



## 注意事项

---

- ❖ 本装置为高精度电子设备，运输及使用过程中务必轻拿轻放。
- ❖ 为保证输出和测量的精度，装置开机后应预热 30min 以上。
- ❖ 装置供电电源为 AC220V，50Hz，请勿将直流或其他电源接入到电源输入端。
- ❖ 正确接线，确保电压输出不短路，电流输出不开路。
- ❖ 非专业人员请勿进入参数校准界面进行校准操作。
- ❖ 装置工作异常时，应及时与厂家联系，请勿自行维修。
- ❖ 所有非授权的私自拆机行为将视作主动放弃享有的保修权利。



## 安全使用

---

- 装置必须使用带有保护接地的电源插座，以防止装置运行中机身感应静电。
- 禁止将外部电压或电流信号接入到装置的信号输出端。
- 禁止将超出测量范围的信号接入到装置的信号测量端。
- 禁止将前面板的任何连接插头接到接地端。
- 当断开连接电缆时，总是先断开电源端。
- 当输出电压大于 36V 时应注意安全，防止触电事故的发生。
- 当装置正在输出时，禁止带电插拔输出信号线。
- 装置与 PC 通讯连线前，应先断开装置电源，然后再连线，以免造成装置损坏。
- 为确保装置正常工作，切勿堵塞或封闭装置的通风散热风系统。
- 清洁机体时，应将电源断开，再用清洁剂或湿布小心擦拭。
- 切勿将装置置于潮湿或有凝露的环境中运行。
- 装置使用完毕后应放入外包装箱内存放。

# 目 录

一、产品概述 .....	- 3 -
二、产品特点 .....	- 3 -
三、技术指标 .....	- 3 -
四、面板介绍 .....	- 5 -
五、接口说明 .....	- 6 -
六、硬件系统组成及工作原理 .....	- 7 -
七、操作方法 .....	- 8 -
八、电源输出操作 .....	- 8 -
九、仪器校准 .....	- 10 -
十、电能误差检测 .....	- 12 -
十一、关于本仪器 .....	- 13 -
十二、售后服务 .....	- 13 -
十三、装箱清单 .....	- 14 -

## 一、产品概述

本仪器是参照国家及电力部相关检定规程，经多年实践应用，精心研制而成。本产品采用大规模可编程逻辑门阵列（FPGA），高速高精度 D/A 转换器，通过直接数字合成（DDS）技术生成单相二路可调频，调幅，调相信号源，再经大功率精密运放将两路信号进行功率放大。本产品内置高精度电压、电流、功率、电能标准，采用模拟闭环反馈和数字 PID 调节，使输出电压、电流、频率、相位，自动长期稳定地跟踪设置参数。

本产品集工频指示仪表，电能表标准于一体。可以对多种电工仪表进行校验，并可与 PC 机联机，实现校验过程的全自动化及校验数据的综合管理。

## 二、产品特点

1. 采用平行服务器结构，大规模可编程逻辑电路（FPGA），结构最简，可靠性最好。
2. 采用高精度大功率精密运放，使输出信号具有高保真，高抗冲击的能力。
3. 内置高精度电压、电流、频率、相位、电能标准、PID 调节输出，确保整个设备的长年高精度、高稳定度。双重输出保护
4. 中文彩色液晶显示，使用简单、操作方便。
5. 采用精美铝合金机箱，外形美观，重量轻，整机重量小于 12Kg。

## 三、技术指标

1. 输出工频电压：
  - 1) 输出范围：0V ~ 720V
  - 2) 额定电压量程：25V、50V、100V、200V、400V、600V
  - 3) 调节范围：0~120%

