

精密程控变频电源

操作说明书



安全要求

为防止触电，非本公司授权人员，严禁拆开机箱。请勿自行确定在产品上使用或安装替代器件，或执行任何未经授权的修改。

需维修时请将产品返回本公司的维修部门进行维修，以确保其安全特性。

产品内部无操作人员可正常使用之部件，若需维修服务，请联系接受过培训的专业人员。

安全标识

请参考本手册中特定的警告或注意事项信息，以避免造成人体伤害或产品损坏：



高压警告



提示注意，用于有危险的情况。



提示注意，用于一般情况。



接地保护



操作说明

目录

安全要求	2
1 开箱及检查	4
1.1 开箱注意事项	4
1.2 检查内容	4
2 概述	4
2.1 产品特点	4
2.2 主要用途及适用范围	4
2.3 型号的组成及代表意义	5
2.4 工作环境条件	5
2.5 产品特征与工作原理	5
3 技术特性	6
3.1 技术指标	6
3.2 面板介绍	9
3.3 后面板介绍	10
4 安装、调试	11
5 使用、操作	12
5.1 基本操作说明（以台式电源为例）	12
5.2 按键操作说明	16
6 通讯协议	17
7 故障分析与排除	18
8 保养、维护	19
8.1 日常维护、保养	19
8.2 运行时的维护保养	19
8.3 长期停用时的维护、保养	19
9 运输、贮存	19
10 产品质保与维修	20
10.1 质保期限	20
10.2 保证限制	20

1 开箱及检查

1.1 开箱注意事项

- 拆卸过程中，禁止机箱倾斜超过 45 度；
- 使用扳手或羊角锤拆下木箱固定螺丝或铁钉。

1.2 检查内容

- 检查产品型号规格是否与订购产品要求相符；
- 检查产品外观是否有损伤，如有上述情况，请联系经销商进行处理；
- 按照装箱清单检查随机附件、资料是否齐全。

2 概述

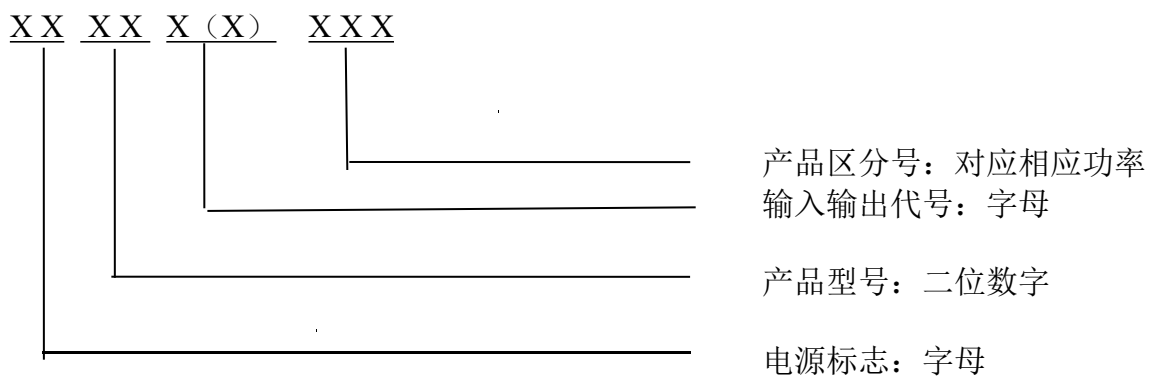
2.1 产品特点

- 高频 SPWM 硬件调整技术，反应速度快，输出稳定；
- 大功率 MOS/IGBT 驱动，运行可靠，过载能力强；
- 适用于阻性、感性、整流性等各种负载；
- 具有过热、过流、过载、短路等异常状况保护功能；
- 具有参数记忆功能、可存储快捷键操作方式，使用简单方便；
- 电源电压在线可调，输出频率可任选；
- 采用 7 寸高清液晶触摸屏显示，清晰醒目，可视角度大，方便生产线使用；
- 具有 RS232/485 通讯接口，波特率可达 9600。

