

TGD600-1P60V

脉冲电源

使用操作说明书

R2019Ver1.0

➤ 注意

- 1、本设备应由专业人员操作，请勿自行打开此电源。
- 2、使用前请仔细阅读以下操作说明。



一、概述

该电源主要用于输出脉冲电压。输出电压连续可调，输出脉冲宽度及频率连续可调，调节方式为本地触摸屏或者外部网口控制调节。

二、主要技术参数

-
- 1.供电电压：220VAC±10%，50HZ；
 - 2.最小脉宽：10μs（可调节）；
 - 3.最小占空比0.1%最大100%（可调节）；
 - 4.输出脉冲电压3~60V,调节精度0.5V；
 - 5.输出最大脉冲电流 10A,电流分辨率 1mA；
 - 6.频率范围1HZ~1KHZ,步进1HZ；
 - 7.输出电流采样为峰值电流采样；
 - 8.网口编程控制（给定电压及脉宽和频率，控制电压输出，采集峰值电流）MODBUS-TCP 协议；
 - 9.单路输出；
 - 10.工作环境

工作温度范围：-10℃~40℃

工作环境湿度：10%~80%

三、电源工作原理

1.系统整体结构

本系统主要由直流电源、脉冲调制模块、主控制模块、人机交互界面、通讯模块、FPGA 高速采集模块等六大部分组成，如图 1 所示；

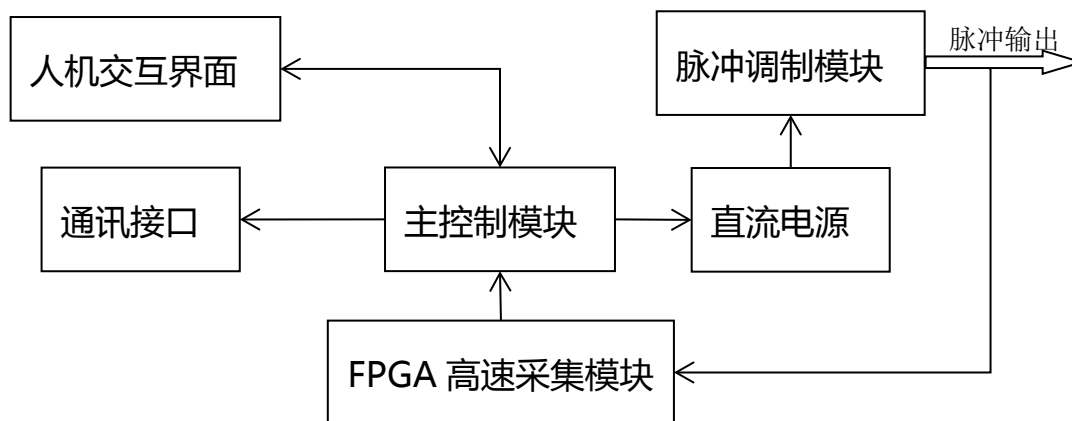


图 1 系统组成框图

其中：

- 1.直流电源：提供直流输出 60V/10A；
- 2.脉冲调制模块：将直流电压转化为脉冲电压输出；
- 3.人机交互组件：本地操作控制界面；
- 4.主控制模块：工业级组件、电源数字控制系统关键组件；
- 5.通讯接口：提供外部以太网接口；
- 6.FPGA 高速采集模块：采用 FPGA+高速 ADC，对输出电流值进行高速同步采样；

2.主电路拓扑结构

此系统主要由两部分组成，分别为“直流电源”和“脉冲调制模块”。工作过程为“直流电源”产生的3V~60V的直流输出，经过“脉冲调制模块”将直流电压转化为脉宽、频率可控的脉冲电压输出。