4) 调节细度:  $5 \times 10^{-5}$

5) 准确度: 各额定量程 误差 $\leq \pm 0.06\%$  (读数)  $\pm 0.04\%$  (满度) 0.1 级

误差 $\leq \pm 0.03\%$  (读数)  $\pm 0.02\%$  (满度) 0.05 级

6) 输出功率: 各额定量程满度 100%, 输出时, 输出功率不小于 20VA

## 2. 输出工频电流:

1) 输出范围: 0A ~ 24A

2) 额定电流量程: 0.1A、0.5A、1A、5A、10A、20A

3) 准确度: 各额定量程 误差 $\leq \pm 0.06\%$  (读数)  $\pm 0.04\%$  (满度) 0.1 级

误差 $\leq \pm 0.03\%$  (读数)  $\pm 0.02\%$  (满度) 0.05 级

4) 输出功率: 1~20A 量程 满度 100% 输出时, 输出功率不小于 20VA

## 3. 输出频率:

1) 频率范围: 45Hz ~ 65Hz

2) 频率分辨率: 0.001Hz 准确度: 0.01Hz

## 4. 输出相位:

1) 相位范围:  $0.00^\circ \sim 359.99^\circ$

2) 相位输出准确度:  $0.1^\circ$

## 5. 输出谐波:

1) 谐波 2~21 次 幅度 0~20%,

2) 各次谐波相位细度  $0.010 \cdot N$  (N 为谐波次数)

## 6. 输出波形失真度: 交流电压、电流输出波形失真度 $\leq 0.3\%$

## 7. 输出工频功率

1) 输出功率范围: 额定电压量程与额定电流量程任意组合

2) 各额定量程 误差 $\leq \pm 0.06\%$  (读数)  $\pm 0.04\%$  (满度) 0.1 级

误差 $\leq\pm 0.03\%$ （读数） $\pm 0.02\%$ （满度）0.05级

3) 无功功率准确度下降一个等级

8. 其它:

1) 工作电源: 单相 220V $\pm 10\%$ , 50Hz $\pm 5\%$ 。

2) 使用环境: 温度 20 $^{\circ}\text{C}\pm 10^{\circ}\text{C}$ , 相对湿度  $\leq 85\text{RH}$

3) 体积重量: 460 $\times$ 480 $\times$ 200mm<sup>3</sup>, 约 18kg

## 四、面板介绍

### 1. 前面板组成



图 1

从图 1 中可以看出，前面板由显示屏键盘，电压、电流输出端钮和电压开关组成。显示屏居前面板中心，用来监视标准源输出的各种工作状态。同时监视键盘输入的各种操作。键盘来设置仪器各项参数与仪器校准的全部工作。电压、电流输出端钮由专用连接与其它仪器连接。