2.2 主要用途及适用范围

- 专业实验室（EMI/EMC/安规）；
- 制造厂（品质保证/寿命测试）；
- 外销产品测试，模拟各国电网；
- 产品研发测试。

2.3 型号的组成及代表意义



2.3.1 产品型号

由两位字母加数字组成。

2.3.2 输入输出代号

由一位或两位字母组成。

2.3.3 产品区分号

对应相应功率，表示变频电源的输出容量（kVA），例如 500VA、1KVA 等等。

2.4 工作环境条件

- 工作温度：0~40℃
- 相对湿度：10%~90%RH

2.5 产品特征与工作原理

- 采样硬件波形合成和 PID 控制，输出波形稳定，反应速度快；
- 采用硬件和软件结合的功率器件保护方式，保护迅速可靠；
- 工作原理框图如下：

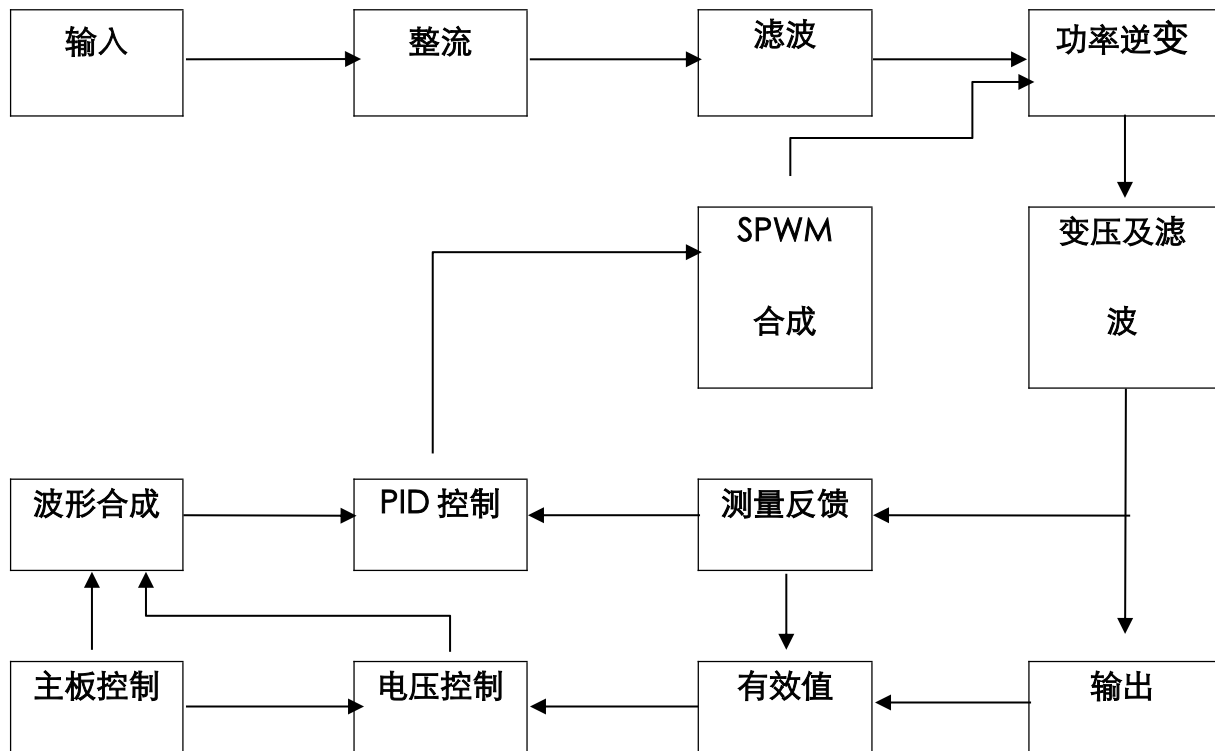


图 1 工作原理框图

3 技术特性

3.1 技术指标

表 1 通用技术指标

规格	三进/单进单出程控变频电源
输入电源	10KVA 及以下：单相 220V $\pm$ 10%；50Hz $\pm$ 5Hz 10KVA 以上：三相 380V $\pm$ 10%，三相四线+地线；50Hz $\pm$ 5Hz
输出电压范围	低档 1.0~150.0V，高档 1.0~300.0V
输出频率	20KVA 以下 45~400Hz 可调； 20KVA 以上 45~70Hz 可调； 调整步幅 0.1Hz，快捷键：50Hz、60Hz
频率稳定度	$\leq 0.1\%$
电压稳定度	$\leq 1\%$

