准 DB-9 型公座，引脚定义如下：

1	A	数据信号 A
2	B	数据信号 B
5	SGND	信号地

通讯设置见 3.8.1 章节

2、RS232 串行通讯接口

RS232 接线口采用标准 DB-9 型公座，引脚定义如下：

2	RXD	接收数据
3	TXD	发送数据
5	SGND	信号地

通讯设置见 3.8.1 章节

3、CAN 总线接口

CAN 总线接口采用 3P 接线端子，从左到右引脚定义如下：

1	CAN-H	数据信号 H
2	SGND	信号地
3	CAN-L	数据信号 L

通讯设置见 3.8.1 章节

4、USB 串行通讯接口

USB 串行通讯接口采用标准 USB-B 型母座，引脚定义如下：

1	SVCC	数据信号 L
2	SGND	信号地
3	SGND	信号地
4	CAN-H	数据信号 H

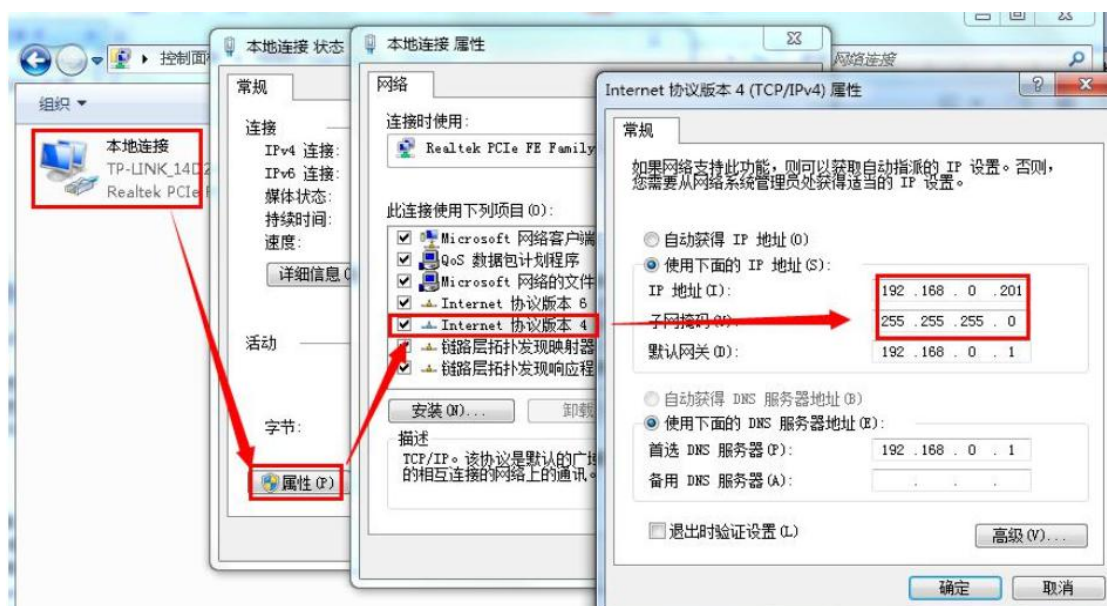
通讯设置见 3.8.1 章节

5、以太网（Ethernet）网络接口

- 10M/100M 自适应以太网接口，支持 AUTO-MDIX 网线交叉直连自动切换
- 电源采用 TCP Sever 工作模式，上位机需设置成 TCP Client 模式



- MODBUS TCP 通讯协议双向透明传输
- 直接连接 PC 时, PC 端需设置成与本电源同网段的、静态的 IP 地址,



第 3 章 基本操作

本章概要：

- 简介
- 使用前的准备和检查
- 开机
- 电流电压设定
- 关机

3.1 简介

本节将向您演示如何操作前面板。具体操作功能如下：

- UIP 标准工作模式下，界面的编辑、存储和启动停止等操作。
- 序列测试模式下，界面的编辑、存储和启动停止等操作
- 设定电压保护、电流保护、阶跃保护、漏电保护（选配）的阈值、时间及方式
- 设定电压限值、电流限值以及功率限值
- 通讯设置（如波特率、通讯地址等）。
- 操作设置（如亮度、声音、旋钮生效方式等）
- 设定并联工作参数
- 产品信息查询（如系统版本、语言设置等）

3.2 使用前的准备和检查

- ① 确保电源线及输入输出线的正确连接。
- ② 使用前请认真阅读仪器本身张贴的安全及警告标识。

3.3 开机

检查好电源线，确保正确无误后，接通电源开关。开机后显示自检欢迎界面，如图 3-3-1



图 3-3-1 开机界面

正常状态下，约 5—6S 进入型号界面（如图 3-3-2），再约 3-4S 进入标准模式待机界面，在进入待机界面之前，电源会进行自测试，如果测试不通过会根据自检到的错误进入相应的报警状态。

产品参数	
JC - PS9500 - 500	
额定电压：	500.00 V
额定电流：	90.00 A
额定功率：	15.000 kW
可编程直流测试电源	

图 3-3-2 型号界面

自检完成后，进入上次关机对应待机界面。

3.4 标准工作模式

3.4.1 界面布局介绍

标准工作模式待机界面如图 3-4-1：



图 3-4-1 标准工作模式待机界面

如图 3-4-1，界面共分为 4 块区域，分别为状态栏区域①、输出状态/测量区域②、设置区域③、菜单栏区域④，其他工作模式采用了与标准模式类似的区域布局方式，方便用户使用。

1、状态栏区域



图 3-4-2 状态栏信息示意图

表 3-4-1 状态栏区域功能及图标一览

序号	状态说明	图标	图标含义
a	电源报警/提示状态		U>：输出过压
			+I>：正向过流
			-I<：负向过流
			+P>：正向过功率
			-P>：负向过功率
			输出电压上升阶跃超时报警/提示

			输出电压下降阶跃超时报警/提示
b	无		
c	电源工作模式		工作模式指示，用于指示当前工作模式，包括标准模式（标准）、序列可编程模式（连续、单步）等模式
d	主机/从机模式	 	多台电源并机时，电源工作于主机或从机状态
e	U 盘接入状态(选配)		指示是否有 U 盘正确插入
f	键盘锁状态		指示是否进入键盘锁定状态 长按 确认 键 2 秒可进入键锁状态 键锁状态按 ESC 键可退出键锁状态
g	输出状态		启动
			停止
			暂停

2、输出信息显示区域

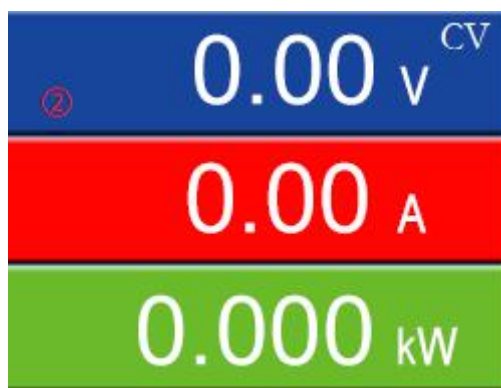


图 3-4-3 输出信息显示区域

右上角的 CV、CC、CP 分别表示电源处于 CV（恒定电压）、CC（恒定电流）、CP（恒定功率）输出状态；

蓝红绿三色区域的数字分别为输出端电压、电流、功率的实时测量值。

3、设定参数区域

Uset	200.00	V
Load	90.00 A	Source
	90.00 A	90.00 A
	15.000 kW	15.000 kW

图 3-4-4 设定参数区域

设定参数区域中黑色的数据为可编辑数据，分别为电压设定值、源载电流设定值、源载功率设定值，待机或启动状态下均允许编辑。

4、菜单区域



图 3-4-5 系统菜单



图 3-4-6 快捷组读取

标准模式下，菜单栏分为系统菜单、快捷组读取两种子菜单；

其他模式下，菜单栏只有系统菜单一种子菜单。

菜单区域是可隐藏的，如需操作菜单栏，按 **MENU** 键或 **MEMORY** 键即可调出对应菜单界面进行操作，具体操作见 3.4.2 章节。

3.4.2 标准工作模式待机态



(1) 全屏显示

(2) 系统菜单

(3) 快捷组读取

图 3-4-6 标准工作模式待机态

如图 3-4-6，标准工作模式待机态有三种显示状态，主要分为全屏显示、系统菜单读取、快捷组读取三种显示操作状态，各状态操作如下：

1. 全屏显示状态

- 设定电压、源载电流、源载功率 --具体操作见 3.4.3 章节
- 启动输出--按 **ON/OFF** 键，进入标准模式运行态，具体操作见 3.4.4 章节
- 调用系统菜单--按 **MENU** 键，菜单栏显示，可选择菜单；
- 调用快捷组菜单--按 **MEMORY** 键，进入快捷组读取状态，可调用快捷记忆组；

2. 系统菜单读取状态

- 进入系统子菜单--按 **MENU** 键、**ENTER** 键或按下 **U** 旋钮按键，进入选中菜单对应的操作界面；
- 调用快捷组菜单--按 **MEMORY** 键，进入快捷组读取状态，可调用快捷记忆组；
- 启动输出--按 **ON/OFF** 键，取消系统菜单操作，进入标准模式运行态，具体操作见 3.4.4 章节
- 切换菜单选项--按 **←**、**→** 键或旋转 **U** 旋钮

- 退出系统菜单--按 **ESC** 键返回全屏显示状态

3. 快捷组读取状态

- 切换快捷组 --按 **↑**、**↓** 键或旋转 **L/P** 旋钮
- 调用快捷组 --按 **ENTER** 键或按下 **L/P** 旋钮按键
- 编辑快捷组--按 **MEMORY** 键，进入快捷组编辑界面，见 3.5 章节
- 退出快捷组菜单 --按 **ESC** 键返回全屏显示状态

•启动输出--按 **ON/OFF** 键，取消快捷组读取，进入标准模式运行态，具体操作见 3.4.4 章节

3.4.3 参数编辑操作

标准模式待机状态（图 3-4-6（a））及启动态（图 3-4-7）中均允许用户进行输出参数设置。

参数编辑支持按键、旋钮多重方式，用户可根据使用习惯灵活选用。编辑状态如图 3-4-7：

Uset 200.0 <u>0</u> V	U 旋钮按键（或 ↑ 、 ↓ 键）最低位编辑
Uset 200.0 <u>0</u> V	U 旋钮按键（或 ↑ 、 ↓ 键）次低位编辑
Uset 20 <u>0</u> .00 V	U 旋钮按键（或 ↑ 、 ↓ 键）个位编辑
Uset 2 <u>0</u> 0.00 V	U 旋钮按键（或 ↑ 、 ↓ 键）十位编辑
Uset <u>2</u> 00.00 V	U 旋钮按键（或 ↑ 、 ↓ 键）百位编辑
Uset V	0~9 数字键输入

