

使用说明书

SR 系列
直流稳压电源



广州赛睿检测设备有限公司

前 言

➤ 使用须知

用户在使用该产品前需认真阅读使用说明书，必须遵守本使用说明书所规定的操作方法来使用产品，以免损坏该产品。

➤ 注意事项

- 本公司遵循可持续发展战略，保留对本说明书的内容进行改进不予先通知的权力。
- 如有缺页、错页和丝印问题，本公司将负责更换。
- 阅读本手册后，请妥为保存。

➤ 产品校验

本公司特别声明，该产品在出厂前已经通过本公司的厂内数据校验和功能验证，校验的程序和步骤是符合电子检验中心的规范和标准。

该产品建议每年至少计量校准一次。

➤ 产品品质

本公司保证所生产制造的产品均经过严格的品质确认，同时保证在发货之日起一年内，如有发现产品的材料和工艺方面的缺陷，证实后，本公司负责免费给予修复。但是如果使用者有自行更改电路、功能、或进行修理仪器及零件或外箱损坏等情况，产品保修期则自动失效，本公司恕不提供免费保修服务。使用未经本公司认可的零件或附件也不给予保修，如发现送回检修的产品被更改，我公司会将产品的电路或零件修复回原来设计的状态，并收取修护费用。

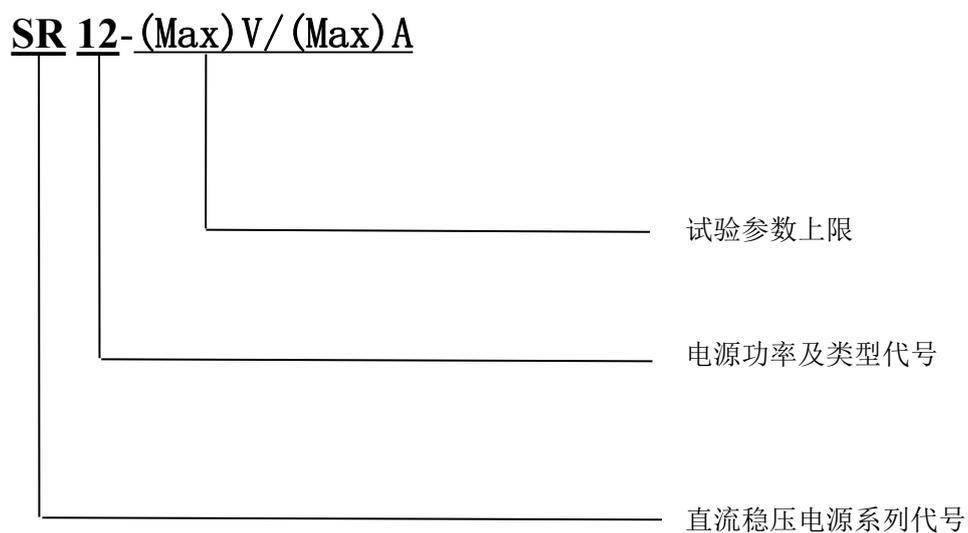
本保证不含本仪器的附属设备等非我公司所生产的附件。

在一年的保修期内，请将故障机组送回本公司设备生产部维修组，本公司会予以妥善修护。

如果本机组在非正常的使用下、或人为疏忽、或非人力可控制下发生故障，

例如地震、水灾、暴动、或火灾等非人力可控制的因素，本公司不予免费保修服务。

➤ SR 系列试验台型号命名



➤ 著作权

本使用说明书的著作权归广州赛睿检测设备有限公司所有。未经广州赛睿检测设备有限公司的书面同意，任何单位、个人无权将使用说明书用于商业行为。

安全规定

详细阅读下列安全性预防措施，以避免人身伤害，并防止损坏本产品及与本产品所连接的其他任何产品。

■ 说明书和产品中的术语

本说明书和产品中可能出现以下术语：



警告：“警告”声明指出可能会造成人身伤害或危及生命安全的情况或操作。



注意：“注意”声明指出可能对本产品或该产品所连接的其他产品造成损坏的情况或操作。



危险：“危险”声明指出因操作不当会立即引发危险状态，可能会造成人身伤害甚至危及生命安全。

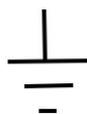
产品上可能出现以下符号：



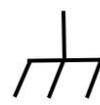
注意



高压危险



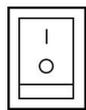
接地终端



机箱接地



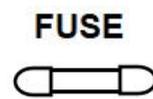
保护接地



电源开关
1开 0关



电源开关
1开 0关



保险管



注意事项

- 请仔细阅读产品使用说明书，确认该产品的输入电压规格和功率要求。
- 请勿将设备放置于具有易燃、易爆、潮湿、易挥发、腐蚀性、放射性物质及强磁干扰环境中，保持良好的散热通风环境。