失真度	$\leq 2\%$ (THD)
源电压效应	$\leq 1\%$
负载效应	$\leq 1\%$
效率	$\geq 90\%$
频率显示	0.1%读数, 分辨率 0.1Hz
电压显示	$\pm (1\% \text{读数} + 0.1\% \text{量程})$, 分辨率 0.1V
电流显示	$\pm (1\% \text{读数} + 0.1\% \text{量程})$, 分辨率 0.001A/0.1A
功率显示	$\pm (1\% \text{读数} + 0.1\% \text{量程})$, 分辨率 0.01W/0.1kW
功率因数显示	± 0.1 , 分辨率 0.01
预置功能	输出电压、输出频率、输出电流上限/通讯地址
快捷功能	常用电压、频率转换、M1 M2 两组快捷组存储
报警功能	保护装置动作后发出报警(声光)信号, 显示故障代码;
过载能力	$1.0I_e < I \text{ 输出} \leq 1.1I_e$, 延时 15s 切断输出
	$1.1I_e \leq I \text{ 输出} \leq 1.2I_e$, 延时 5s 切断输出
过热保护	功率器件温度大于 $85^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$
外部通信接口(选配)	RS-232C/RS485
外壳防护等级	IP20
机箱结构	台式(500VA、1kVA、2kVA、3kVA)、柜式(带脚轮, 5kVA 及以上)
工作环境	温度: $-10^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ 湿度: 10%~90% (25°C 无凝露)、海拔高度 $\leq 2000\text{m}$

表 2 单入单出产品规格

容量 (kVA)		0.5	1	2	3	5	10
最大负载 电流 (A)	高档	2.08	4.16	8.33	12.5	20.83	41.66
	低档	4.16	8.33	16.66	25.0	41.66	83.33

表 3 三入单出产品规格

容量 (kVA)	15	20	30	40	60	100
-------------	----	----	----	----	----	-----

最大负载电流 (A)	高档	62.5	83.3	125.0	166.6	250.0	416.6
	低档	125.0	166.7	250.0	333.3	500.0	833.3

表 4 过载保护特性

电源规格	过载保护条件
(0.5~5) kVA	连续运行条件: $P \text{ 输出} \leq 1.0P \text{ 额定} / I \text{ 输出} \leq 1.0I \text{ 额定}$
	15 秒内关断输出: $1.0P \text{ 额定} < P \text{ 输出} \leq 1.2P \text{ 额定} / 1.0I \text{ 额定} < I \text{ 输出} \leq 1.2I \text{ 额定}$
	5 秒内关断输出: $1.2P \text{ 额定} < P \text{ 输出} \leq 2.0P \text{ 额定} / 1.2I \text{ 额定} < I \text{ 输出} \leq 2.0I \text{ 额定}$
	立即关断输出: $2.0I \text{ 额定} < I \text{ 输出}$
10kVA 以上	连续运行条件: $P \text{ 输出} \leq 1.0P \text{ 额定} / I \text{ 输出} \leq 1.0I \text{ 额定}$
	15 秒内关断输出: $1.0P \text{ 额定} < P \text{ 输出} \leq 1.1P \text{ 额定} / 1.0I \text{ 额定} < I \text{ 输出} \leq 1.1I \text{ 额定}$
	5 秒内关断输出:
	10kVA~20kVA: $1.1P \text{ 额定} < P \text{ 输出} \leq 1.5P \text{ 额定} / 1.1I \text{ 额定} < I \text{ 输出} \leq 1.5I \text{ 额定}$
	30kVA 及以上: $1.1P \text{ 额定} < P \text{ 输出} \leq 1.2P \text{ 额定} / 1.1I \text{ 额定} < I \text{ 输出} \leq 1.2I \text{ 额定}$
	立即关断输出: $1.5I \text{ 额定} < I \text{ 输出} (10\text{kVA} \sim 20\text{kVA})$ $1.2I \text{ 额定} < I \text{ 输出} (\geq 30\text{kVA})$