图 3-4-7 参数编辑示意图

具体操作如下：

•选择编辑项：

- ① 按 **←**、**→** 键，可切换电压、源载电流、源载功率编辑状态
- ② 旋转 **U** 旋钮，自动进入电压编辑状态，并修改电压值

③ 旋转 **[I/P]** 旋钮，进入源载电流（或源载功率）编辑，并修改参数值

•修改参数:

- ① 按 **[↑]**、**[↓]** 键，增加或减小选中的编辑项，长按 **[↑]**、**[↓]** 键自动调整编辑步幅
- ② 旋转 **[U]** 旋钮，修改电压值，按 **[U]** 旋钮按键可切换电压低位、高位
- ③ 旋转 **[I/P]** 旋钮，修改电流或功率值，按 **[I/P]** 旋钮按键可切换电流（或功率）低位、高位
- ④ **[0~9]** 数字键及小数点 **[.]** 键，修改选中的编辑项，按 **[X]** 键可删除输入的数字。

说明:

PSB 系列电源提供了两种旋钮生效方式：“立即生效”、“确认后生效”

立即生效: 标准模式运行态下，通过旋转旋钮、**[↑]**/**[↓]** 键或快捷组调用三种方法修改设定参数时，参数变化立即生效，同步调整电源输出。

确认后生效: 标准模式运行态下，通过旋转旋钮、**[↑]**/**[↓]** 键或快捷组调用三种方法修改设定参数时，参数修改不影响实际输出，通过“确认”后参数才能更改生效，调整电源输出至确认后的值。

生效方式的配置方法见 3.10.2 章节

• 确认参数:

- ① 按 **[ENTER]** 键，确认修改后的参数，如果在运行态，则调整电源输出至调整后的值。
- ② 按 **[U]** 旋钮按键或 **[I/P]** 旋钮按键，确认修改后的参数，如果在运行态，则调整电源输出至调整后的值。

• 取消参数修改:

按 **[ESC]** 键，取消参数的修改，返回修改前的值（生效方式配置为“立即生效”时，无法取消参数的修改。）

标准模式下：当数据低位选中或高位选中时， \uparrow 、 \downarrow 键以及 U 旋钮可对被操作数据进行增减等操作；

其他模式下：当数据低位选中或高位选中时， \uparrow 、 \downarrow 键以及 I/P 旋钮可对被操作数据进行增减等操作；

无论出于高位还是低位选中状态，按下 $0\sim9$ 或 $\text{}$ 数字键，则变成数值输入效果。

3.4.4 标准工作模式运行态

标准工作模式待机态电源按下 ON/OFF 键启动输出，若启动成功，状态栏显示相应工作信息。如图 3-4-8

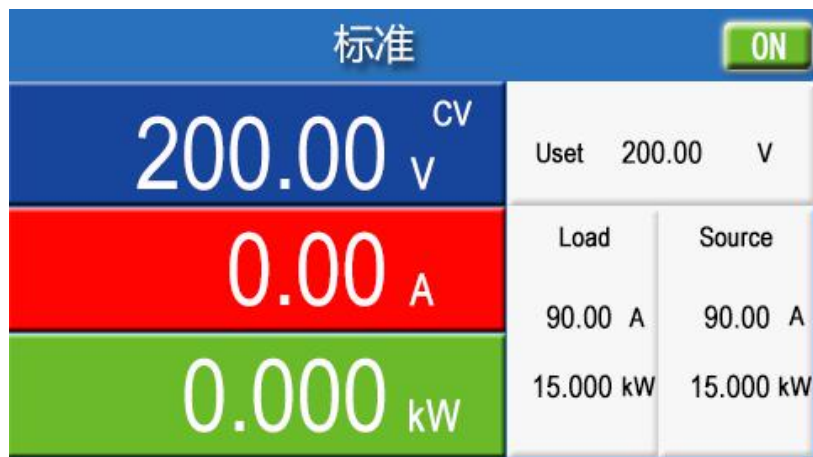


图 3-4-8 标准工作模式运行界面

此时可进行的操作：

ON/OFF 键：停止电源输出；

\leftarrow \rightarrow 键：选择切换电压、电流、功率等选项。

\uparrow \downarrow 键：修改选中数据。

U 旋钮：电压调节旋钮，调整输出电压；

I/P 旋钮：电流/功率调节旋钮，调整输出电流/功率；

U 旋钮按键循环进入电压各编辑位；

I/P 旋钮按键循环进入通过 \leftarrow \rightarrow 键选中的电流或功率的各编辑位；

MEMORY 键：调用快捷组，操作与待机态相同；

注：当电源工作在启动状态时，若系统设置中“旋钮生效方式”设置为“立即生效”（见第 3.9.2 节），则使用旋钮或 **↑**、**↓** 键更改电压、电流、功率设定值时，数据更改将随改动立即生效，并调整输出值，而不需使用 **ENTER** 键进行确认。

3.5 快捷组编辑

快捷组用于存储 5 组**标准模式**工作参数，其他模式不支持快捷组存储与读取。

标准工作模式待机状态下，连续 2 次按 **MEMORY** 键可进入快捷组编辑界面，如图 3-5-1

组号	电压	电流	功率
0	500.00 V	090.00 A	15.000 kW
		-90.00 A	-15.000 kW
1	500.00 V	90.00 A	15.000 kW
		-90.00 A	-15.000 kW
2	500.00 V	90.00 A	15.000 kW
		-90.00 A	-15.000 kW

图 3-5-1 快捷组编辑界面

快捷组编辑界面，  指向当前操作组，本界面共 2 个工作状态：

④ 快捷组组号选择：



← **→** 键或 **U** 旋钮按键：进入参数编辑状态，被编辑项出现光标闪烁；

↑ **↓** 键或 **U** 旋钮：切换快捷组；

ENTER 键：确认当前选择快捷组并返回待机态；



ESC 键：取消快捷组选择并返回待机态；


② 快捷组参数编辑：

  键：选择数据项。

 旋钮：修改选中数据。

 旋钮按键：切换数据高位、低位；

 键或  旋钮按键：光标消失、保存数据并返回组号选择状态；

 键：取消数据修改并返回组号选择状态。

3.6 序列测试

序列测试功能允许用户设置一系列的电压、电流、功率以及运行方式、时间等参数，并且自动以设置的步骤输出，更好的满足用户对自动测试和老化等的应用。

序列测试功能共可以存储 20 个序列（序列编号 0~19），每个序列包含 50 步（步编号 0~49），每一步的功能都可以独立设置，包括循环控制、斜率模式输出等丰富的控制功能。

3.6.1 序列测试待机界面






在标准工作模式待机状态，按下  键进入菜单界面，通过   键或  旋钮选择“序列测试”，按  键或  旋钮按键，进入序列测试主界面，如图 3-6-1。



图 3-6-1 序列测试待机界面

可执行操作：

① **MENU** 键进入菜单选择状态，选中后按 **ENTER** 键进入对应界面：

“序列”：进入序列工作模式，此模式下按 **ON/OFF** 键启动当前序列，序列从设置序列的第 0 步开始顺序运行；

“单步”：进入序列单步工作模式，此模式下按 **ON/OFF** 键启动当前序列当前步运行 1 次。

“编辑”：进入序列编辑工作模式；

“系统”：进入系列编辑界面进行系统参数的浏览和修改；

“标准”：返回标准工作模式。

② **ON/OFF** 键：启动当前序列。

③ **←** **→** 键或 **U** 旋钮：选择数据项。

④ **↑** **↓** 键或 **I/P** 旋钮：修改选中数据。

⑤ **U** 旋钮按键：等效于 **MENU** 键；

注意

在使用序列测试时，避免频繁且剧烈的电压切换，否则可能导致电源工作异常甚至内部器件损坏。在使用时应遵循以下原则

- 1、预先估计所需序列的频率和电压的峰峰值（VPP）
- 2、然后估算 VPP 所占的总电压输出的比例，即 VPP 百分比。如设计序列的 VPP 为 10V，电源的最大电压为 100V，则记做 $\%VPP=10/100=10\%$
- 3、频率与 VPP 百分比的关系不要超过下表

频率	%VPP
10HZ	25%
50HZ	5.0%
100HZ	2.5%

	150HZ	1.67%
	200HZ	1.25%

4、在设置每一步的运行时间时，还需要考虑实际的输出上升或下降的时间，如果设置的不恰当，虽然不会产生危险但是输出的波形可能与需要的有很大差别，这个时间与实际负载条件有很大关系。如果您想更深入的了解请与厂家联系。

3.6.2 序列测试运行界面

序列测试待机态（序列模式或者单步模式均可），按 **ON/OFF** 键可启动电源序列测试，进入序列测试运行界面，如图 3-6-2



图 3-6-2 序列测试运行界面

序列测试运行界面中显示当前运行的信息：

- 1、状态栏，显示报警、漏电、启停信息等状态信息，同标准模式
- 2、测量区，显示当前电源工作模式(CV\CC\CP)和输出测量值，同标准模式
- 3、设置信息区，自上而下为：
 - a) 当前运行的序列号及步骤号，例如，01:03 表示编号为“01”的序列中编号为“03”的步骤
 - b) 当前步的运行模式，分为“阶跃模式”、“电压斜坡模式”、“电压正弦模式”等

c) 当前步的主要设置信息。

4、运行时间显示区，其中

Ts: 序列测试曲线执行时间，指示序列曲线的实际运行时间，暂停运行时 Ts 暂停计时，恢复运行时 Ts 继续计时，停止输出后，Ts 停止计时

Ta: 序列测试工作时间，指示序列测试启动后的总输出时间，暂停时 Ta 保持计时，停止输出后，Ta 停止计时

序列运行状态允许的操作：

ON/OFF 键：停止电源输出，返回序列测试待机界面。

▶ 键：运行时暂停序列运行（输出保持在暂停时刻的输出状态），暂停状态再次按下 **▶** 键可恢复当前序列继续运行。

3.6.3 序列编辑界面

待序列测试待机态下按 **MENU** 键进入菜单选择状态，选中“编辑”后按 **ENTER** 键进入序列测试编辑界面，如图 3-6-3 所示







图 3-6-3 序列编辑界面


此时可进行的操作：


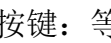
MENU 键：进入菜单选择状态，选中后按 **ENTER** 键进入对应界面


← **→** 键或 **U** 旋钮：选择数据项。

  键或  旋钮：修改选中数据。

 键：保存当前参数值。

 键：取消数据修改并回读参数；

 旋钮按键：等效于  键；

 旋钮按键：切换数据高位、低位；




3.6.4 序列测试编辑说明

1、使能

当前步骤是否执行，如设置为“否”，则跳过此步骤直接运行下一步。

2、功能

无—无其他动作，按照序列正常执行

循环起始 00--此命令与循环停止命令配合使用，命令中的数字为循环次数，其定义为：使循环起始命令和循环停止命令之间的所有步骤重复执行设定的次数，最大为 65535，执行完设定的循环次数后，继续执行循环停止命令链接的步骤。可使用   键、 旋钮或数字键编辑重复次数。