- 请勿将该产品用于其使用范围外的其他用途。
- 说明书所附的线路图和方框图仅供参考之用。



危险操作

- 在操作该产品前不按照要求佩戴相关的安全防护用具。
- 私自掀开仪器的盖子进行维护。（本产品内部所有的零件绝对不需使用者维护）
- 不按照产品的操作流程进行规范操作。

目 录

第一章 概述	1
1.1 产品简介	1
1.2 拆封检查	2
1.3 输入电压和保险管的规格	2
1.4 开机检查	2
1.5 存储和运输环境	2
第二章 技术规范	3
2.1 输入特性	3
2.2 技术指标	3
2.3 仪器附件	4
第三章 使用说明	5
3.1 前面板示意图	5
3.2 前面板说明	5
3.3 后面板说明	5
3.4 界面说明	6
第四章 操作注意说明	10
4.1 注意事项	10
4.2 操作步骤	10
第五章 故障分析	11
第六章 通信地址	12
6.1 通讯参数设置	12
6.2 接口定义	12
6.3 功能码	12
6.4 差错校验	12
6.5 地址解析	13

第一章 概述

1.1 产品简介

SR 系列直流稳压电源是一款稳压稳流型开关电源，本系列电源采用移相全桥零电压开关变换器拓扑结构，应用高频脉宽调制（PWM）技术，通过调整变换电路的脉冲宽度实现电压稳定输出，且 4 个开关管实现零电压开通，降低了高频化开关电源的开关损耗，实现了高效率、高可靠的转换功能。该电源选用 Atmel 高性能 AVR 单片机（ATmega128A）集中控制，通过两路 16 位 A/D 转换模块进行测量(测量精度高)，两路(16 位)D/A 转换模块进行控制(输出控制精度高)。提供远程控制接口以便远端控制。高清触控显示屏可以实现单一界面显示试验的各种参数及状态。SR 系列电源可广泛应用于各种电子元器件老化系统、各类测试仪器以及电子应用实验室等领域。

主要特殊功能与特点

- 19 英寸 2U 标准机机箱
- 4.3 寸高清触控显示屏显示实时参数
- 具有恒压、恒流功能
- 低纹波、高稳定性
- 输出电压、电流连续可调
- 采用移相全桥软开关模式，具有很高的转换效率
- 有过压、过流、过温等自动保护功能
- RS485 通信接口
- MODBUS-RTU 标准通信协议
- 可通过计算机软件监控
- 可在屏幕直接校准参数
- 本地、程控双操作模式

1.2 拆封检查

SR 系列直流稳压电源是包装在一个纸箱内，拆封仪器时检查外观和面板有无完好，并核对箱内的仪器附件数量是否正确，仪器附件清单见 2.3 章节。

1.3 输入电压和保险管的规格

SR 系列直流稳压电源使用 AC220V/50Hz 单相电源，保险管容量见技术指标。

注意：更换保险管前，必须先去掉输入电源线，新更换的保险管须符合要求。

1.4 开机检查

1.4.1 在接通仪器电源之前，需先确认电源的地线是否已接好。本仪器采用三芯电源线，当电源线接入时，必须接触良好，保证仪器机壳接地。

1.4.2 接通电源开关后，仪器的彩色触摸屏进入初始化状态，需等待几秒钟。如果电源接通后无显示，请先关闭电源开关并拔掉电源插头，检查电源线是否接触良好及位于后面板的保险管是否完好。确认检查完好后再次开机启动观察。