3.2 面板介绍

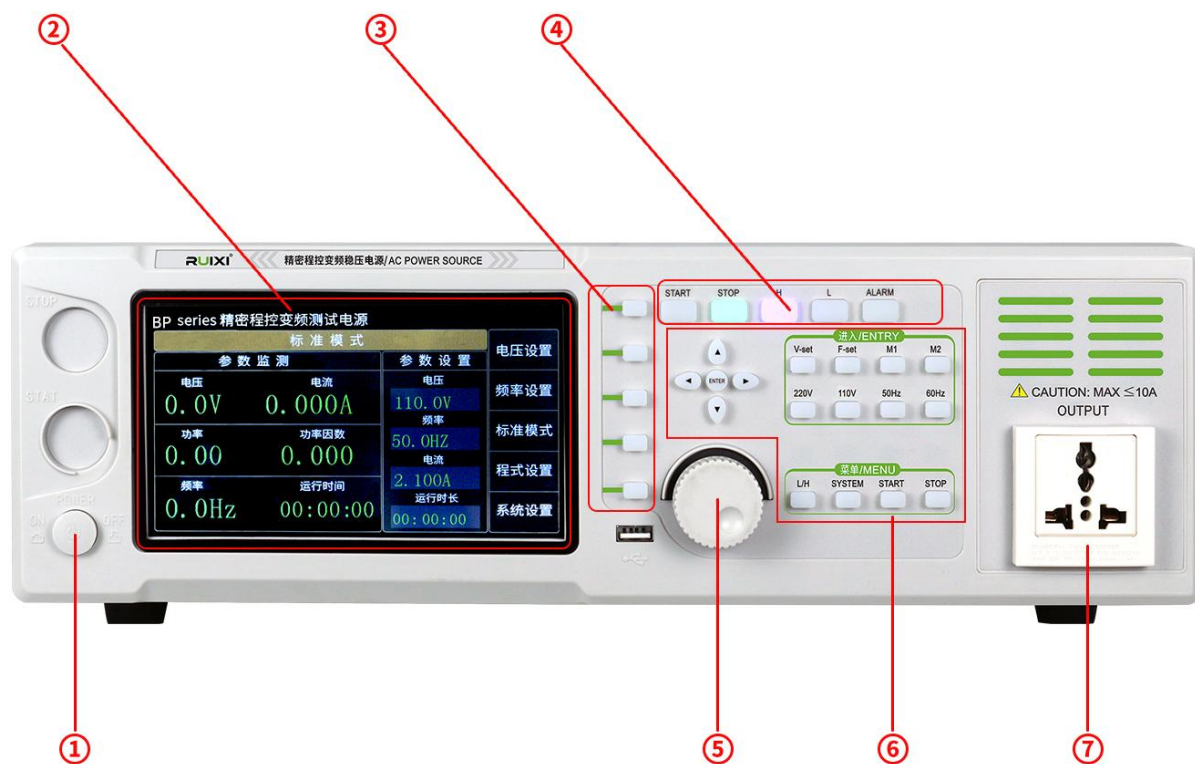


图 1 台式机箱前面板示意图

- 1—— 电源工作开关（台式机箱）
- 2—— 7 寸触摸屏，显示电压、电流、频率、功率、PF 和设定参数和输出参数
- 3—— 功能按键，对应左侧液晶屏上六大界面
- 4—— 输出工作状态指示，启动、停止、H 高档、L 抵档、报警都会对应指示灯亮起
- 5—— 输出调节飞梭旋钮
- 6—— 面板实体按键
- 7—— 10A 输出插座（台式机箱）

