

MP24B1 单极脉冲偏压电源

使用说明书

目录

1. 安全规程.....	- 3 -
2. 电源概述.....	- 4 -
2.1 输入参数.....	- 4 -
2.2 输出参数.....	- 4 -
2.3 环境条件.....	- 5 -
2.4 前面板.....	- 6 -
2.5 后面板.....	- 7 -
2.7 接地.....	- 8 -
2.8 包装与标志.....	- 8 -
3. 使用操作.....	- 9 -
3.1 拆箱.....	- 9 -
3.2 冷却循环水.....	- 9 -
3.3 接线.....	- 9 -
3.3.1 输入电缆.....	- 9 -
3.3.2 输出电缆.....	- 10 -
3.3.3 电源后面板.....	- 10 -
3.4 操作.....	- 10 -
3.4.1 开机操作.....	- 10 -
3.4.2 关机操作.....	- 11 -
附录 I.....	- 13 -
附录 II.....	- 14 -
附录 III.....	- 15 -
MLCCD5.2-M 远程光纤通讯控制器使用说明.....	- 16 -
成都众鑫达电源 MODBUS 通讯协议 D5.2.....	- 18 -
附录 V：电源波形.....	- 25 -
电源保养.....	- 26 -

1.安全规程

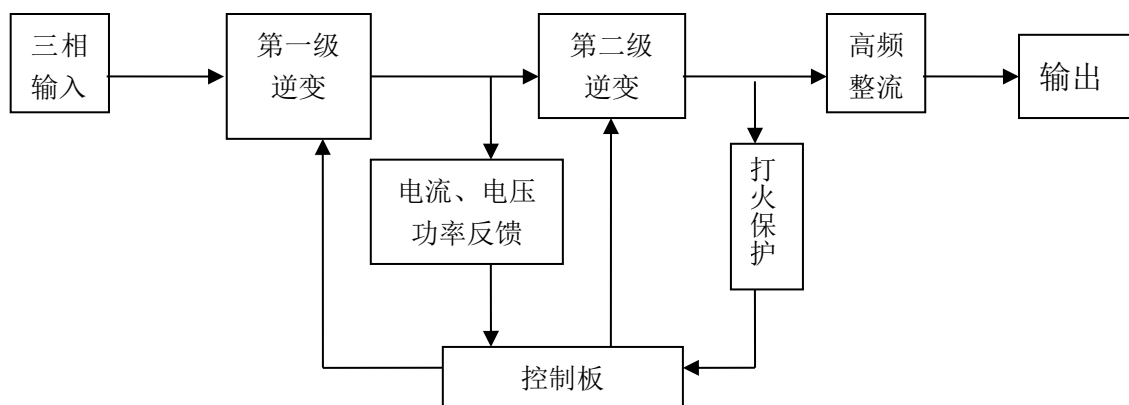
在电源使用前，请仔细阅读并遵守本章节的全部内容。

- ※ 为保证操作人员的安全，输入电缆接地线必须用不小于 6mm^2 软铜线可靠接到安全地。
- ※ 为保证本机可靠工作，三相输入电源应可靠连接，无缺相、欠压、过压现象。
- ※ 当电源系统在通电情况下，严禁打开电源盖板和侧板。
- ※ 当电源系统在通电情况下，严禁触摸电源输出接头及其他裸露部分。
- ※ 为了保证设备正常使用和维修时人员的安全，将“门连锁”等设备安全连锁信号开关接入控制回路，具体连接方式参见附录III，WS16-9。
- ※ 定期检查电源相关的安全及保护设备是否正常，如有异常，请及时维修或更换。

2. 电源概述

MP24B1 单极性脉冲偏压电源是一种新型的、可设定恒流、恒功率、恒压的电源；采用液晶显示，数字化操作，单片机控制，具有预防结露和防止结露滴漏功能；并能实现打火计数进行相应的保护，能在充分满足电源工作的基础上实现合理而快速的灭弧功能；具备完善的欠压、过压、过载和过热等保护及显示功能；该电源的反馈控制系统已完善和优化，能有效抑制工频纹波及保证较高的控制稳定精度。其主要结构、工作原理及使用说明如下。