主电路拓扑结构原理图如图2所示：

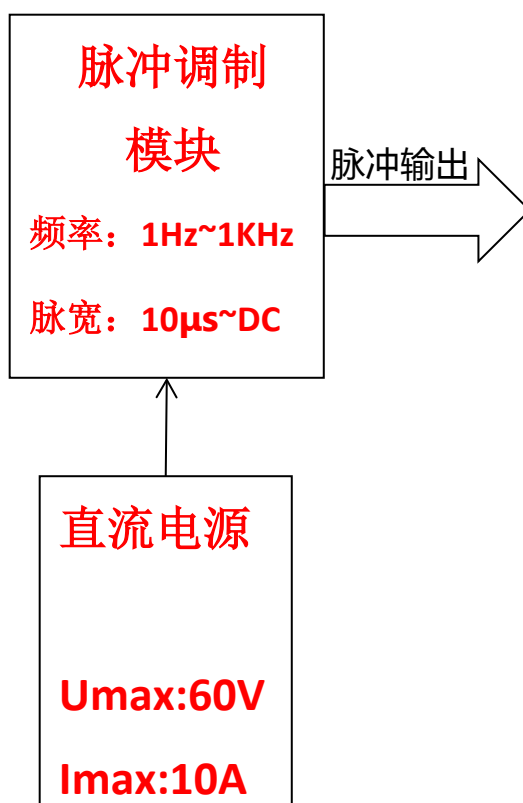


图2 主电路拓扑结构图

3.数字控制系统

数字控制系统部分由主控制模块，人机交互触控屏，远控通讯接口三大部分组成，如图3所示。

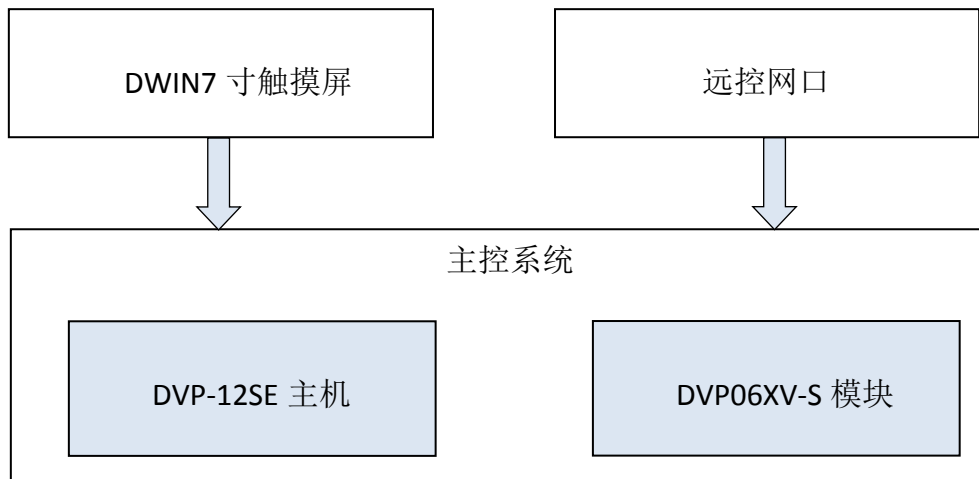


图 3 电源主控系统组成框图

主控制模块作为数字控制系统的核心，主要功能为：

1. 控制系统上电，断电。
2. 控制 DC60V 电源正常工作，给电源提供电压基准，开关机信号。
3. 对电源的工作状态进行监测，出现故障后快速保护。
4. 产生触发信号，信号的频率与脉宽通过触摸屏或者上位机设置。
5. 本系统的远程通讯为网口通讯控制，通信协议采用 MODBUS-TCP 协议。远程计算机通过网口与系统进行通讯，控制系统的启动，停止以及参数设置。