1.5 存储和运输环境

仪器可在下列环境条件进行存储和运输：

温度：-20℃~60℃；

湿度：小于 80% RH。

注意：必须避免环境温度的急剧变化，温度的急剧变化可能会引起水汽凝结于仪器内部。

第二章 技术规范

2.1 输入特性

输入电压	AC 220V±10%
输入频率	50Hz±10%
工作环境	温度：10℃~40℃，湿度：≤75% RH
保险丝规格	16A
仪器尺寸（mm）	约 550（深）X 430（宽）X90mm（高）

2.2 技术指标

电压输出范围	直流输出电压：1%MAX (V)~MAX (V)
电流输出范围	直流输出电流：2%MAX (A)~MAX (A)
源效应	≤0.2%额定值+10mV (仅由于输入源电压变化±10%时引起的输出电压变化率)
时漂	≤0.3%额定值 (仅由于电源连续工作时间大于8小时时引起的输出电压变化率)
温漂	≤0.5%/°C ±2 个字（半小时内） (仅由于在电源使用环境温度范围内，由环境温度变化引起的输出电压变化率)
负载效应	≤0.3%额定值±2 个字 (仅由于输出电流从零至额定值变化时引起的输出电压、电流变化率)
纹波（r.m.s）	≤0.2% +10mV（带负载时80%额定输出时测量）
效率	≥90%
保护方式	具有过压、过流、过热自动保护
报警方式	出现故障时，自动切断电源输出报警。
显示方式	4.3 寸高清触控显示屏

显示精度	≤±0.5%FS
功能	<p>(1) 显示电源工作、停止、故障等状态。</p> <p>(2) 可设置电源通断试验次数（1~9999次）。</p> <p>(3) 可设置电源输出通断时间。</p> <p>(4) 过压保护：可设置，报警并提示。</p> <p>(5) 过流保护：可设置，报警并提示。</p> <p>(6) 具有自启动风扇。</p> <p>(7) 超温保护：当电源的内部温度超过一定的温度（约80℃）时，断开输出并报警。</p> <p>(8) 升压时间可设定。</p>
参数设定	<p>(1) 电压设置范围：1%MAX (V)~MAX (V)</p> <p>(2) 电流设置范围：2%MAX (A)~MAX (A)</p> <p>(3) 过压设置范围：1%MAX (V)~MAX (V) + 5 (V)</p> <p>(4) 过流设置范围：1%MAX (A)~MAX (A) + 1 (A)</p> <p>(5) 试验时间范围：0~9999H</p> <p>(6) 升压时间范围：0~999min</p>
内容显示	电压、电流、试验时间、运行状态、报警状态、通断状态。
接口与协议	<p>通信接口：RS485</p> <p>通信协议：Modbus-RTU</p>