电源工作原理框图：



2.1 输入参数

- 三相 380V/50HZ 正弦交流，32kVA；
- 电源电压波动不超过额定值的±10%；
- 三相供电电压不平衡率≤5%；

2.2 输出参数

具有本地近控和计算机远程控制（详见 LCCA3 远程光纤通讯控制器使用说明和成都众鑫达电源 MODBUS 通讯协议 D4）；

- 输出工作模式：恒流、恒功率、恒压；
- 稳定精度：2% ；
- 冷却方式：水冷；

电源输出分 A、B、C 三档：

工作电压 A 档： 120V——1200V

B 档： 80V —— 800V

C 档： 40V —— 400V；

工作电流（RMS） A 档： 2A —— 20A

B 档： 4A —— 40A

C 档： 6A —— 60A；

输出功率（RMS）：2kW ----- 24kW（在占空比 80%时，出最大功率）；

打火次数设定：0 —— 999 次；

温度设定：50℃ ——60℃；

占空比：10%——80%（连续可调）；

频率： 40kHz——80kHz（连续可调）；

2.3 环境条件

工作时海拔不超过 4500 米；

使用环境温度：0℃ ~ 40℃；

储存温度：0℃ ~ 70℃；

空气相对湿度≤90%；无冷凝水或结冰；

空气中不得含有腐蚀性蒸汽、颗粒、导电颗粒以及吸潮后会变成导电的颗粒；

冷却水：进水温度≤30℃，水压 1.5 - 3.0Kg/mm²，采用同所配水嘴尺寸大小【13mm（内径）×16mm（外径）】配套的水管，不得随意减小冷却水管的内径（最好用标准水管内、外径）。