循环停止--此命令与循环起始命令配合使用，此命令放到循环执行的最后一个步骤之后，表示循环起始和循环停止命令之间的步骤重复执行，如果在序列测试运行时，循环停止之前没有循环起始或循环次数为 0，则停止序列测试，返回到序列测试主界面。

停止--停止序列测试，返回到序列测试主界面。此命令常用于序列的最后一步，用于停止测试。

暂停--此命令用于暂停序列测试。

3、链接

执行完当前步骤之后需要执行的命令。

下一步--执行本步骤的下一步操作，如果已经是本序列最后一步，停止运行。

序列 00--执行完当前步骤之后，退出当前的序列，执行第“00”序列的运行，命令中数字为序列号。用于将多个序列联合起来，合成一个测试，常

用于序列的最后一步，可使用 \uparrow / \downarrow 键、 $\boxed{I/P}$ 旋钮或数字键调节参数的值。

4、时间

运行当前步骤的时间。格式为--小时：分钟：秒：毫秒（最后3位为毫秒），最小运行时间 10mS。使用软键盘配合数字键或旋钮进行设置。

5、类型

1) 阶跃模式

此模式下需要设定电压、电流、功率值和持续时间，以设定的电压、电流、功率以及持续时间输出。

2) 电压斜坡模式

输出电压从初始值 (U_i)，在设定的时间内，以斜坡的方式线性变化到设定的结束值 (U_f)

3) 电压正弦模式

在直流电压值 U_z 的基础上，叠加一个波动幅值为 U_a 、频率为 f 的正弦信号。

若输出电压合成的瞬时值超过电源上下限值时会被强制限制在限值内。

若输出电流合成的瞬时值超过电源上下限值时会被强制限制在限值内。

3.6.5 序列测试示例

一个典型的老化测试的过程是这样的：先以一定的斜率给被测物输入电压，持续一段时间，再突然上升到另一个电压，持续一段时间，然后再升高电压，持续一段时间.....，最后以斜率方式将电压降到零。某些情况下还需要一个电压开关循环测试的序列，如下图 3-6-4 给出了关于老化测试的一种电压波形。

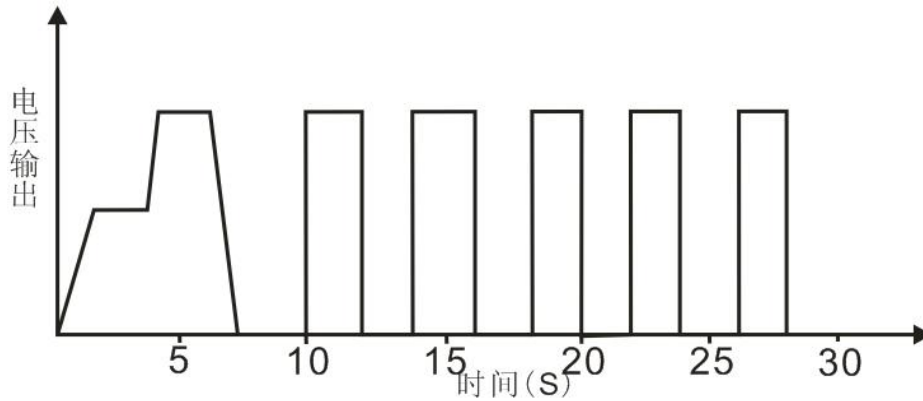


图 3-6-4 序列测试举例

实现这个波形可按照下表的步参数进行设置：

图 3-6-4 序列测试举例

步号	使能	功能	链接	时间	类型	电压 U/Ui	电压 Uf
0	是	无	下一步	1s	电压斜率	0V	20V
1	是	无	下一步	2s	阶跃	20V	
2	是	无	下一步	0.5s	电压斜率	20V	40V
3	是	无	下一步	2.5s	阶跃	40V	
4	是	无	下一步	2s	电压斜率	40V	0V
5	是	无	下一步	2s	阶跃	0V	
6	是	循环起始 4	下一步	2s	阶跃	0V	
7	是	循环停止	下一步	2s	阶跃	40V	
8	是	停止	下一步	2s	阶跃	0V	

3.7 保护设置

PSB 系列电源提供了功能强大的报警保护设置，允许设定输出电压上限/下限、输出电流上限/输出电流下限、输出电压阶跃时间、输出电流阶跃时间、漏电保护（选配）等多种保护参数。

在任意工作模式菜单界面，选择“保护设置”按 **ENTER** 键进入保护设置界面，如图 3-7-1。

MENU 键进入菜单选择状态，**←**或**→**键选中后按 **ENTER** 键进入对应界面，再次按 **MENU** 键或者 **ESC** 键退出保护设置界面

←/**→**键或 U 旋钮：选择数据项。

↑/**↓**键或 I/P 旋钮：修改选中数据。

ENTER 键：保存当前参数值。

ESC 键：取消数据修改并回读参数；

U 旋钮按键：等效于 **MENU** 键；

I/P 旋钮按键：切换数据高位、低位；

3.7.1 电压报警设置

保护设置界面菜单选中状态，**←**或**→**键选中“电压警报”按 **ENTER** 键进入电压保护设置界面，如图 3-7-1。



图 3-7-1 电压报警编辑界面

其中各选项功能说明见表 3-7-1，其中保护设置形成的报警均在状态栏显示报警信息，见 3.4.1 节

表 3-7-1 电压电流报警设置界面信息

参数名称	设置范围	备注
** 阈值	0~最大电压/电流*1.1	输出过压/过流保护，根据设定的上限报警方式执行（报警、提示、无），在状态栏显示报警信息
延时时间	0~99.999S	允许输出值超过上限的时间，超过此时间将根据上限报警方式执行

报警方式	报警、提示、忽略	① 报警：停止输出，发出报警声音并在状态栏显示报警信息 ② 提示：不停止输出，只在状态栏显示报警信息 ③ 忽略：忽略报警
------	----------	--

图 3-7-2 显示了 OV 过压报警的工作过程

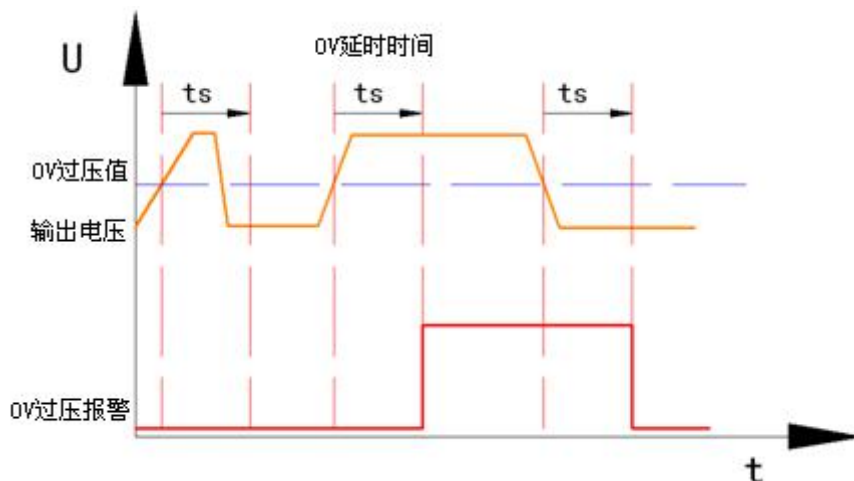


图 3-7-2 OV 过压报警过程

3.7.2 功率报警设置

保护设置界面菜单选中状态，或键选中“功率警报”按 键进入电流保护设置界面，如图 3-7-3。其具体含义与电压警报基本相同，不再复述。



图 3-7-3 功率报警设置界面

3.7.3 阶跃响应报警设置

保护设置界面菜单选中状态， \leftarrow 或 \rightarrow 键选中“阶跃响应”按 **ENTER** 键进入阶跃保护设置界面，如图 3-7-4。



图 3-7-4 阶跃响应设置界面

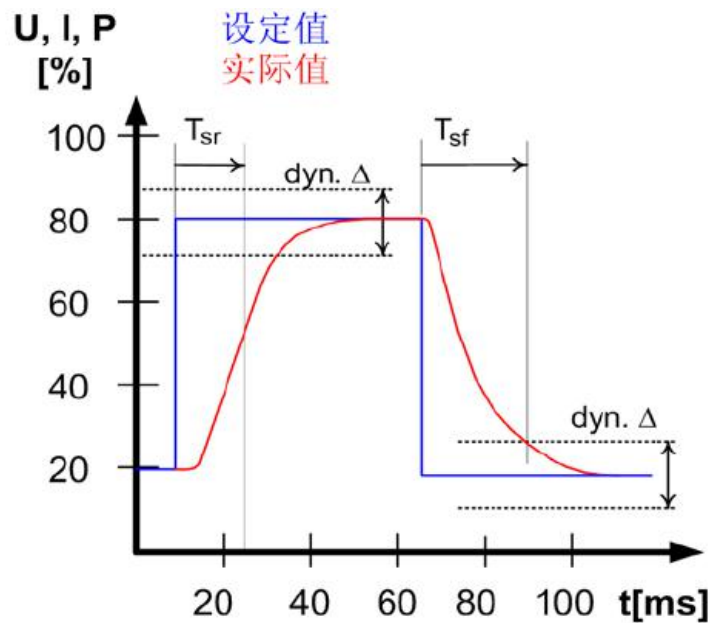


图 3-7-5 阶跃响应报警曲线示意图

3.7.4 限值设置

保护设置界面菜单选中状态， \leftarrow 或 \rightarrow 键选中“可调范围”按 **ENTER** 键进入输出范围设置界面，如图 3-7-6。