**注意：**在开机后，电压输出端钮不能短路，电流输出端钮不能开路。

### 2. 后面板组成

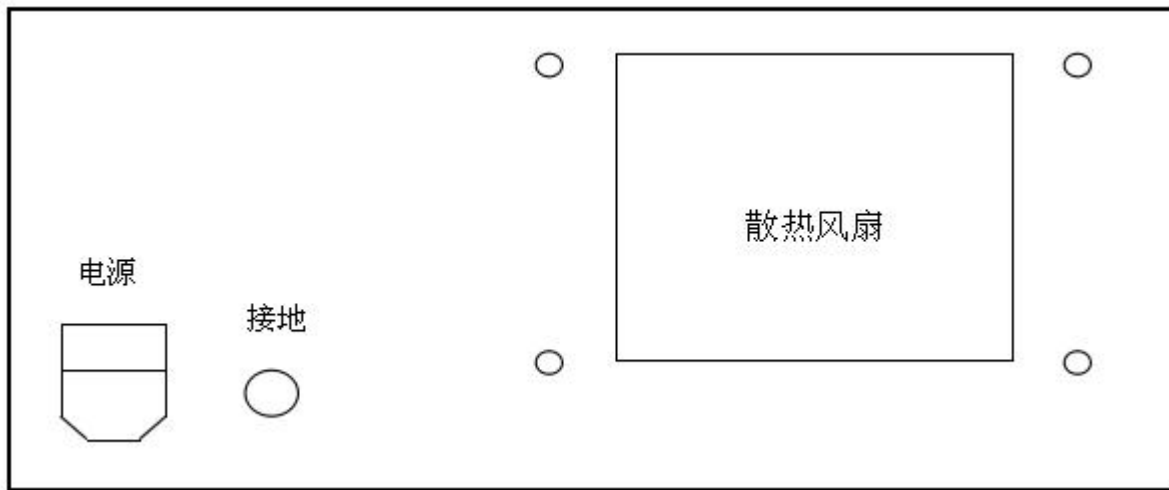


图 2

后面板由工作电源输入插座，接地端钮、散热风扇。

### 五、接口说明

1. 前面板接口说明，如图 1；

电压、电流输出端子。电压输出接线端子，最高输出 720V。电流输出接线端子，最高输出 24A。

1) 脉冲输入和脉冲输出端子，如图 3 带电能功能才支持。

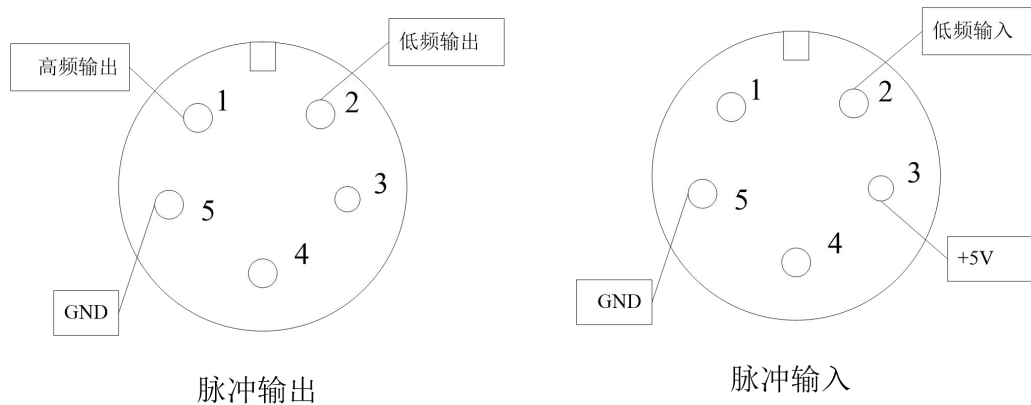


图 3

脉冲输入端：GND:接地    +5V: 提供光电头电源    FL: 低频输入

脉冲输出端：GND:接地    FH: 高频输出    FL: 低频输出

2) RS232 通讯接口端子。

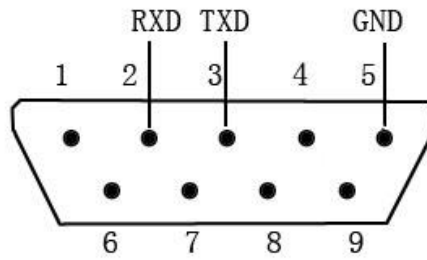


图 4

## 六、硬件系统组成及工作原理

本产品其主要的控制系统采用了强大的 MPU+FPGA 双核结构如图 5，因而即时处理功能和可扩展能可灵活配置和增强，基本工作原理如下：

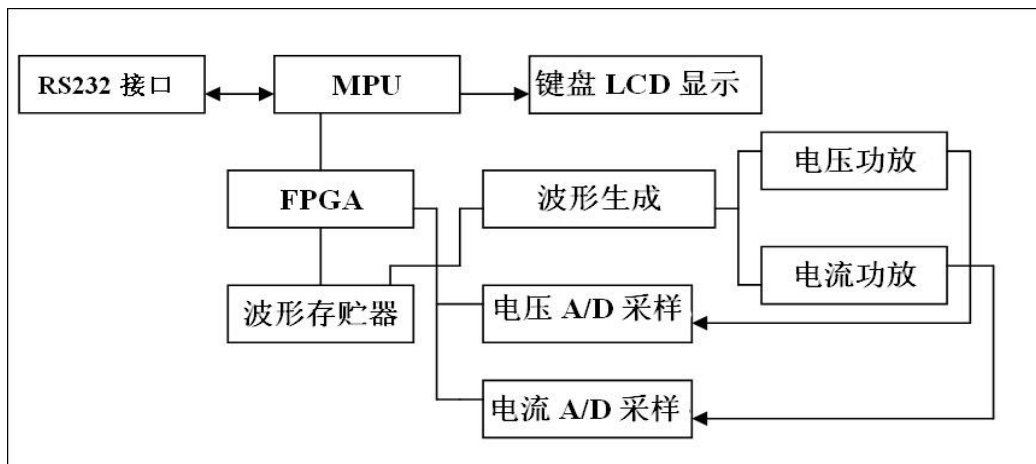


图 5

MPU 单片机系统通过键盘或 RS232 接收命令，通过编码后，发送给 FPGA，由 FPGA 译码后进行波形合成，频率锁相，电压、电流、相位幅度控制等操作，最后将合成的多路信号波形发送给各自的电压或电流功放电路。功放电路再通过量程变压器生成额定量程的电压和电流输出，电压变送器和电流变送器按用户选择的量程输出。同时从最终输出的电压、电流信号上取一定量的信号返回给电压、电流功放电路和本产品内部标准采样电路使用。返回给电压和电流功放的取样信号完成一次硬件反馈，基本保证电压、电流输出的短期高稳定，返回给机内标准采样的信号，则经 FPGA 和 MPU 进行综合计算后，得出标准输出的