2.4 前面板



电源前面板示意图（图一）

电源：控制部分的上、下电；

运行：电源主回路工作并输出；

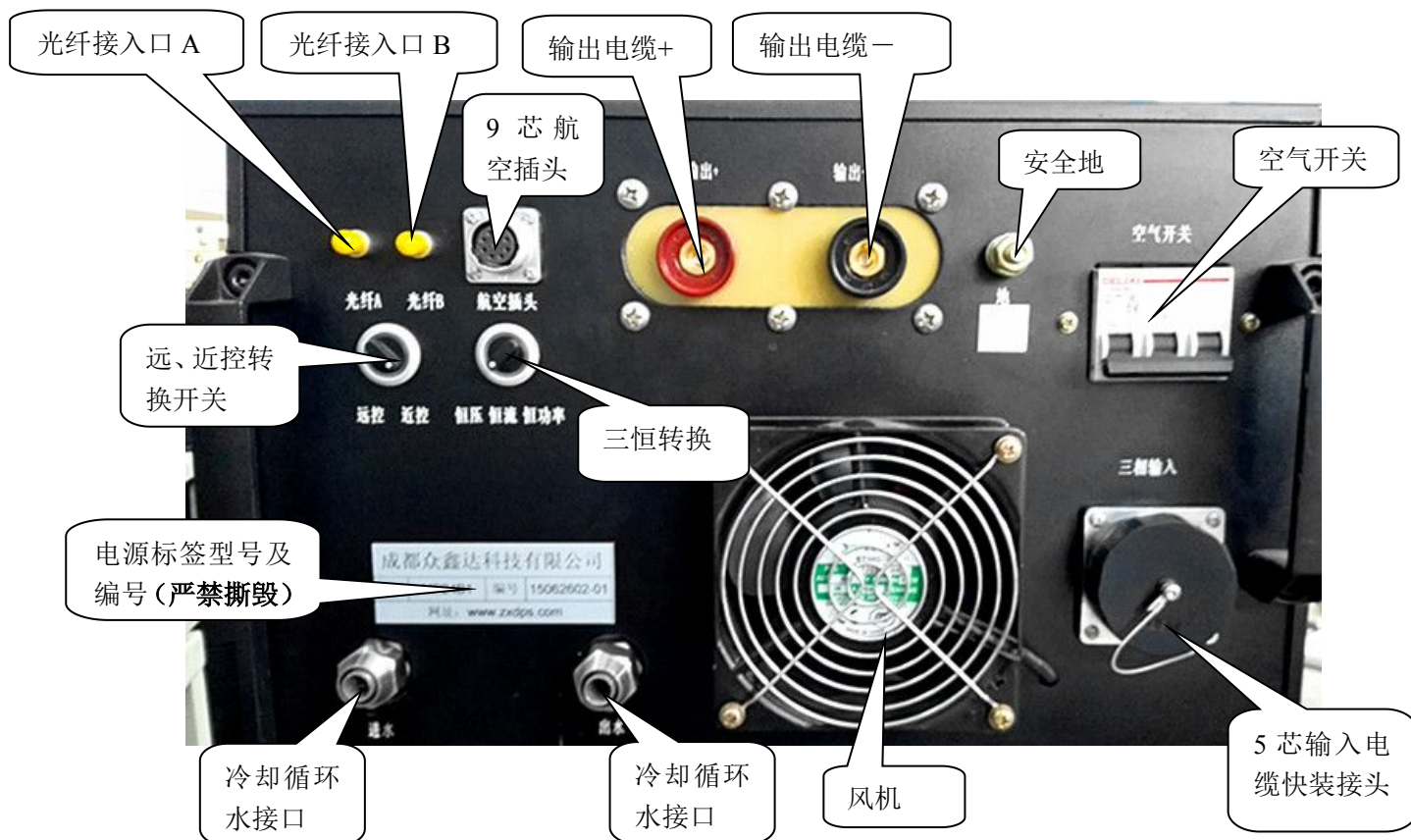
停止：停止电源主回路工作及输出；

显示：液晶显示（电源工作参数显示）；

旋钮：编码器（调节及设定电源工作参数）；

高、中、低压转换开关（三档）：电源输出工作档位选择（高压、中压、低压）；

2.5 后面板



电源后面板示意图 (图二)

空气开关：控制电源三相输入的开关，同时提供过流保护；

5 芯输入电缆快装接头：三相五线输入（详见附录Ⅲ，WS48-5）；

光纤接口 A、B：计算机远程控制光纤接口（与配套光纤通讯控制器连接）；

输出电缆：红色单芯快装接头连接“装置地”——（正）；

黑色单芯快装接头连接“工件架”——（负）；

9 芯航空插头：电源外部信号控制接口【1、2 脚——冷却水电磁阀开关（正常使用时为无源常开）；3、4 脚——电源运行状态无源常开触点；8、9 脚——真空室门锁保护有源常开触点（需无源开关量接入）；5、6、7 脚备用——详见附录Ⅲ，WS16-9】；