图 3-7-6 可调范围设置界面

3.8 系统设置、系统信息

系统设置界面包含了多种系统信息设置功能。

在各个工作模式菜单界面，选择“系统设置”或“系统”按 **ENTER** 键进入系统设置界面

所有系统设置子界面操作通用：

MENU 键进入菜单选择状态，**←**或**→**键选中后按 **ENTER** 键进入对应界面，在菜单选择状态时再次按 **ESC** 键退出系统设置界面

←/**→**键或 **U** 旋钮：选择数据项。

↑/**↓**键或 **I/P** 旋钮：修改选中数据。

ENTER 键：保存当前参数值。

ESC 键：取消数据修改并回读参数；

U 旋钮按键：等效于 **MENU** 键；

I/P 旋钮按键：切换数据高位、低位。

3.8.1 通讯设置

系统设置界面菜单选中状态，**←**或**→**键选中“通讯设置”按 **ENTER** 键进入通讯设置界面，如图 3-8-1 或 3-8-2。具体含义见表 3-8-1

表 3-8-1 通讯设置界面条目解释

参数名称	设置范围	备注
通讯方式	无法设置，系统自动识别电源通讯卡	不同的通讯方式，界面选项有所不同。
通讯协议	无法设置，电源默认协议	
通讯地址	1~255	通讯协议中地址号，必须与上位机设置一致，否则电源不响应命令
波特率	RS485: 9600/19200/38400/57600/115200/250K/500K CAN: 10K/20K/50K/100K/125K/250K/500K/1M	通讯方式为 RS232/RS485/USB/CAN 时有效，必须与上位机设置一致，否则电源不响应命令
IP 地址	1~223 . 0~255 . 0~155 . 0~255	通讯方式为 LAN 时有效，必须与目标网口地址设置一致，且 PC 端协议类型需为 TCP Client 模式否则电源不响应命令，
端口号	1~65535	通讯方式为 LAN 时有效，必须与 PC 端设置一致，否则电源不响应命令
120R	开/关	RS485 终端匹配电阻开/关
CAN120R	开/关	CAN 终端匹配电阻开/关
基本 ID/广播 ID/循环设置 ID/循环读取 ID	0~99999	/
状态量/实际值 1/实际值 2/序列设置 1/序列设置 2/电源型号	关/20~5000ms	周期性主动上传
主控口	RS485/LAN/CAN	某通讯口设置为主控口，可下发控制命令；其它通讯口只读功能



图 3-8-1 通讯设置界面-RS485 通讯



图 3-8-2 通讯设置界面-LAN 通讯



图 3-8-3 通讯设置界面-CAN1 通讯



图 3-8-4 通讯设置界面-CAN2 通讯

3.8.2 操作设置

系统设置界面菜单选中状态，或键选中“操作设置”按 键进入操作设置界面，如图 3-8-3。具体含义见表 3-8-2

表 3-8-2 操作设置界面条目解释

参数名称	设置范围	备注
按键声	开/关	操作按键或旋钮时是否有按键声音
自动键锁	10~300S/关	进入键锁状态的时间，关闭此项则按键不会被锁定
报警声	开/关	电源报警时，是否发出报警声音

旋钮生效方式	确认后生效/ 立即生效	标准工作模式运行态在线调整电压、电流、功率值 时，是按 ENTER 键生效还是更改即生效
背光自动关闭	10~300S/关	关闭屏幕背光，进入节能模式的时间，关闭此项则 屏幕背光常亮
背光亮度	10%~100%	液晶背光亮度调节
快捷组调用	单次/连续	快捷组调用方式
放电电阻使能	开/关	内部放电功能使能或禁止
内阻使能	开/关	内阻功能使能或禁止
遥控后状态	关/还原	关：上位机遥控开后，本机停机 还原：上位机遥控开后，本机状态不变
开机后状态	关/还原	关：开机后状态为关 还原：开机后状态为断电前状态

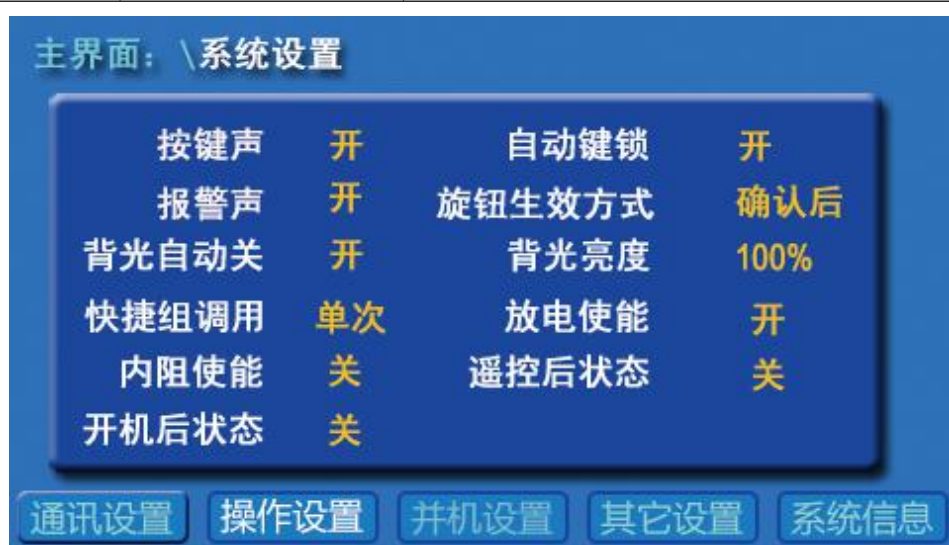


图 3-8-3 操作设置界面

3.8.3 并机设置

系统设置界面菜单选中状态，**←**或**→**键选中“并机设置”按 **ENTER** 键进入并机设置界面，如图 3-8-4。具体含义见表 3-8-3

表 3-8-3 并机设置界面条目解释

参数名称	设置范围
从机自动启动	开/关
并机数量	0~10



图 3-8-4 并机设置界面

3.8.4 其它设置

系统设置界面菜单选中状态，或键选中“其它设置”按 键进入其它设置界面，如图 3-8-5。具体含义见表 3-8-4

具体含义见表 3-8-4

表 3-8-4 其它设置界面条目解释

参数名称	设置范围	备注
输出数据导出	开/关	备用
设置数据导入	开/关	备用
电压速率设定	关/0.001 ~Umax/100	在线调电压时电压变化斜率
电流速率设定	关/0.001~0.1A/ms	在线调电流时电流变化斜率
Vdc_R	0~Umax	使用模拟量时，启动态当输出电压高于 Vdc_R，DC_ON 输出高电平（+15V）
Vdc_F	0~Umax	使用模拟量时，停止态当输出电压低于 Vdc_F，DC_ON 输出低电平（0V）



图 3-8-5 其它设置界面

3.8.5 系统信息

系统设置界面菜单选中状态，或键选中“系统信息”按 键切换至系统信息界面，可设置语言类型（中文/English），并浏览系统信息：产品型号、软件版本、版本日期、通讯板版本等，如图 3-8-5。



图 3-8-6 系统信息界面

3.9 报警界面

当电源检测到模组故障信号、模组过热信号、外部补偿端子连接错误信号时，电源立即停止输出，切换至报警界面，同时发出报警声音，如图 3-9-1 所示



图 3-9-1 模组过热报警

第 4 章 故障检测与维护

本章概要：

- 维护和保养
- 简单故障处理
- 存储和运输

4.1 维护和保养

4.1.1 定期维护

设备若长期不使用，应每月通电一次，通电时间不少于 30 分钟。

4.1.2 日常维护

推荐每年至少进行如下工作

(1) 定期检查仪器输入输出线及接线端子的绝缘外皮是否受损，若有损坏及时更换，以免触电。

(2) 定期检查输入输出接线是否牢固，以防由于电气松动造成的过热现象。

(3) 定期检查仪器上所有的警告标识，及时更换所有不易看清楚警告标识。

(4) 视觉检查所有外露零部件。

对于室外安装的电源，我们推荐：

(5) 检查橡胶密封件。

对于移动安装的电源：

(6) 检查轮胎的磨损和裂缝。

(7) 检查气压是否正确，

注：我们推荐经常检查轮胎压力

4.1.3 使用者的维修

禁止擅自打开仪器的机壳，以防意外触电；更不允许擅自更改仪器的线路或零件，如有更改，仪器的品保承诺将自动失效。如发现仪器被擅自更改，本公司技术人员将会把仪器复原，并收取维修费用



警告 非专业人员请勿自行打开仪器，以免造成人员受伤或设备受损。

4.1.4 长期停放时的维护、保养

- (1) 仪器长期存放注意存放环境，具体见 2.4 章节内容。
- (2) 开机前请对仪器表面灰尘进行简单清理。
- (3) 开机前准备检查具体见 3.2 章节内容。
- (4) 开机后观察仪器是否正常运行，若有任何异常或故障请立即停止使用，拔下电源线或从配电箱断开电源，产品维修好之前请勿使用。

4.2 简单故障处理



警告 设备必须由有经验的专业人员修理和维护，没有受过合格训练的人员修理和维护时，可能造成人身伤害或死亡。

故障现象	原因分析	排除方法
硬件错误报警	1、输入电压过低 2、内部功能模块失效	1、观察三相供电接线是否良好，测量三相供电是否符合要求。 2、若无法清除报警，请联系本公司
开机无显示	1、三相供电异常（缺相、欠压） 2、环境温度过低	1、观察三相供电接线是否良好，测量三相供电是否符合要求。 2、请置于室温一段时间后，再启动
过热报警	1、环境温度过高 2、功能模块温度过高	1、请置于室温一段时间后，再启动 2、适当降低输出功率，若无法清除报警，请联系本公司
实际输出电压误差较大	1、进入恒定电流或恒定功率模式 2、S 端子反馈线连接错误	1、观察前面板 U、I、P 指示 2、将 S 端子反馈线正确接到直流输出端或负载上；或断开 S 端子