4.FPGA 高速采集模块

采集模块采用 FPGA+高速 ADC+通讯组成，ADC 采集采用高速同步脉冲输出采集电流数据，数据经过 FPGA 进行滤波算法后回传给主控

制系统进行显示。

四、电源结构及接口

本电源宽为 426mm，高为 3U(133mm)，深度为 445mm(加前把手后连接器深 470mm)。

外形结构如图 4 所示：

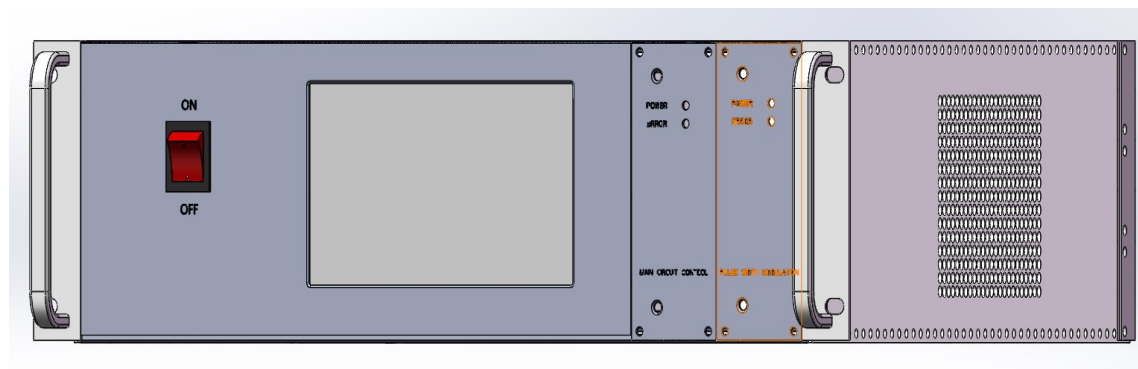


图 4 电源外形图（3D 图）

电源前后面板布局及接口如下：

1. 前面板

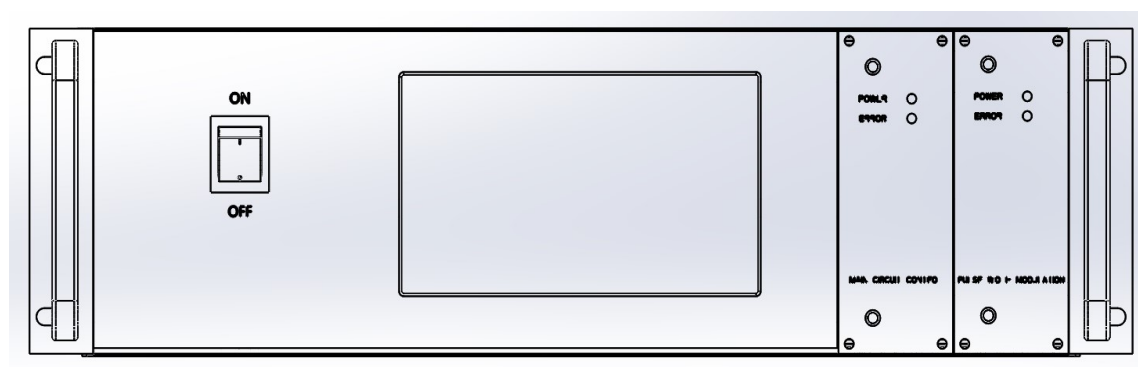


图 5：电源前面板布局

- 1) “POWER ON/OFF” 按钮开关：电源主电路总开关；

2) 触控屏：显示电源工作状态及对电压、电流指示，且在本控工作模式下可对电源进行控制；

2. 后面板

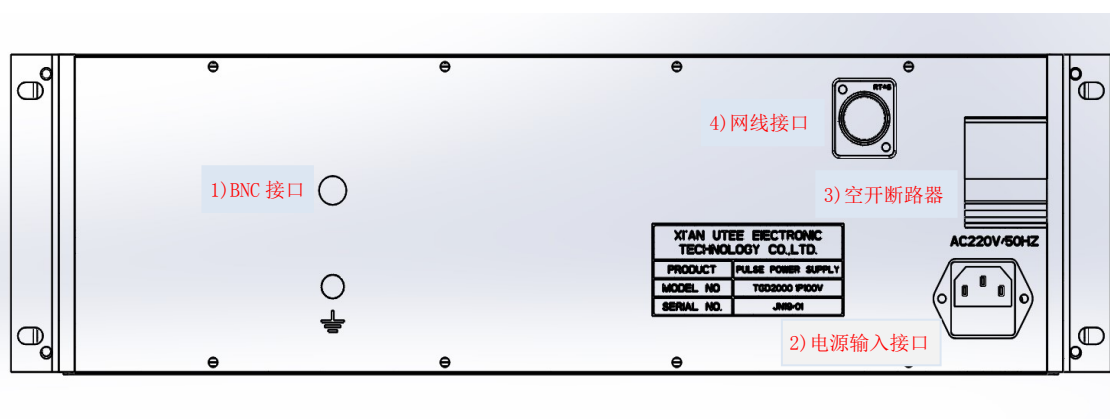


图 6 电源后面板布局

- 1) “BNC” 接口：脉冲电源输出端；
- 2) “电源输入” 接口：AC220V/50Hz 输入口；
- 3) “空开断路器”：上下推动控制电源通断电，具有过载保护功能；
- 4) “网线” 接口：上位机与电源之间的通信接口。