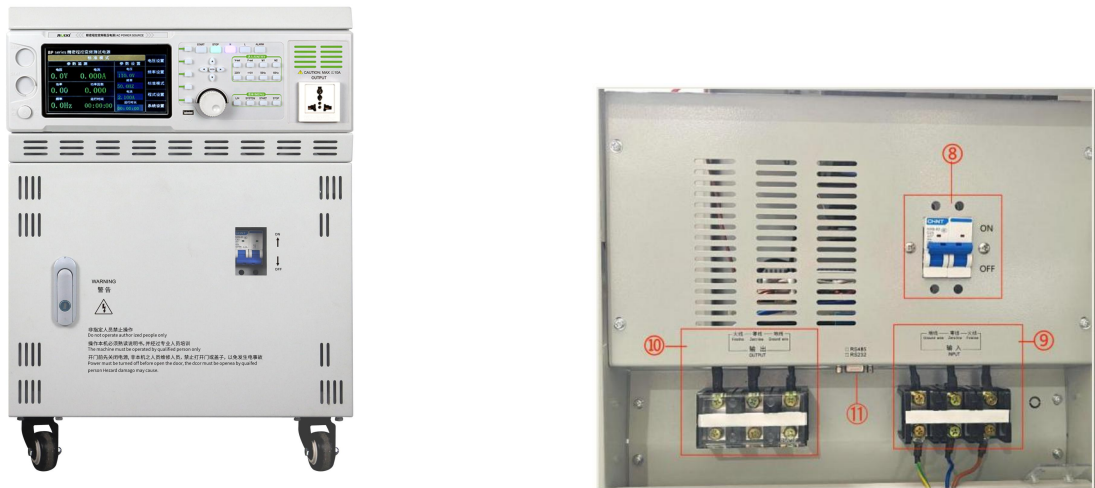


图 2 柜式机箱前面板示意图

- 8—— 电源工作开关，往上拨仪器通电工作，往下拨关机
- 9—— AC220V 输入接线端，按标识接上电源线
- 10—— 输出接线端，按标识接负载
- 11—— 通讯接口，可选配 RS 232 或 RS 485 接口（详见第六章诠释）

3.3 后面板介绍

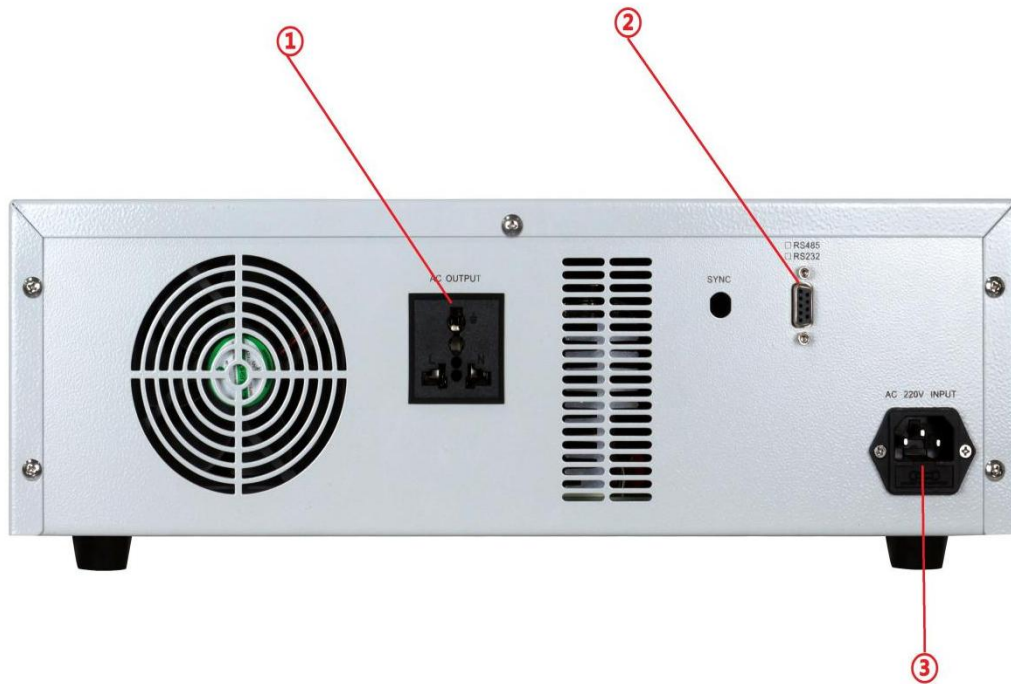


图 2 台式机箱后面板示意图

- 1—— 输出插座（台式机箱）
- 2—— 通讯接口，可选配 RS 232 或 RS 485 接口（详见第六章诠释）
- 3—— 电源接口，AC185~245V，50Hz 供电