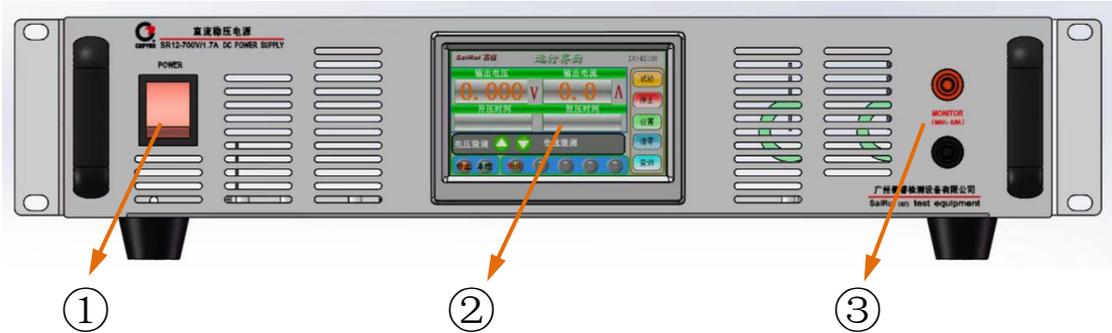
2.3 仪器附件

名 称	数 量
电源线	1 根
说明书	1 本
通信协议	1 份
保修卡	1 份

第三章 使用说明

3.1 前面板示意图

SR 系列直流稳压电源前面板示意图，见图 1。



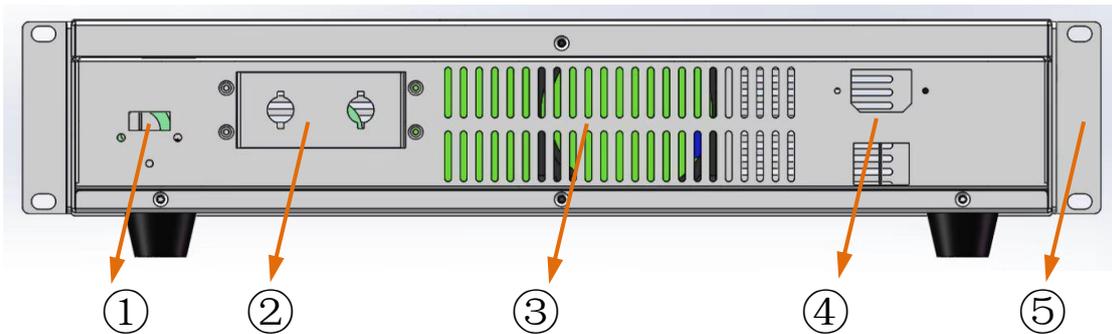
(图 1) 前面板示意图

3.2 前面板说明

- ①：电源开关（POWER）；
- ②：显示输入模块；
- ③：前面板电压检测端（禁止作为输出口使用；禁止检测电流）。

3.3 后面板说明

SR 系列直流稳压电源后面板示意图，见图 2。



(图 2) 后面板示意图

- ①：RS485 通信接口连接座；
- ②：输出接线柱；
- ③：散热风扇入风口(勿遮挡)；
- ④：市电输入端口；
- ⑤：机箱固定耳；

3.4 界面说明

运行界面如图 3 所示，该界面主要用于显示和设置仪器的各项参数和工作状态、报警状态等信息。



(图 3) 运行界面

【输出电压】：电源输出的直流电压；

【输出电流】：电源输出的直流电流；

【接通时间】：电源试验输出接通时间/试验时间(连续模式下)；

【断开时间】：电源试验输出断开时间(通断模式下)；

【次数】：电源试验接通输出和断开次数计数；

【停止】指示灯：指示设备运行的状态，停止时显示“停止”，运行时显示“运行”。

【本控】指示灯：“本控”表示本机控制，“远控”表示远程控制。

【恒压】指示灯：恒压时亮。

【恒流】指示灯：恒流时亮。

【过压】指示灯：过压状态指示灯，并报警。

【过流】指示灯：过流状态指示灯，并报警。

【短路】指示灯：短路状态指示灯。

【过温】指示灯：过温状态指示灯，停止输出。

过压、过流、清零等提示如图 4 所示，按确定按键，再按返回即可。



(图 4) 清零提示框

【试验】：试验开始键；

【停止】：试验停止键；

【设置】：设置键，进入设置界面，见图 5；设置界面如图 5 所示，该界面主要用于运行时电源参数的设定，主要设定参数有：输出电压、输出电流、升压速率、过压设置、过流设置、远程通信地址设置、接通时间设置、断开时间设置和试验次数设置。