五、本控模式操作说明

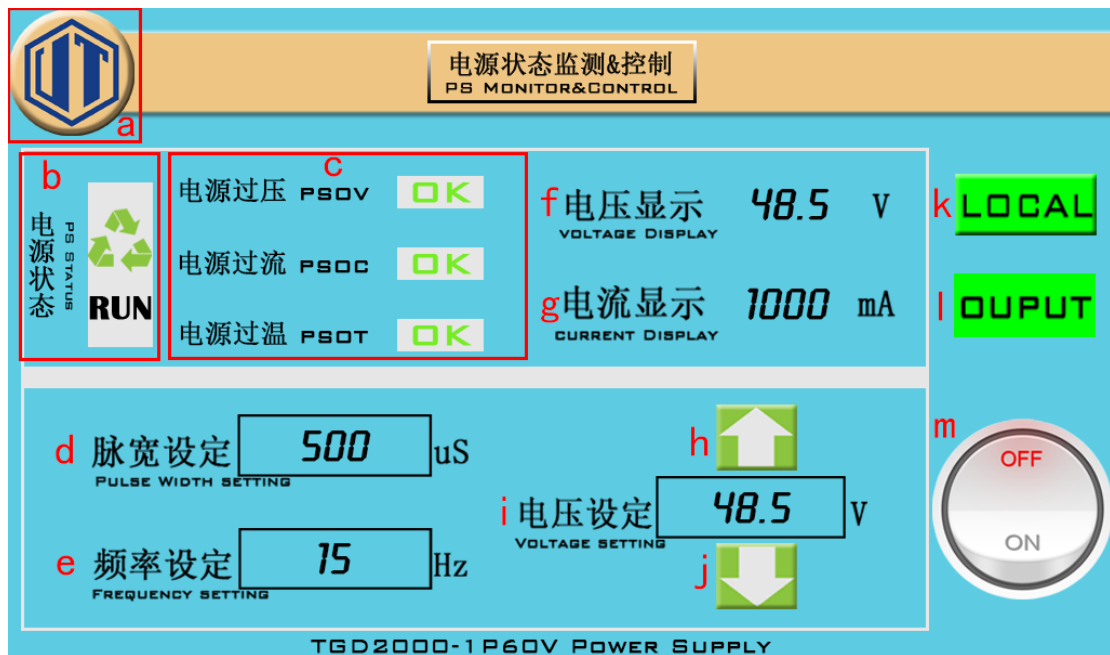


图 7：触控屏主显示界面

- a、“电源复位”按钮：当电源故障停机时，点击此按钮复位电源后可重新加电，只有在电源故障下能操作；
- b、“电源状态指示”：电源正常状态下显示“RUN”，当电源出现故障后显示“ERROR”
- c、“故障状态指示”：在电源故障状态下指示当前电源故障类型，正常显示OK，故障时显示FAULT。
- d、“脉冲宽度设置”：设置输出的脉冲宽度，范围10 μ S—DC；
- e、“脉冲频率设置”：设置输出的脉冲频率，范围1Hz—1KHz；
- f、“电压显示”：显示当前输出电压值；
- g、“电流显示”：显示当前输出电流值；

h、“电压设定值增微调”：微调当前电压设定值，步进 0.5V；

i、“电压设定”：设置当前输出的电压值；

j、“电压设定值减微调”：微调当前电压设定值，步进 0.5V；

k、“控制方式”：点击按钮可以进行电源控制方式切换，电源有“本控”（LOCAL）、“远控”（RMT）两种工作方式。“本控”模式下通过触摸屏进行电源操作，远程通讯端口无效。“远控”模式下通过远程端口操作，本地触摸屏不能操作，只能显示电源状态，远控状态下本地触摸屏进入远控模式画面，如图 8 所示。

l、“电源运行状态指示”：指示当前电源的运行状态，正常运行 OUTPUT、未运行 STOP；

m、“开关机”按钮：点击“ON”后电源输出，再次点击“OFF”后输出关闭；



图 8：远控界面

本控模式操作流程

本电源有本地控制（简称本控）、远程控制（简称远控）两种操作方式，两种方式互斥。本地控制时由前面板触控屏操作电源工作，上位机可接收本机工作状态信息，但不能控制本机工作；远程控制时由上位机控制本电源工作，电源前面板触控屏不可操作电源，但可显示电源工作状态。