4.3 存储和运输

4.3.1 存储

储存环境温度：-25~65℃

储存相对湿度：不大于 80%（湿度较高环境存储，建议定期开机运行 20 分钟，避免水汽凝结）。



注意

存储时应采取防尘措施，且禁止在仪器上叠放任何物品。

4.3.2 运输

4.3.2.1 包装

仪器返修或运输时应采用原始包装，如果无法找到原始包装，请务必按照下列要求包装：

先用塑料袋将仪器封好；

再将设备置于可以承受 50kG 重量的木箱或多层纸箱中；

必须使用防震材料填充，厚度大约为 60mm，面板必须用厚塑料泡沫保护；

妥善密封箱体，并用醒目的标识注明“易碎品，请小心搬运”。



注意

返修时，请务必将电源线和测试线等全部的附件与仪器一起包装，并注明故障现象。

4.3.2.2 运输

- (1) 产品前面板的手柄非搬运用途！
- (2) 鉴于产品的重量，应尽量避免徒手搬运它。如果实在无法避免，必须托住产品外壳而不是外部元件（如手柄，直流输出端子，旋钮）进行搬运。
- (3) 当产品已打开或与其它设备相连时不得搬运产品。
- (4) 产品使用位置变化时建议使用原始包装材料。
- (5) 本产品应一直保持水平移动或安放。
- (6) 移动产品时，请穿上合适的防护衣服，特别是防护鞋。因为产品重量很重，一旦跌落可能会造成严重后果。
- (7) 运输过程中，应避免剧烈颠簸、野蛮装卸、雨淋和倒置等情况。

第 5 章 远程通讯协议

本章概要：

- 通信协议
- 通信接口说明

5.1 USB/RS232/RS485通信设置

帧格式为：1 位起始位，8 位数据位，1 位停止位，无奇偶校验位。

通信波特率：电源系统选项设置支持 9600/19200/38400/57600/115200/250K/500K 等。

通讯地址：电源系统选项设置 1~255

5.1.1 Modbus_RTU 信息帧格式

1) 读取寄存器值，功能码 0x03 或 0x04

主机请求		从机响应	
从机地址	1byte	从机地址	1byte
功能码 0x03 或 0x04	1byte	功能码 0x03 或 0x04	1byte
开始地址高位	1byte	数据长度(2*寄存器数量)	1byte
开始地址低位	1byte		
寄存器数量高位	1byte	第一个寄存器数据	2byte
寄存器数量低位	1byte	
CRC 校验和低位	1byte	CRC 校验和低位	1byte
CRC 校验和高位	1byte	CRC 校验和高位	1byte

2) 预置单个寄存器值，功能码 0x06

主机请求		从机响应	
从机地址	1byte	从机地址	1byte
功能码 0x06	1byte	功能码 0x06	1byte
寄存器地址高位	1byte	寄存器地址高位	1byte
寄存器地址低位	1byte	寄存器地址低位	1byte
寄存器数据高位	1byte	寄存器数据高位	1byte
寄存器数据低位	1byte	寄存器数据低位	1byte
CRC 校验和低位	1byte	CRC 校验和低位	1byte
CRC 校验和高位	1byte	CRC 校验和高位	1byte

3) 预置多个寄存器值，功能码 0x10

主机请求		从机响应	
从机地址	1byte	从机地址	1byte
功能码 0x10	1byte	功能码 0x10	1byte
开始地址高位	1byte	寄存器地址高位	1byte
开始地址低位	1byte	寄存器地址低位	1byte
寄存器个数高位	1byte	寄存器个数高位	1byte
寄存器个数低位	1byte	寄存器个数低位	1byte
数据长度(2*寄存器数量)	1byte	CRC 校验和低位	1byte
第一个寄存器数据高位	1byte	CRC 校验和高位	1byte
第一个寄存器数据低位	2byte		
.....			
CRC 校验和低位	1byte		
CRC 校验和高位	1byte		

4) 异常响应

异常响应	
从机地址	1byte
功能码(功能码+0x80)	1byte
异常码(01,02,03)	1byte
CRC 校验和低位	1byte
CRC 校验和高位	1byte

5.1.2 异常处理

在接收到异常或错误数据帧后，从机返回异常响应帧，异常码定义如下。

异常码	含义	备注
0x00	无异常	
0x01	功能码不支持	
0x02	数据地址不合法	
0x03	数据不合法	参数超出了范围
0x04	数据长度错误	
0x08	主控口错误	
0x20	保护报警	报警时对控制类命令及在线调节命令返回该代码
0x40	Crc 校验错误	

数据帧的读写不要超过 50 字节，两帧数据之间至少保留 50ms 的静止时间（9600 及以上波特率，如果波特率低于 9600 请对应延长静止时间，如 4800 保

留 100ms, 2400 保留 200ms), 用于判断数据帧接收完成和电源产品内部的命令处理。

5.1.3 数据格式

所有数据格式均为十六进制数表示, 每个寄存器的字长为 16 位 (2 字节)。

例:

1) 电压值 115.00V, 用十六进制表示, 对应高 16 位为 0x0000, 低 16 位为 0x2CEC。

2) 电流值 800.00A, 用十六进制表示, 对应高 16 位为 0x0001, 低 16 位为 0x3880。

5.1.4 故障代码 1

序号	代码(16 进制)	报警含义
1	0x0000	无报警
2	0x0001	硬件过热
3	0x0002	左模组故障
4	0x0004	中模组故障
5	0x0008	右模组故障
6	0x0010	接反异常
7	0x0020	输出过压
8	0x0040	放电电阻过热
9	0x0080	设定越限
10	0x0100	软件 OV
11	0x0200	软件 POC
12	0x0400	软件 NOC
13	0x0800	备用
14	0x1000	电压上升阶跃报警
15	0x2000	电压下降阶跃报警
16	0x4000	软件 POP
17	0x8000	软件 NOP

故障代码 2

序号	代码(16 进制)	报警含义
1	0x0000	无报警
2	0x0001	备用
3	0x0002	备用
4	0x0004	备用

5	0x0008	备用
6	0x0010	备用
7	0x0020	备用
8	0x0040	备用
9	0x0080	备用
10	0x0100	内部通讯异常
11	0x0200	备用
12	0x0400	备用
13	0x0800	备用
14	0x1000	备用
15	0x2000	备用
16	0x4000	备用
17	0x8000	备用

5.1.5 寄存器定义

以下为地址分配，写代表主机对从机数据存储或预置操作，读代表主机查询从机操作。

位说明的地址为空地址，返回数据为零。对只读地址写或者对只写地址读返回地址错误。

地址按页划分，其中十六位地址中，高 4 位为页地址，总共 16 页；低 12 位为地址。

注意：对于 32 位数据请将高 16 位和低 16 位都进行设置，如果仅设置低 16 位，高 16 位按默认 0 设置，如果仅设置高 16 位，则数据无法设置。

1) 状态寄存器(第 0 页地址区)

地址	读/写	信息描述	备注
0x0000	读	电源输出状态 0 表示电源待机，1 表示电源启动，2 表示电源暂停	
0x0001	读	电源工作模式： 1 标准模式 2 序列连续模式 3 序列单步模式 0 其他状态（如报警状态、设置系统参数界面、设置保护参数界面等）	
0x0002	读	电源故障代码，0 表示未报警，非 0 为故障代码	
0x0003	读	输出电压高 16 位 0.001V	
0x0004	读	输出电压低 16 位 0.001V	

0x0005	读	输出电流高 16 位 0.01A	
0x0006	读	输出电流低 16 位 0.01A	
0x0007	读	输出功率高 16 位 0.1W	
0x0008	读	输出功率低 16 位 0.1W	
0x0009	读	漏电压值, 有符号数, 单位 1%	
0x000A	读	CV、CC、CP 状态 1 CV、2 CC、3CP、0 非启动态	
0x000B	读	Ts 运行时间高 16 位单位 1s, 序列/热电池运行态有效, 其他状态返回 0	
0x000C	读	Ts 运行时间低 16 位单位 1s, 序列/热电池运行态有效, 其他状态返回 0	
0x000D	读	Ta 运行时间高 16 位单位 1s, 序列/热电池运行态有效, 其他状态返回 0	
0x000E	读	Ta 运行时间低 16 位单位 1s, 序列/热电池运行态有效, 其他状态返回 0	
0x000F	读	序列运行态时为当前运行组号, 其他状态为当前序列操作组号	
0x0010	读	序列运行态时为当前运行步号, 其他状态为当前序列操作步号	
0x0011	读	电源主型号 0 备用	
0x0012	读	电源电压等级型号(单位 1V)	
0x0013	读	电源电流等级型号(单位 1A)	
0x0014	读	电源功率等级型号(单位 1Kw)	
0x0015	读	软件版本(100 表示 1.00)	
0x0016	读	版本日期(1706 表示 17 年 6 月)	

2) 控制寄存器区(第 1 页地址区)

注: 本寄存器区命令能使用 0x03/0x04 读取, 仅能使用功能码 0x06 设置, 无法使用功能码 0x10 设置

地址	读/写	信息描述	备注
0x1000	读/写	读 0 表示电源待机, 读 1 表示电源启动 (含暂停) 写 0 表示停止电源输出, 写 1 表示启动电源输出	暂停态可停止输出, 无法启动输出
0x1001	读/写	读 0 表示电源非暂停, 读 1 表示电源暂停 写 0 表示电源暂停取消, 写 1 表示电源暂停 (可暂停的工作模式下)	
0x1002	读/写	电源工作模式: 1 常规模式	部分型号热电池模

		2 序列模式 3 序列单步模式 0 其他状态（如报警状态、设置系统参数界面、设置保护参数界面等，其他状态可读不可设置）	式或光伏模式可能不存在
0x1003	读/写	读 0 表示电源未报警，读 1 表示电源报警 写 0 表示停止报警，写 1 无操作	
0x1004	读/写	常规组：组号范围 0-9 读表示目前默认常规组（并非一定是当前操作值） 写表示将第 x 组设置参数为常规操作参数	运行、待机态均可读写
0x1005	读/写	序列组：组号范围 0-19 读表示当前操作序列组 写表示设置当前操作序列组为第 x 组	待机态可写
0x1006	读/写	序列步：步号范围 0-49 读表示当前操作序列步 写表示设置当前操作序列步为第 x 步	待机态可写