4 安装、调试



- 应将变频电源接至具有保护接地的市电插座，以确保操作人员安全；

注意

- 确定输入电压符合输入技术指标的要求；
- 应保证电源两侧面及后部留有 200mm 间隙，保证良好通风；
- 雷雨天气时，应停止电源工作并最好将电源线拔掉；
- 避免放置阳光直射、雨淋或潮湿之处；
- 请远离火源及高温，以防机器温度过高。

5 使用、操作

5.1 基本操作说明（以台式电源为例）



1 待机状态

接通电源，打开电源工作开关（1），输入开关灯亮，电源进入软启动界面，10 秒钟后变频电源进入待机状态（图 4 所示）；



图 4 电源待机显示状态

2 设置状态

2.1 电压设置

仪器面板上有输出电压快捷键 220V/110V，直接按键切换；按[V-set]键，通过面板 ▲ ▼ ◀ ▶ 键进行电压设置；也可以在触摸屏上点击电压设置或飞梭旋钮直接设置电压（如图 5 所示）。



图 5 电源电压设置状态

2.2 频率设置

仪器面板上有频率快捷键 50Hz/60Hz，直接按键切换；按[F-set]键，通过面板 ▲ ▼ ◀ ▶ 键进行频率设置；也可以在触摸屏上点击频率设置或飞梭旋钮直接设置频率（如图 6 所示）。



图 6 电源频率设置状态

2.3 标准模式

标准模式界面内可设置电流上限保护和运行时间，屏幕上直接点击进行设置，运行时长可设置到 99 时 99 分 99 秒，输入 0 时则表示取消运行时间功能，此时仪器输出无时间限制（如图 7 所示）



图 7 标准模式状态界面

2.4 程式设置

程式模式界面内可设置 12 组程式运行，每组可随意编辑不同的电压、频率、通电、断电时间和循环次数。通电，断电时间可在屏幕右下角选择时间单位运行，循环次数可达 999 次。变更当前总循环次数设置为 0 时，按下启动为无限循环。设置好后在屏幕左侧序号方块内点击勾选所需要的运行的程式序号，点击开始运行即可（如图 8 所示）。



图 8 电源程式设置状态

2.5 按 **M1**/**M2** 键，进入二组记忆模式。M1、M2 可储存电压、频率的设定状态于任一记忆模式内。若要记忆，持续按住 M1、M2 任一键五秒以上，即可储存于该记忆内，若要呼叫则按一下 M1、M2 任一键即可呼叫已储存的记忆条件。

2.6 系统设置

系统设置界面内可设置按键声音、系统语言、屏保时间、屏幕亮度、本机地址波特率等参数设置；屏幕亮度设置 100 为全亮，本机地址可设置 1~266。

手动量程：选择手动量程后，在标准模式下，按 [L/H] 可手动切换 H 高档，L 低档电压量程，此时电压调节会受量程档位限制，H 档电压从 1V~300V 可调，L 档电压从 1V~150V 可调；