【清零】：电源试验的时间，在停止状态下，若要清零，请按【清零】键；

【咨询】：咨询键，进入咨询界面，见图 7；咨询界面如图 11 所示，该界面主要用于运行时电源参数查询。



(图 5) 参数设置界面

【电压设置】：设置输出的电压值；

【电流设置】：设置恒定的电流值；

【升压时间】：设置电压上升的时间，设置范围 0~999Min，设置为 0 时快速上升；

【过压设置】：设置过压电压；

【过流设置】: 设置过流电流;

【试验次数设置】: 设置电源通断试验次数;

【接通时间设置】: 设置电源输出接通时间, 设置范围 0~9999H59M;

【断开时间设置】: 设置电源输出断开时间, 设置范围 0~9999H59M;

【通讯地址设置】: 设置通讯地址数值设置范围 0~250;

【返回】: 返回上一界面 (运行界面);

设置输入界面如图 6 所示;



(图 6) 按键输入界面



(图 7) 参数咨询界面

【时间】: 年月日;

【输出电压】: 当前输出电压;

【输出电流】: 当前输出电流;

【电压设置】: 设置输出电压;

【电流设置】: 设置输出电流;

- 【试验次数】：当前运行通断试验次数；
- 【返回】：返回上一界面（运行界面）；
- 【帮助】：如图 8 所示；



（图 8）咨询帮助界面

- 【返回】：返回上一界面（咨询界面）；
- 【开发者模式】：开发者模式为仪器校准模式，非特殊情况，请勿尝试，如需校准请致热线电话给予厂家。

该界面为该设备参数信息及生产厂家销售热线，如仪器设备使用出现问题，可拨打热线给予解决帮助。

第四章 操作注意说明

4.1 注意事项

使用须知：SR 系列直流稳压电源设计时已充分考虑到安全问题。但如仪器使用不当，仍可能造成严重的安全事故，因此，在使用前一定要注意以下几点：

注意！

1. 确认输入电源电压无误后，可靠地接上单相 220V 交流市电，地线必须正确连接，以保证人身安全。
2. 电源启动后，禁止手直接接触输出端子，以防电击。
3. 注意机内有无异常噪声。无异常噪声方可进行下一步操作；若有异常噪声，请关机检查噪声原因或与本公司联系，在小电压，有电流时的噪声属于正常。
4. 电源机箱后面可见风扇网，请不要向抽风网内塞入异物或将抽风网堵塞，请定期检查风扇是否运转正常，为抽风网除尘，保持空气顺畅流通。
5. 由于本电源为风扇散热，故风扇抽风网可能存有高温，电源运行时请勿随意触摸风扇抽风口。
6. 请勿快速连续的“试验”/“停止”电源，频繁的瞬间冲击可能会缩短电源寿命甚至损坏电源。
7. 按“清除”键时，一定要确认清楚“试验时间”是否清零，若“确定”后，数据将清为零，不在保持原来数据。