3)设置寄存器区:常规参数(第 2 页地址区) 在非启动态和常规启动态操作有效

地址	读/写	信息描述	备注
0x2000	读/写	设置电压(当前)高 16 位单位 0.001V	
0x2001	读/写	设置电压(当前)低 16 位单位 0.001V	
0x2002	读/写	设置正电流(当前)高 16 位单位 0.01A	
0x2003	读/写	设置正电流(当前)低 16 位单位 0.01A	
0x2004	读/写	设置负电流(当前)高 16 位单位 0.01A	
0x2005	读/写	设置负电流(当前)低 16 位单位 0.01A	
0x2006	读/写	设置正功率(当前)高 16 位单位 0.1W	
0x2007	读/写	设置正功率(当前)低 16 位单位 0.1W	
0x2008	读/写	设置负功率(当前)高 16 位单位 0.1W	
0x2009	读/写	设置负功率(当前)低 16 位单位 0.1W	
0x200A	读/写	备用	
0x200B	读/写	备用	
0x200C	读/写	快捷组第 0 组：设置电压高 16 位单位 0.001V	

0x200D	读/写	快捷组第 0 组：设置电压低 16 位单位 0.001V	
0x200E	读/写	快捷组第 0 组：设置正电流高 16 位单位 0.01A	
0x200F	读/写	快捷组第 0 组：设置正电流低 16 位单位 0.01A	
0x2010	读/写	快捷组第 0 组：设置负电流高 16 位单位 0.01A	
0x2011	读/写	快捷组第 0 组：设置负电流低 16 位单位 0.01A	
0x2012	读/写	快捷组第 0 组：设置正功率高 16 位单位 0.1W	
0x2013	读/写	快捷组第 0 组：设置正功率低 16 位单位 0.1W	
0x2014	读/写	快捷组第 0 组：设置负功率高 16 位单位 0.1W	
0x2015	读/写	快捷组第 0 组：设置负功率低 16 位单位 0.1W	
0x2016	读/写	备用	
0x2017	读/写	备用	
	
0x203C	读/写	快捷组第 4 组：设置电压高 16 位单位 0.01V	
0x203D	读/写	快捷组第 4 组：设置电压低 16 位单位 0.01V	
0x203E	读/写	快捷组第 4 组：设置正电流高 16 位单位 0.01A	
0x203F	读/写	快捷组第 4 组：设置正电流低 16 位单位 0.01A	
0x2040	读/写	快捷组第 4 组：设置负电流高 16 位单位 0.01A	
0x2041	读/写	快捷组第 4 组：设置负电流低 16 位单位 0.01A	
0x2042	读/写	快捷组第 4 组：设置正功率高 16 位单位 0.1W	
0x2043	读/写	快捷组第 4 组：设置正功率低 16 位单位 0.1W	
0x2044	读/写	快捷组第 4 组：设置负功率高 16 位单位 0.1W	
0x2045	读/写	快捷组第 4 组：设置负功率低 16 位单位 0.1W	
0x2046	读/写	备用	
0x2047	读/写	备用	

4)设置寄存器区:系统/保护参数(第3页地址区)在非启动态操作有效

地址	读/写	信息描述	备注
0x3000	读/写	OV 过压报警值高 16 位单位 0.001V	
0x3001	读/写	OV 过压报警值低 16 位单位 0.001V	
0x3002	读/写	OV 延时时间高 16 位范围 0~99.999s 单位 1ms	
0x3003	读/写	OV 延时时间低 16 位范围 0~99.999s 单位 1ms	
0x3004	读/写	OV 报警方式 0 报警 1 忽略 2 提示	
0x3005	读/写	NOC 过流报警值高 16 位单位 0.01A	
0x3006	读/写	NOC 过流报警值低 16 位单位 0.01A	
0x3007	读/写	NOC 延时时间高 16 位范围 0~99.999s 单位 1ms	
0x3008	读/写	NOC 延时时间低 16 位范围 0~99.999s 单位 1ms	
0x3009	读/写	NOC 报警方式 0 报警 1 忽略 2 提示	
0x300A	读/写	备用	
0x300B	读/写	备用	
0x300C	读/写	POC 过流报警值高 16 位单位 0.01A	
0x300D	读/写	POC 过流报警值低 16 位单位 0.01A	
0x300E	读/写	POC 延时时间高 16 位范围 0~99.999s 单位 1ms	
0x300F	读/写	POC 延时时间低 16 位范围 0~99.999s 单位 1ms	
0x3010	读/写	POC 报警方式 0 报警 1 忽略 2 提示	
0x3011	读/写	NOP 欠流报警值高 16 位单位 0.1W	

0x3012	读/写	NOP 欠流报警值低 16 位单位 0.1W	
0x3013	读/写	NOP 延时时间高 16 位范围 0~99.999s 单位 1ms	
0x3014	读/写	NOP 延时时间低 16 位范围 0~99.999s 单位 1ms	
0x3015	读/写	NOP 报警方式 0 报警 1 忽略 2 提示	
0x3016	读/写	POP 过功率报警值高 16 位单位 0.1W	
0x3017	读/写	POP 过功率报警值低 16 位单位 0.1W	
0x3018	读/写	POP 延时时间高 16 位范围 0~99.999s 单位 1ms	
0x3019	读/写	POP 延时时间低 16 位范围 0~99.999s 单位 1ms	
0x301A	读/写	POP 报警方式 0 报警 1 忽略 2 提示	
0x301B	读/写	阶跃响应监控类型 0 电压	
0x301C	读/写	阶跃响应误差范围高 16 位： 电压单位 0.001V	
0x301D	读/写	阶跃响应误差范围低 16 位： 电压单位 0.001V	
0x301E	读/写	阶跃响应上升报警时间高 16 位 范围 0~99.999s 单位 1ms	
0x301F	读/写	阶跃响应上升报警时间低 16 位 范围 0~99.999s 单位 1ms	
0x3020	读/写	阶跃响应下降报警时间高 16 位 范围 0~99.999s 单位 1ms	
0x3021	读/写	阶跃响应下降报警时间低 16 位 范围 0~99.999s 单位 1ms	
0x3022	读/写	阶跃响应报警方式 0 报警 1 忽略 2 提示	
0x3023	读/写	可调范围电压上限高 16 位单位 0.001V	

0x3024	读/写	可调范围电压上限低 16 位单位 0.001V	
0x3025	读/写	可调范围电压下限高 16 位单位 0.001V	
0x3026	读/写	可调范围电压下限低 16 位单位 0.001V	
0x3027	读/写	可调范围源电流上限高 16 位单位 0.01A	
0x3028	读/写	可调范围源电流上限低 16 位单位 0.01A	
0x3029	读/写	可调范围负载电流上限高 16 位单位 0.01A	
0x302A	读/写	可调范围负载电流上限低 16 位单位 0.01A	
0x302B	读/写	可调范围源功率上限高 16 位单位 0.1W	
0x302C	读/写	可调范围源功率上限低 16 位单位 0.1W	
0x302D	读/写	可调范围载功率上限高 16 位单位 0.1W	
0x302E	读/写	可调范围载功率上限低 16 位单位 0.1W	
0x302F	读/写	备用	
0x3030	读/写	备用	
0x3031	读/写	备用	
0x3032	读/写	备用	
0x3033	读/写	开机后输出状态 0: 关 1: 还原	
0x3034	读/写	遥控后输出状态 0: 关 1: 还原	
0x3035	读/写	启动 R 模式	备用
0x3036	读/写	系统设置-电压斜率: 0~Umax*10 单位: 0.001	
0x3037	读/写	系统设置-电流斜率: 0~100 单位: 0.001	
0x3038	读/写	系统设置-Vdc_R 0~Umax, 单位 V	
0x3039	读/写	系统设置-Vdc_F 0~Umax, 单位 V	
0x303A	读/写	放电使能 0: 禁止 1: 使能	

5)设置寄存器区:序列参数(第 4~7 页地址区) 在非启动态操作有效

地址	读/写	信息描述	备注
0x4000	读/写	0 组 0 步使能	
0x4001	读/写	0 组 0 步功能 0 无 1 循环开始 2 循环结束 3 停止 4 暂停	
0x4002	读/写	0 组 0 步循环次数(功能为循环开始时有效)0~65535	
0x4003	读/写	0 组 0 步链接 0~19 序列第 0~19 组 0xFFFF 下一步	
0x4004	读/写	0 组 0 步时间高 16 位 范围 10ms~3599999s, 单位 1ms	
0x4005	读/写	0 组 0 步时间低 16 位 范围 10ms~3599999s, 单位 1ms	
0x4006	读/写	0 组 0 步序列类型 0 阶跃 1 电压斜坡 2 备用 3 备用 4 电压正弦 5 备用	
0x4007	读/写	0 组 0 步电压高 16 位单位 0.001V	
0x4008	读/写	0 组 0 步电压低 16 位单位 0.001V	
0x4009	读/写	0 组 0 步源电流高 16 位单位 0.01A	
0x400A	读/写	0 组 0 步源电流低 16 位单位 0.01A	
0x400B	读/写	0 组 0 步载电流高 16 位单位 0.01A	
0x400C	读/写	0 组 0 步载电流低 16 位单位 0.01A	
0x400D	读/写	0 组 0 步源功率高 16 位单位 0.1W	
0x400E	读/写	0 组 0 步源功率低 16 位单位 0.1W	
0x400F	读/写	0 组 0 步载功率高 16 位单位 0.1W	
0x4010	读/写	0 组 0 步载功率低 16 位单位 0.1W	
0x4011	读/写	0 组 0 步频率 0.1Hz~1000Hz, 序列类型为电压正弦或电流正弦是有效	
0x4012	读/写	0 组 0 步参数高 16 位 序列类型为电压斜坡时为 U_f 单位 0.001V 序列类型为电流斜坡时为 I_f 单位 0.01A 序列类型为功率斜坡时为 P_f 单位 0.1W 序列类型为电压正弦时为 U_a 单位 0.001V 序列类型为电流正弦时为 I_a 单位 0.01A	