电压、电流的精确值。若输出和设置有一点点的偏差，则通过 PID 方式进行电压、电流和相位的跟踪调节，一直到输出电压，电流、相位的输出值进入设置值允许的误差范围，本产品的功率则直接显示的输出结果，不作跟踪调整。

## 七、操作方法

一个智能仪器仪表系统一般都包含了硬件和软件两方面的内容。硬件包括仪器为实现工作原理一切必备，硬件决定了仪器仪表的物理性能。而软件方面则决定了仪器的功能定义，操作使用方法的实现。硬件及其工作原理前面已有介绍，现在主要介绍软件的组成及操作方法。

1. 主菜单：按面板【主菜单】键，进入图 6。



图 6

操作方法：按面板右边【⟨⟨】键进入相关的功能设置。

注：设备若无电能误差检测功能，按键不能进入。

## 八、电源输出操作

主菜单下选择“1. 电源输出操作”或者按【F1】键进入如图 7



## 1. 界面介绍如图 8



图 7

在主菜单中，按“交流电压电流输出”对应的【<<】键进入“交流输出操作界面”，在界面右边为交流源输出参数设置区，通过【<<】键”进入参数输出设置。图的中间部分显示内置标准所测得的各相电压、电流、频率、相位等值。

① 电压、电流量程设置：按所对应【<<】键，电压量程“100V”高亮，通过上下键改变量程，按【确认】键执行。在按一次【<<】键进入电流量程“5A”设置，设置方法与电压设置相同。

② 电压、电流幅度调节：按所对应【<<】键，电压幅度“00.000V”高亮，通过数字键直接输入数值：设置范围在当前量程 0~120%之间。按【确认】键执行设置值，按输出键输出设置值。数字输入值，超过当前量程范围，数字会锁定当前量程最大值。

微调：通过左右键移动光标改变设置细度，通过上下键改变幅度大小，按【输出】键输出设置幅度。

在按一次【<<】键进入电流幅度设置。设置幅度方法和电压相同。

③ 频率、相位调节：按所对应【<<】键，频率“50.000Hz”高亮，通过数字键直接输入数值：设置范围在45~75Hz之间，按【确认】键执行设置值。在按一次【<<】键进入相位“0.00”设置。通过数字键直接输入参数数值，按【确认】键执行设置值。

④ 谐波设置：按所对应【<<】键，谐波阶次“3”高亮，通过数字键直接输入数值：设置范围0~21次。按【确认】进入P(谐波含量)通过数字键直接输入数值，置范围0~30%。按【确认】进入 $\Phi$ (谐波相位)通过数字键直接输入数值，置范围0~359

⑤ 【跟踪】键说明：屏幕上有跟踪指示灯，打开跟踪，电压、电流幅度会自动调节到设置值。例：设置100.000V，量程100V，信号输出100%。未打开跟踪，显示98.976%，打开跟踪，信号自动调节到显示100.000%。