4.2 操作步骤

4.2.1 设备接入接地良好的额定电源，将样品接于输出端，确保样品与输出端接触良好，然后打开电源开关。

4.2.2 在电源开关开启后，电源自动进入待机操作模式。打开开关，根据测试需求，设置所需参数及通断时间，按输出即可。

4.2.3 如果需要关闭设备电源，为了安全和对设备的维护，请按“停止”键，在停止状态下断开设备电源！

第五章 故障分析

1. 接通电源开关后，如果电源无反应，请先关闭电源开关，检查电源线是否接触良好；确认检查完好后再次开机观察；

2. 接通电源开关后，如果电源正常，屏幕显示不更新，请先关闭电源开关，检查电源电缆是否接触良好及辅助保险丝是否完好；确认检查完好后再次开机观察；

3. 如果触摸屏面板出现闪屏现象或通信错误，请断开电源，检查触摸屏与单片机的连线是否接触良好，并及时与我们联系；

4. 发现不正常的现象：如电压、电流显示异常增大，或嗅到不正常的气味时，应立即切断电源，并及时与我们联系。

第六章 通信地址

6.1 通讯参数设置

通讯方式：RS485

通讯协议：Modbus-RTU

波特率 9600，8 数据位 1 停止位无校验位。

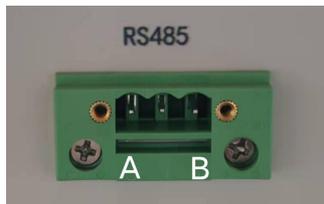
通讯地址：可在本地设置(通讯地址设置)。

当程控端发送任意设置参数时，电源自动进入程控模式。

6.2 接口定义

选择 RS-485(默认) 通讯接口。

引脚定义 AB,按电源通讯 RS485 接口对接，如下图：



6.3 功能码

通讯功能码如下表所示，

功能码	说明
0x01(01)	读线圈，按位寻址读取数据
0x05(05)	写线圈，按位寻址写数据
0x03(03)	读保持寄存器，按字寻址读取数据
0x04(04)	读输入寄存器，按字寻址读取数据
0x06(06)	写单个保持寄存器，按字寻址读取数据
0x10(16)	写多个保持寄存器，按字寻址写数据

通讯数据格式：通讯地址+功能码+数据地址+数据+差错校验

6.4 差错校验

采用循环冗余校验（CRC），CRC 结果为单字，其低字节在前，高字节在后。其生成规律如下：

- 设置一个 16 位的 CRC 寄存器，并赋以初值 0xFFFF。
- 将数据帧中的第一个字节，也就是附加地址，与 CRC 寄存器的低 8 位按

位异或，并保存在 CRC

- 将 CRC 寄存器右移 1 位，并检测移出的最低位是否为 1，如果最低位为 1，则将 CRC 寄存器与固定数 0xA001 异或。
- 重复步骤 c 共 8 次。
- 对数据帧的下一个字节重复步骤 b、c、d，直到数据域的最后数据。
- 最后的 CRC 寄存器中的内容，就是最后的校验值，将其附加在数据帧的最后一个数据之后，并保持低 8 位在前，高 8 为在后的放置。
- 如电源接收数据时发生数据校验错误，则电源回传地址+错误码+校验码

6.5 地址解析

应用地址及功能码解析如下表

功能码(10 进制)	地址(10 进制)	属性	地址含义及数据类型
03	100	R	输出电压显示, Double 型
03	102	R	输出电流显示, Double 型
03	104	R	时间显示, ACSII 码 5 个字
03	109	R	时间显示, ACSII 码 5 个字
03	124	R	试验通断次数, unsigned int 型
03	125	R	当前电源最大输出电压, Double 型
03	127	R	当前电源最大输出电流, Double 型
01	16	R	停止标记, bit 型
01	17	R	远程标记, bit 型
01	18	R	恒压恒流状态位: 为1 时恒流, 为0 时恒压
01	19	R	过压标记, bit 型
01	20	R	过流标记, bit 型
01	22	R	过温标记, bit 型
01	21	R	短路标记, bit 型
05	57	W/R	解除远控, bit 型
05	50	W/R	启动试验, bit 型
05	51	W/R	停止试验, bit 型

05	52	W/R	清零时间， bit 型
06/16	200	W/R	电压参数设置， Double 型
06/16	202	W/R	电流参数设置， Double 型
06/16	204	W/R	升压时间设置， Double 型
06/16	206	W/R	过压设置参数， Double 型
06/16	208	W/R	过流设置参数， Double 型
06/16	210	W/R	试验次数， unsigned int 型
06/16	211	W/R	试验时间时设置,unsigned int 型
06/16	212	W/R	试验时间分设置,unsigned int 型
06/16	213	W/R	试验时间秒设置,unsigned int 型
06/16	214	W/R	断开时间时设置,unsigned int 型
06/16	215	W/R	断开时间分设置,unsigned int 型
06/16	216	W/R	断开时间秒设置,unsigned int 型
06/16	217	W/R	通讯地址设置， unsigned int 型