0x4013	读/写	0 组 0 步参数低 16 位 序列类型为电压斜坡时为 Uf 单位 0.001V 序列类型为电流斜坡时为 If 单位 0.01A 序列类型为功率斜坡时为 Pf 单位 0.1W 序列类型为电压正弦时为 Ua 单位 0.001V 序列类型为电流正弦时为 Ia 单位 0.01A	
0x4014	读/写	0 组 1 步使能	
.....	
.....	
0x432F	读/写	0 组 49 步参数高 16 位 序列类型为电压斜坡时为 Uf 单位 0.001V 序列类型为电流斜坡时为 If 单位 0.01A 序列类型为功率斜坡时为 Pf 单位 0.1W 序列类型为电压正弦时为 Ua 单位 0.001V 序列类型为电流正弦时为 Ia 单位 0.01A	
0x4330	读/写	1 组 0 步使能	
...	
0x8E1F	读/写	19 组 49 步参数高 16 位 序列类型为电压斜坡时为 Uf 单位 0.001V 序列类型为电流斜坡时为 If 单位 0.01A 序列类型为功率斜坡时为 Pf 单位 0.1W 序列类型为电压正弦时为 Ua 单位 0.001V 序列类型为电流正弦时为 Ia 单位 0.01A	

5.1.6 通讯样例

停止命令

发送：01 06 10 00 00 00 8D 0A

正常返回：01 06 10 00 00 00 8D 0A

启动命令

发送：01 06 10 00 00 01 4C CA

正常返回：01 06 10 00 00 01 4C CA

复位

发送：01 06 10 03 00 00 7D 0A

正常返回：01 06 10 03 00 00 7D 0A

读电源状态、工作模式、报警状态/代码

发送：01 03 00 00 00 03 05 CB

返回举例：01 03 06 00 01 00 01 00 00 4D 75

举例解释：返回电源状态码为 0001（启动状态）、工作模式为 0001（标准模式）、报警状态/代码为 0000（未报警）

读输出采样值：电压、电流、功率

发送：01 03 00 04 00 06 84 09

返回举例：01 03 0E 00 00 07 C7 00 00 00 00 00 00 00 00 FC A9

举例解释：返回电压值为 000007C7（19.91V），电流值为 00000000（0.00A），功率值为 00000000（0.000kW）

读取序组、步号（启动时返回当前运行组步号，待机时返回待操作组步号）

01 03 00 0F 00 02 F4 08

读取机器型号

01 03 00 20 00 04 45 C3

设置工作模式常规/序列

设置为常规模式：01 06 10 02 00 01 ED 0A

设置为序列模式：01 06 10 02 00 02 AD 0B

设置第 1 组为常规操作数

01 06 10 04 00 01 0D 0B

设置序列组 1

01 06 10 05 00 01 5C CB

设置序列步 10

01 06 10 06 00 0A ED 0C

设置标准模式电压为 12V、源电流为 20A、载电流为 17.44A 、源载功率均为 1kW

01 10 20 00 00 0A 14 00 00 2E E0 00 00 07 D0 00 00 06 D0 00 00 27 10
00 00 27 10 62 E7

设置 0V 1650V (1650000) 99.999S(99999ms) 提示

01 10 30 00 00 05 0A 00 19 2D 50 00 01 86 9F 00 02 A0 9F

5.2 LAN通信设置

通讯地址：电源系统选项设置 1~255

IP 地址范围：1~223 . 0~255 . 0~155 . 0~255

端口号范围：1~65535

5.2.1 Modbus_TCP 信息帧格式

事务标识	协议标识	数据长度	设备地址	功能码	数据区
2 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节	使用最大 90 字节

事务标识 标志某个 Modbus 询问/应答的传输，由客户端生成，服务器应答时复制该值。

协议标识 0 = Modbus TCP 协议，由客户端生成，服务器应答时复制该值。

数据长度 包括设备地址、功能码和 Modbus 数据的总字节数。

设备地址 设备地址码。

功能码 Modbus 功能码。

数据区 有效的 Modbus 数据，包括寄存器地址、寄存器偏移参数或控制参数、写出数据等。

5.2.2 功能码

标号	功能码	说明
1	0x03	读取多个寄存器值（读模出状态）
2	0x06	预置单个寄存器值（强制单路模出）
3	0x10	预置多个寄存器值（强制多路模出）

1、功能码 0x03 报文格式

发送报文：

事务标识	协议标识	数据长度	设备地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器地址偏移
00 00	00 00	00 06	01	03	00 00	00 02

接收报文：

事务标识	协议标识	数据长度	设备地址	功能码	返回数据个数	返回数据
00 00	00 00	00 07	01	03	0x04	C0 2E A8 2E

2、功能码 0x06 报文格式

发送报文：

事务标识	协议标识	数据长度	设备地址	功能码	寄存器起始地址	数据
00 00	00 00	00 06	01	06	10 00	C0 2E

接收报文：与发送报文一致。

事务标识	协议标识	数据长度	设备地址	功能码	寄存器起始地址	数据
00 00	00 00	00 06	01	06	10 00	C0 2E

3、功能码 0x10（强制多路模出）报文格式

发送报文：

事务标识	协议标识	数据长度	设备地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器地址偏移	字节数	数据
00 00	00 00	00 11	01	10	00 00	00 02	4	C0 2E A8 2E

接收报文：

事务标识	协议标识	数据长度	设备地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器地址偏移
00 00	00 00	00 06	01	10	00 00	00 02

4、异常响应

发送报文：

事务标识	协议标识	数据长度	设备地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器地址偏移
00 00	00 00	00 06	01	CODE	00 00	00 11

接收报文：

事务标识	协议标识	数据长度	设备地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器地址偏移
00 00	00 00	00 06	01	CODE+0x80	00 00	00 11

5.2.3 通讯样例

Modbus_TCP IP: 192.168.1.30 端口号: 18002 从机地址 1

1、0x06 功能码支持的指令

(1) 故障复位

接收: 00 00 00 00 00 06 01 06 10 03 00 00

回复: 00 00 00 00 00 06 01 06 10 03 00 00

(2)设备起停 1 停机 2 启动

接收: 00 00 00 00 00 06 01 06 10 00 00 01 设备停机

回复: 00 00 00 00 00 06 01 06 10 00 00 01

接收: 00 00 00 00 00 06 01 06 10 00 00 02 设备启动

回复: 00 00 00 00 00 06 01 06 10 00 00 02

2、0x10 功能码支持的指令

举例: 设置标准模式电压为 12V、源电流为 20A、载电流为 17.44A 、源载功率均为 1kW

接收: 00 00 00 00 00 18 01 10 20 00 00 0A 14 00 00 2E E0 00 00 07 D0 00 00 08 D0 00 00
27 10 00 00 37 10

回复: 00 00 00 00 00 06 01 10 20 00 00 0A

3、0x03 功能码支持的指令

举例: 读取输出电压 100.00V

接收: 00 00 00 00 00 06 01 03 00 04 00 02

回复: 00 00 00 00 00 07 01 03 04 00 00 27 10

5.2.4 寄存器定义

寄存器定义同“5.1.5 寄存器定义”。

5.3 CAN通信设置

CAN 波特率支持: 10kbps、20kbps、50kbps、100kbps、125kbps、250kbps、500kbps 和 1Mbps 可设;

基本 ID、广播 ID、循环设置 ID 和循环读取 ID: 1~9999 可设;

状态量、实际值 1、实际值 2、序列设置 1、序列设置 2 和电源型号周期性上传：关/20~5000ms；

Intel 格式；扩展帧格式；

5.3.1 协议内容

CAN2.0B 通信协议支持周期性上传设备状态信息（周期可设）和上位机远程设置设备的参数两种情形。

5.3.2 协议说明

1) 循环读取 ID 用于周期性上传设备状态信息，可上传的信息有状态量、实际值 1、实际值 2、序列设置 1、序列设置 2 和电源型号等。每种信息都可选择是否上传，选为上传时上传周期时间 20~5000ms 可设。

状态量（循环读 ID + 0）

运行状态	/	工作模式	故障码 1 低 8 位	故障码 1 高 8 位	故障码 2 低 8 位	故障码 2 高 8 位	心跳
0: 停止 1: 运行 2: 暂停（非标准模式）	/	0: 无 1: 标准 2: 序列 3: 单步	故障码 1		故障码 2		循环累加
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

注 1

故障码 1 的位定义

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
设定越限	/	输出过压	/	右模组故障	中模组故障	左模组故障	模组过热
bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit9	bit8
软件 NOP	软件 POP	电压下降阶跃	电压上升阶跃	/	软件 NOC	软件 POC	软件 OV

说明：bit=1，有故障； bit=0，无故障。

注 2

故障码 2 的位定义

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
/	/	/	/	/	/	/	/
bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit9	bit8
内部通讯异常	主控口错误	/	/	/	/	/	/

说明：bit=1，有故障； bit=0，无故障。

① 内部通讯异常：通讯板和下位机通讯异常

② 主控口错误：RS485、LAN 和 CAN 只能选一种作为主控口，若通过 CAN 口下发指令而主控口未选择成 CAN 口，则显示主控口错误。

注 3

心跳数据每次上传加 1，数据范围 0~255，到达 255 则下一条报文发送 0，心跳数据可以用于 PC 判断设备是否在线。

实际值 1（循环读 ID + 1）

输出电压低 16 位		输出电压高 16 位		输出电流低 16 位		输出电流高 16 位	
低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位
比例：0.001 偏置：0V				比例：0.01 偏置：0A			

字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
------	------	------	------	------	------	------	------

实际值 2 (循环读 ID + 2)

输出功率低 16 位		输出功率高 16 位		运行状态	/	/	/
低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位	1: CV	/	/	/
比例: 0.1 偏置: 0W				2: CC	/	/	/
				3: CP	/	/	/
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

序列设置 1 (循环读 ID + 3)

序列运行时间 Ts 低 16 位		序列运行时间 Ts 高 16 位		序列总运行时间 Ta 低 16 位		序列总运行时间 Ta 高 16 位	
低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位
比例: 1 偏置: 0S				比例: 1 偏置: 0S			
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

序列设置 2 (循环读 ID + 4)

序列当前运行组号		序列当前运行步号		/	/	/	/
低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位	/	/	/	/
比例: 1 偏置: 0				/	/	/	/
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

电源型号（循环读 ID + 5）

型号电 压低 8 位	型号电 压高 8 位	型号电 流低 8 位	型号电 流高 8 位	型号功 率低 8 位	型号功 率高 8 位	/	
单位：1V		单位：1A		单位：1kW			
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