**注：数字输入电压电流值时，超过当前量程范围，数字会锁定当前量程最大值。**

## 九、仪器校准

### 1. 交流电压、电流输出校准。

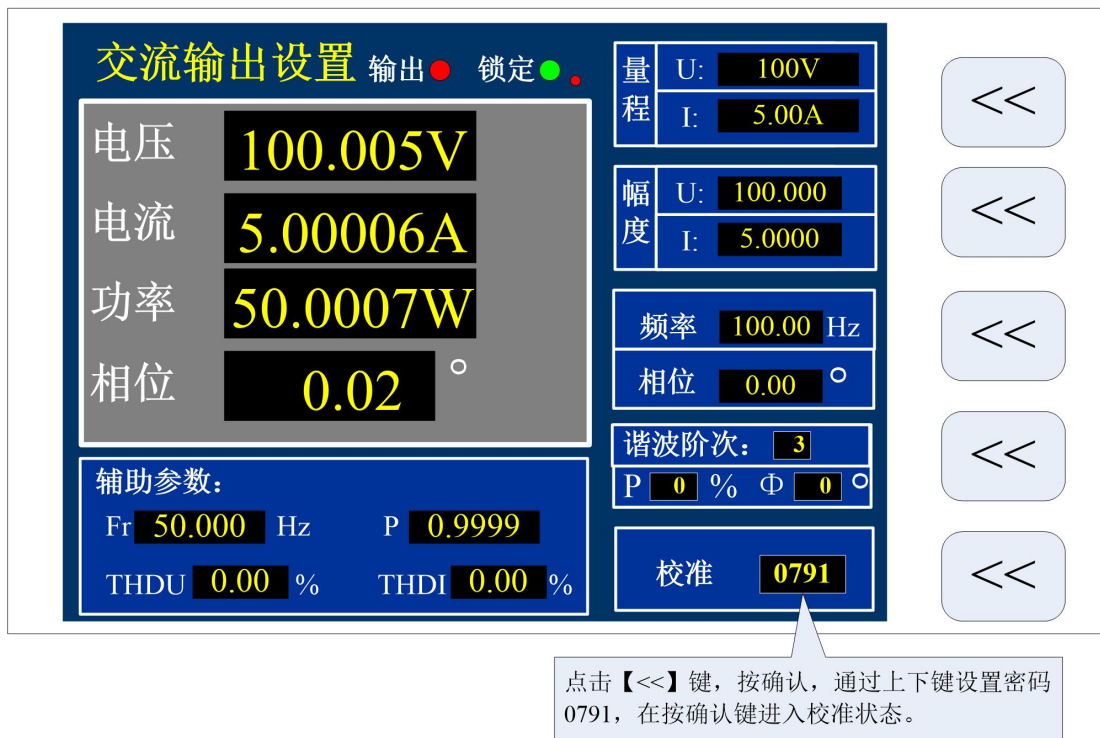


图 8

校准（100V，5A）为例：

校准步骤：设置输出 100V, 5A 标准信号，如源监视误差较大，点击校准对应的【<<<】键，输入密码 0791 按确认键进入校准。校准设置为【调正】按方向键可移动光标到监视区，光标在电压处校准电压数据，在电流处校准电流数据。在电压处按【确认】键，满度校准电压，监视值会改变为 100.000，在电流处按【确认】键，满度校准电流数据，监视值会改变为 5.0000。在移动光标到校准处，通过【上下】键改变为【保存】，按【确认】键执行。



图 9

## 十、电能误差检测

在主菜单中，按“电能误差检测”对应的【<<<】键进入“电能误差检测操作界面”，在界面右边为交流源输出参数设置区，通过【<<<】键”进入参数输出设置。图的中间部分显示内置标准所测得的各相电压、电流、频率、相位等值。

① 电压、电流幅度调节：按所对应【<<<】键，电压幅度“00.000V”高亮，通过数字键直接输入数值：按【确认】键执行设置值，按输出键输出设置值。数字输入值，超过当前范围，数字会锁定当前最大值。数字输入范围（0~480V）、（0~24A）。

微调：通过左右键移动光标改变设置细度，通过上下键改变幅度大小，按【输出】键输出设置幅度。

在按一次【<<<】键进入电流幅度设置。设置幅度方法和电压相同。

注：在输出状态下调节幅度，如出现输出断开，说明仪器内部却换了量程，

需要重新安输出键输出信号。

- ② 频率、相位、电能常数、圈数设置方法参照电压电流幅度调节。



## 十一、关于本仪器

在主菜单中，按对应的【<<】键进入关于本仪器界面。界面中提示电能脉冲常数与通讯相关参数。

## 十二、售后服务

凡购买本公司产品的用户均享受以下的售后服务：

- ❖ 仪表自售出之日起一个月内，如有质量问题，我公司免费更换新表，但用户不能自行拆机。属用户使用不当（如错插电源、进水、外观机械性损伤）的情况不在此范围。
- ❖ 仪表一年内凡质量问题由我公司免费维修。
- ❖ 仪表自售出之日起超过一年时，我公司负责长期维修，适当收取材料费。
- ❖ 若仪表出现故障，应请专职维修人员或寄回本公司修理，不得自行拆开仪表，否则造成的损失我公司不負責任。

**十三、装箱清单**

序号	品名	数量
1	主机	1 台
2	测试线	1 套
3	RS232 通讯线	1 根
4	脉冲线	1 根
5	电源线	1 根
6	铝合金箱	1 个
7	说明书	1 本
8	检测报告	1 份
9	装箱清单	1 份
10	合格证/保修卡	1 份