自动量程：选择自动量程后，在标准模式下，[L/H] 键无效，仪器默认电压调节 1V~300V 可调；

电压缓升时间可设置，例设置 1s 则电压表示在 1s 内缓升到设置值。通讯模式可选择 MODBUS、SCPI 和上位机 PC 通讯（如图 9 所示）。

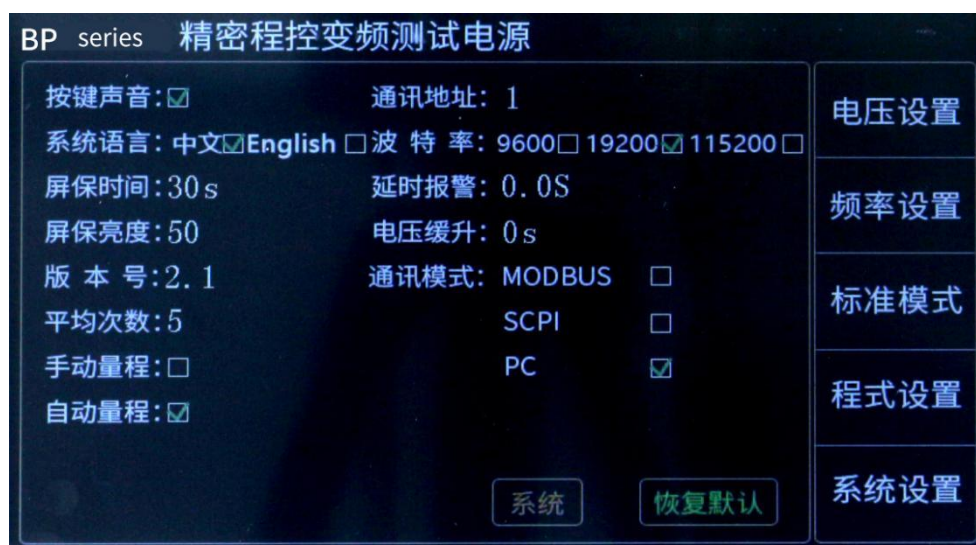


图 9 系统设置界面

3 运行状态

在待机状态时，按 [START] 键启动电源，屏幕窗口显示输出电压、电流、频率、功率、功率因数、运行时间等输出参数，变频电源显示如图 10 所示。



图 10 电源启动态



虽然变频电源的输出与输入隔离，但启动后其输出端具有危险电压，提请操作人员注意！

停止运行：在电源运行状态时，按 **STOP** 键可停止电源输出，返回至待机状态。

4 故障状态

当 电源发生故障时会发出声光报警信号，电源进入故障状态并显示故障代码，此时按一下 **STOP** 键可消除报警声并返回到待机状态。

5.2 按键操作说明

Vset 键：按 **Vset** 键进行电压参数设置，调节范围 1.0-300.0V, 配合 ▲ ▼ ◀ ▶ 方向键进行电压的增减和数字位移；仪器在启动状态下也可随意进行电压设置。

Fset 键：按 **Fset** 键进行频率参数设置，调节范围 45-400Hz，配合 ▲ ▼ ◀ ▶ 方向键进行频率的增减和数字位移；仪器在启动状态下也可随意进行频率设置；

L/H 键：低档、高档按键，此功能需在系统设置界面内选择[手动量程]才可在面板上手动操作，[自动量程]下无法操作；
启动状态下不起作用，必须在待机状态下操作。

说明：**H** 档对应电压调节范围 1V-300.0V；

L档对应电压调节范围 1V-150.0V。

110V、**220V**键：快速切换 110V、220V。

50Hz、**60Hz**键：快速切换 50Hz、60Hz。

M1、**M2**键：待机状态下存储/呼叫记忆的电压频率。

STOP键： a) 启动状态下停止输出；
b) 报警状态下清除报警标志；

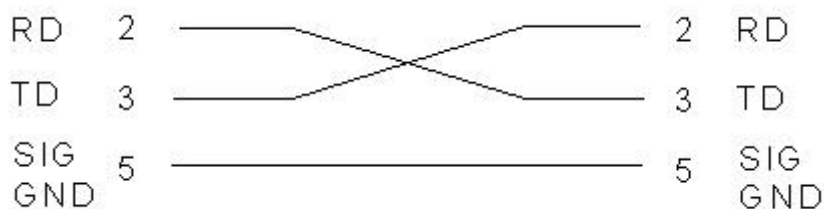
START键：在待机状态下启动电源。

飞梭旋钮：此旋钮带有开关功能（按键开关），此旋钮旋转可调节相应的数值参数（顺时针增大，逆时针减小），按键按压一次，可改变调整步幅，步幅分别为 0.1V/1V/10V，举例说明：如在 V-set 状态下，此时的设置电压为 220.0V，顺时针旋转一下，设置电压变为 220.1V，按压一下旋钮开关，顺时针旋转一下，设置电压变为 221.1V 再按压一下旋钮开关，顺时针旋转一下，设置电压变为 230.1V。在其他状态下，调节方法相同。