2) 基本 ID，可实现电源启停、复位、参数设置等功能。

复位功能（基本 ID+ 0）

复位	/	/	/	/	/	/	/
0: 无效	/	/	/	/	/	/	/
1: 复位							
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

启停功能（基本 ID+ 1）

启停	/	/	/	/	/	/	/
0: 停止	/	/	/	/	/	/	/
1: 启动							
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

序列暂停和运行功能（基本 ID+ 2）

暂停	/	/	/	/	/	/	/
0: 暂停 1: 取消暂停	/	/	/	/	/	/	/
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

快捷组选择（基本 ID+0x10）

快捷组选择	/	/	/	/	/	/	/
0~9	/	/	/	/	/	/	/
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

序列组选择（基本 ID+0x11）

序列组选择	/	/	/	/	/	/	/
0~19	/	/	/	/	/	/	/
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

序列步选择（基本 ID+0x12）

序列步选择	/	/	/	/	/	/	/
0~49	/	/	/	/	/	/	/
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

工作模式选择（基本 ID+0x100）

工作模式选择	/	/	/	/	/	/	/
1: 常规 2: 序列 3: 单步	/	/	/	/	/	/	/
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

设置电压（基本 ID+0x101）

设置电压低 16 位		设置电压高 16 位		/		/	
低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位	/	/	/	/
比例: 0.001 偏置: 0V				/			
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

设置正电流（基本 ID+0x102）

设置电流低 16 位	设置电流高 16 位	/	/
------------	------------	---	---

低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位	/	/	/	/
比例: 0.01 偏置: 0A				/			
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

设置负电流 (基本 ID+0x103)

设置负电流低 16 位		设置负电流高 16 位		/		/	
低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位	/	/	/	/
比例: 0.01 偏置: 0A				/			
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

设置正功率 (基本 ID+0x104)

设置功率低 16 位		设置功率高 16 位		/		/	
低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位	/	/	/	/
比例: 0.1 偏置: 0W				/			
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

设置负功率 (基本 ID+0x105)

设置负功率低 16 位		设置负功率高 16 位		/		/	
低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位	/	/	/	/
比例: 0.1 偏置: 0W				/			
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

设置电压斜率（基本 ID+0x107）

电压斜率		/		/	/	/	/
低 8 位	高 8 位	/	/	/	/	/	/
比例: 1		/		/	/	/	/
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

设置电流斜率（基本 ID+0x108）

电流斜率		/		/	/	/	/
低 8 位	高 8 位	/	/	/	/	/	/
比例: 1		/		/	/	/	/
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

0~5 组快捷组电压设置（基本 ID+ 0x110 + 组数*6）

设置电压低 16 位		设置电压高 16 位		/		/	
低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位	/	/	/	/
比例: 0.001 偏置: 0V				/			
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

0~5 组快捷组电流设置（基本 ID+ 0x111 + 组数*6）

设置电流低 16 位		设置电流高 16 位		/		/	
低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位	/	/	/	/
比例: 0.01 偏置: 0A				/			
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

0~5 组快捷组功率设置 (基本 ID+ 0x112 + 组数*6)

设置功率低 16 位		设置功率高 16 位		/		/	
低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位	/	/	/	/
比例: 0.1 偏置: 0W				/			
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

0~5 组快捷组负电流设置 (基本 ID+ 0x113 + 组数*6)

设置负电流低 16 位		设置负电流高 16 位		/		/	
低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位	/	/	/	/
比例: 0.01 偏置: 0A				/			
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

0~5 组快捷组负功率设置 (基本 ID+ 0x114 + 组数*6)

设置负功率低 16 位		设置负功率高 16 位		/		/	
-------------	--	-------------	--	---	--	---	--

低 8 位	高 8 位	低 8 位	高 8 位	/	/	/	/
比例: 0.1 偏置: 0W				/			
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

序列设置参数 1 (基本 ID+ 0x150)

序列组数	序列步数	使能/禁止	功能	循环次数		链接	
0~19	0~49	0:禁止 1:使能	0 : 无 1 : 循环开始 2 : 循环结束 3 : 停止 4: 暂停	0~65535		0~19 序列第 0~19 组 0xFFFF 下一步	
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

序列设置参数 2 (基本 ID+ 0x151)

序列组数	序列步数	设置电压低 16 位	设置电压高 16 位	/

0~19	0~49	比例: 0.001 偏置: 0V				/	
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

序列设置参数 3 (基本 ID+ 0x152)

序列组数	序列步数	设置电流低 16 位	设置电流高 16 位		/		
0~19	0~49	比例: 0.01 偏置: 0A				/	
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

序列设置参数 3 (基本 ID+ 0x153)

序列组数	序列步数	设置电流低 16 位	设置电流高 16 位		/		
0~19	0~49	比例: 0.01 偏置: 0A				/	
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

序列设置参数 4 (基本 ID+ 0x154)

序列组数	序列步数	设置功率低 16 位	设置功率高 16 位		/		
0~19	0~49	比例: 0.1 偏置: 0W				/	
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

序列设置参数 5 (基本 ID+ 0x155)

序列组数	序列步数	频率		电参数 2			
0~19	0~49	1~10000 (比例: 0.1)		见注释			
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7

注释:

- ① 序列设置为电压斜坡时, 电参数 2 为终值斜坡电压; 比例: 0.001
- ② 序列设置为电流斜坡时, 电参数 2 为终值斜坡电流; 比例: 0.01
- ③ 序列设置为功率斜坡时, 电参数 2 为终值斜坡功率; 比例: 0.1
- ④ 序列设置为电压正弦时, 电参数 2 为电压正弦有效值; 比例: 0.001
- ⑤ 序列设置为电流正弦时, 电参数 2 为电流正弦有效值; 比例: 0.01

3) 广播 ID 广播功能备用

4) 循环设置 ID 循环设置功能备用

5.4 SCPI协议

5.4.1 SCPI 协议指令

功能	语法与编程指令	功能说明和指令缩写	数值范围
查询设备信息	*IDN	Wocen HB-015-80	

PSB 系列双向可编程直流测试电源 V1.00

设置输出电压 值	SOURce:VOLTage %f	缩写: SOUR:VOLT 80	
查询输出电压 设置值	SOURce:VOLTage?	VOLT?	
设置输出电压 变化率	SOURce:VOLTage:SLEW %f	缩写: SOUR:VOLT:SLEW 0.8	
设置电压可调 范围	SOURce:VOLTage:LIMit:HIGH%f SOURce:VOLTage:LIMit:LOW %f	缩写: SOUR:VOLT:LIM:HIGH %f SOUR:VOLT:LIM:LOW %f	
设置输出电流 值	SOURce:CURREnt %f	缩写: SOUR:CURR 170	
查询输出电流 设置值	SOURce:CURREnt?	CURR?	
设置输出电流 变化率	SOURce:CURREn:SLEW %f	缩写: SOUR:CURR:SLEW 0.1	
设置电流可调 范围	SOURce:CURREnt:LIMit:HIGH %f SOURce:CURREnt:LIMit:LOW %f	缩写: SOUR:CURR:LIM:HIGH %f SOUR:CURR:LIM:LOW %f	
设置软件 OV	SOURce:VOLTage:PROTect:HIGH %f		
设置软件 OC	SOURce:CURREnt:PROTect:HIGH %f		
设置输出功率 值	SOURce:POWer %f		
查询输出功率 设置值	SOURce:POWer?		
设置功率可调 范围	SOURce:POWer:LIMit:HIGH %f SOURce:POWer:LIMit:LOW %f	缩写: SOUR:POW:LIM:HIGH %f SOUR:POW:LIM:LOW %f	

设置输出状态 (ON/OFF)	CONFigure:OUTPut OFF/ON	缩写: CONF:OUTP OFF/ON	
查询所有输出 值	MEASure:ARRay?		
查询输出的电 压值	MEASure:VOLTage?	缩写: MEAS:VOLT?	
查询输出的电 流值	MEASure:CURRent?	缩写: MEAS:CURR?	
查询输出的功 率值	MEASure:POWer?	缩写: MEAS:POW?	
查询电源输出 状态	MEASure:CONDition?	STOP/CV/CC/CP	
清除告警	*CLS	清除故障报警	

5.4.2 协议说明

- 1、SCPI 指令不区分大小写，可以使用缩写指令。
- 2、测量输出的电压值、测量输出的电流值、测量输出的功率值指令有回传数据，其它没有回传数据。

5.4.3 测试举例

- 1、设置电压 SOUR:VOLT 50.95 查询设置电压 SOUR:VOLT? 或 VOLT?
- 2、设置电流 SOUR:CURR20.18 查询设置电流 SOUR:CURR? 或 CURR?
- 3、设置功率 SOUR:POW0.18 查询设置功率 SOUR:POW? 或 POW?
- 4、查询输出电压 MEAS:VOLT? 有无问号均可
- 5、查询输出电流 MEAS:CURR? 有无问号均可
- 6、查询输出功率 MEAS:POW? 有无问号均可

7、查询所有参数 MEAS:ARR?

8、查询输出状态 MEAS:COND?

9、设置输出状态 CONFigure:OUTPut OFF/ON 或 CONFigure:OUTPut 0/1

启动: CONFigure:OUTPut ON 或 CONFigure:OUTPut 1

停止: CONFigure:OUTPut OFF 或 CONFigure:OUTPut 0

10、清除报警 *CLS

11、查询设备信息 *IDN Wocen HB-015-80

12、设置硬件 OVP SOURce:VOLTage:PROTect %f

13、设置软件 OV SOURce:VOLTage:PROTect:HIGH %f

14、设置软件 OC SOURce:CURREnt:PROTect:HIGH %f

15、设置软件 OP SOURce:POWer:PROTect:HIGH %f

16、设置电压斜率 SOURce:VOLTage:SLEW %f

17、设置电流斜率 SOURce:CURREnt:SLEW %f

18、设置电压可调范围

设置可调电压范围 上限 SOURce:VOLTage:LIMit:HIGH%f

设置可调电压范围 下限 SOURce:VOLTage:LIMit:LOW %f

19、设置电流可调范围

设置可调电流范围 上限 SOURce:CURREnt:LIMit:HIGH %f

设置可调电流范围 下限 SOURce:CURREnt:LIMit:LOW %f

20、设置功率可调范围

设置可调功率范围 上限 SOURce:POWer:LIMit:HIGH %f

设置可调功率范围 下限 SOURce:POWer:LIMit:LOW %f