电源具体操作步骤如下：

1. 电源上电操作

- 1) 将电源输入线正确连接到 220V 电源；
- 2) 将后面板空开断路器向上推，电源发出“嘀”的一声长鸣后，电源前面板显示屏点亮。为主电路通电做好准备。显示屏显示电源状态为“RUN”、电压显示为 0V，电流显示为 0mA。
- 3) 触摸屏控制方式显示“LOCAL”；
- 4) 将机箱前面板“ON/OFF”按钮按下，电源主电路通电；
- 5) 设置电压、脉冲宽度、脉冲频率参数；
- 6) 以上设置完成后，等待 2~3S，点击触摸屏“开机按钮”，电源运行状态显示 OUTPUT 为输出，电源运行状态显示 STOP 为关闭输出；
- 7) 关机流程为：将电压设置清零后，点击触摸屏“开关机”按钮，切断主回路供电，按下前面板“ON/OFF”按钮，电源主电路断电，将机箱后面板空开推下关机完毕。

远控模式操作流程

1) 确定上位机与电源通信正常，通讯口为后面板网口接头，电源通讯协议见附件；

2) 点击本地触摸屏将模式切换到远控模式，触摸屏控制方式显示“RMT”；

3) 通过上位机对电源发送指令：设定好“电压”（范围3~60V）、“脉宽”（由于开关管存在死区限制，为保护电路，故脉冲模式下脉宽设置应与100%占空比相差至少20 μ s，直流模式仍为100%占空比），“频率”（范围1Hz~1kHz，步进1Hz）给出“开机”指令，电源做好工作准备；

4) 通过指令设置工作方式和触发模式，定义与本控状态一致；

5) 工作过程中亦可通过上位机指令，改变电源输出。

6) 工作结束后，上位机发出“关机”指令，即可关闭脉冲输出。

按下前面板的ON/OFF按钮，即可关闭设备供电；

7) 推下后面板空气断路器，切断输入电源。

六、操作注意事项及故障处理

1) 通电前确认输出端无人员及异物；

2) 若需在输出端操作负载时，必须先关闭电源并切断输入供电。

当电源发生过压、过流、过温、等任一故障时，电源会进行故障保护。

此时电源前面板显示屏会弹出对应的故障警报，提示有故障发生，同时

电源将做出相应动作，关闭电源。当确认并排除故障后，点击故障页面

上的“复位”按键，清除故障自锁后，方可再次开机工作；

3) 前面板为本控操作平台，后面板各接口须按定义一一对应，不得非法操作。

七、附件

TGD600-1P100V 脉冲电源远控通讯协议

TGD600-1P100V 脉冲电源远程通讯地址

| 方向 | 名称 | 寄存器名称 | 电源地址 | 增益系数 | 范围 |
|----|------|-------|--------|------|-----------|
| 写 | 电压 | D0 | 0x1000 | *10 | 3.0—60.0V |
| | 频率设定 | D1 | 0x1001 | *1 | 1Hz—1kHz |

| | | | | | |
|---|------|----------|------------------|------|---------------------|
| | 脉宽设定 | D2 D3 | 0x1002 0x1003 | *1 | 10μs-1000kμs |
| 读 | 电压显示 | D5 | 0x1004 | *0.1 | 3.0-60.0V |
| | 电流显示 | D6 | 0x1005 | *1 | 0-10000mA |
| 写 | 启动 | M0 | 0x0800 | | 0xFF00:启动 0x0000:停止 |
| | 复位 | M1 | 0x0801 | | 0xFF00:复位 |
| 读 | 过压故障 | M3 | 0x0803 | | 0: 正常 1: 故障 |
| | 过流故障 | M4 | 0x0804 | | 0: 正常 1: 故障 |
| | 过温故障 | M5 | 0x0805 | | 0: 正常 1: 故障 |
| | 总故障 | M6 | 0x0806 | | 0: 正常 1: 故障 |

电源地址: 192.168.1.5 站号: 01 端口号: 502

通讯接口: 网口

通讯协议: 标准 MODBUS-TCP 模式