6 通讯协议

仪器可选配安装 RS232 通讯口或 RS485 通讯口；

1.连接方式：串行接口为 RS-232 标准（485 可选配），连接方式必须符合 9 PIN 的串行式通信界面，见下图所示：



2.波特率 9600

3.串行通讯帧约定：一位起始位、八位数据位、一位停止位共十位帧。

4.命令帧字符间距时间不能超过 0.5s 结束字符为 0A 或者\n

5.指令表

命令	扩展命令	说明
TEST		启动
RESET		停止
VOLT	XXX.X	电压设置
FREQ	XXX.X	频率设置
DATE		读取数据

6.举例:

1) 设定电压 220V

VOLT 220.0 (VOLT 空格 220.0)

2) 设定频率 50HZ

FREQ 050.0 (FREQ 空格 050.0)

3) 读取数据

上位机发送 DATE 命令

A, 若电流小于 10A, 功率小于 10KW, 则

下位机上传数据: XXX. XV, XXX. XHz, X. XXXA, X. XXXKW

B: 若电流大于等于 10A, 功率大于等于 10KW, 则:

下位机上传数据: XXX. XV, XXX. XHz, XX. XXA, XX. XXKW

C: 若电流大于等于 10A, 功率小于 10KW, 则:

下位机上传数据: XXX. XV, XXX. XHz, XX. XXA, X. XXXKW

7 故障分析与排除

故障现象	原因分析	排除方法
通电后, 输入开关灯不亮	1、电源未插好 2、保险管烧断	1、检查电源是否接触良好; 2、切断电源, 更换保险。
显示乱码	电网有大的冲击负载运行, 例如电焊机, 可控整流设备; 雷电造成;	关断电源, 重新启动。
报警, 显示 0X. 0	按故障代码查找故障原因: 01. 0—短路保护; 02. 0—过热保护; 03. 0—过流保护。	排除相应故障电路, 重新启动, 如果是过热保护, 应待机 5 分钟后再继续工作。

8 保养、维护

8.1 日常维护、保养

- 定期进行电源机箱、面板的清洁工作，防止电源输入输出端口出现灰尘聚集现象。
- 请勿在电源上面放置较重的杂物和盛有液体的容器。
- 应避免电源遭受雨水浸淋和日光直接照射。
- 应避免电源工作在周围有挥发性可燃液体、腐蚀性液体、导电纤维粉尘较多的场所。

8.2 运行时的维护保养

- 不可在产品的运行状态下，关断电源开关（应先按停止键，再关断电源开关）。
- 确保更换的保险丝与该机保险丝型号相同。
- 当电压显示窗口显示“----”并有声光报警信号时，机器进入自我保护状态，按“停止”键两次可以返回待机状态。并检查报警原因，排除引起的故障，方可再次启动机器。如果不能排除故障，请将机器关闭，请专业人员检查原因或与厂方取得联系。

8.3 长期停用时的维护、保养

如果电源长期在潮湿环境下放置，应先将电源置于干燥通风处去除机内潮气，再通电使用。

9 运输、贮存

- a) 禁止倒置存放和运输；
- b) 贮存场所应无易燃、易爆、有毒等化学物品和其它腐蚀性气体，无强烈的机械振动和冲击，应避免强烈的电磁场作用和阳光照射。
- c) 贮存条件
 - 温度：0℃～40℃
 - 相对湿度：50%～80%

10 产品质保与维修

10.1 质保期限

a) 本产品完全达到手册中所标称的各项技术指标。本公司产品自售出之日起给予壹年的质量保证（合同另有规定的以合同为准）。

b) 产品若需质保服务或修理，必须将产品送回本公司或本公司指定的维修单位。

10.2 保证限制

前述的保证不适用于因以下情况所造成的损坏：

- a) 顾客不正确或不适当的维修产品；
- b) 未经授权的修改或误用；
- c) 在指定的环境外操作本产品，或是在不当的地点配置及维修；
- d) 顾客自行安装的电路造成的损坏；
- e) 产品型号或机身序列号被改动、删除或无法辨认；
- f) 损坏源于事故，包括但不限于雷击、进水、火灾等。