安全地：整个电源的安全接地处（用 6mm^2 的多芯线接入大地）；

冷却循环水接口：电源内部冷却需要；

标签：公司内部档案查询（**严禁撕毁**）；

风机：冷却电源内部温度；

远、近控转换开关（两档）：电源控制模式选择（远控、近控）；

三恒转换开关（三档）：电源恒流、恒功率、恒压模式选择

警告：必须遵循标准安全程序连接所有的电缆并仔细检查电源及周边环境。

2.7 接地

为保证操作人员的安全，输入电缆 5 芯接头的 1 接地线必须用不小于 6mm² 的软铜线可靠接到“安全地”。

警告：运行电源前必须再次确认安全地已经可靠连接。

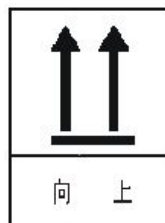
2.8 包装与标志

包装

本产品初始包装采用木箱包装。在启封后需长途运输，应进行固定或采用原包装箱包装后运输。

标志

包装箱上贴有以下标志：



重量

整机：约 70kg

外形尺寸

机箱：440mm × 270mm × 610mm（宽×高×深）

面板：480mm × 280mm（宽×高）

3.使用操作

3.1 拆箱

拆箱之前应仔细观察外包装是否有损坏；如发现异常情况，应停止拆箱，立即联系成都众鑫达科技有限公司和运送方；如有条件，应拍照保留损坏情况。拆开木箱时，应注意不要深入木箱内部，以免损坏电源。拆出电源后，检查电源机箱外侧、面板、液晶屏、航空插头、编码器、按钮、光纤转换接口、三相输入端、功率输出端、转换开关等是否有损坏。如果发现有损坏，请立即与运输方和厂家联系。如无问题，请按照配件清单清点配件。

联系电话：86-028-62556031

13880532619

3.2 冷却循环水

电源后面板有两个冷却水进、出口，分别接循环水的进水和出水（不分进水和出水，即一个为进水口，另一个就作为出水口）。电源工作过程中，循环水必须保持通畅（防止结垢、不开阀门等原因造成循环水不畅通），并且在规定的冷却温度下（进水温度 $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ，水压 1.5 - 3.0Kg/ mm^2 ）。电源停止工作后，应关闭冷却水阀门；待电源工作时，再打开阀门。每台电源的冷却水要独立，不允许串联供水。

电源具有防止结露功能：电源内部通过 9 芯航空插头 WS16-9 的 1、2 脚常开无源触点控制外接电磁阀水流开关；正常情况，WS16-9 的 1、2 脚闭合，电磁阀打开，循环水通路；结露时，WS16-9 的 1、2 脚断开，循环水阻断。

冷却水管尺寸：13mm（内径）×16mm（外径）

3.3 接线

3.3.1 输入电缆

电源采用三相输入的供电方式（无零线）。

三相输入为 5 芯电缆快装接头：

- 1——安全地线（需接安全大地）
- 2——A 相
- 3——备用
- 4——B 相
- 5——C 相

（建议用不小于 10mm²的多芯电缆做三相输入线；严禁接错三相电源）。

3.3.2 输出电缆

用不小于 16mm²，耐压高于 2000V 的多芯电缆或单芯导线与输出电缆头相连接。

功率输出电缆：红色单芯快装接头连接“装置地”——（正）；
黑色单芯快装接头连接“工件架”——（负）；
（备注：输出电缆必需双绞，用多股多芯线）。

3.3.3 电源后面板

9 芯航空插头的 8、9 脚接真空室的安全门锁开关（如果没有安全门锁开关，需短接。强烈要求连接安全门锁或串接需要的无源保护开关）。

3.4 操作

检查电源输入、输出线是否有误；循环水是否接通；真空室与工件架是否有短路；真空度是否合适。

3.4.1 开机操作

后面板：打开循环水（检查是否通畅或者漏水）→选择电源远、近控工作模式→合“空气开关”；

前面板：按下“电源”按钮（此时液晶屏应该点亮；无分近控或是远控，都需先按“电源”按钮，给控制电上电）→通过“编码器”旋钮设定电源的各项参数→按下“运行”按钮（电源开始输出功率）；

通过按压编码器来切换需要设定的参数；当选择到可以设定的参数，该参数

会“闪烁”。在电源启动运行后，如果在5秒钟内，电源没有任何操作，电源会自动带锁（液晶显示屏上会显示“锁”的标记；防止正常工作过程中，有“意外”造成的操作）；如需继续操作调节电源参数，需按压编码器，待“锁”消失后，方可操作。

远、近控选择转换开关：在电源开机前把后面板的远、近控转换开关转换到相应位置（例：近控操作，把转换开关转换到近控位置）。电源出厂时，设定为“近控”模式——**远控操作的详细步骤，参照参照（LCCA3 远程光纤通讯控制器使用说明和成都众鑫达电源 MODBUS 通讯协议 D4）——备注：在远控档时，除了“电源”按钮和三恒转换开关能控制外，其他近控按钮都不能操作；在近控档时，远控不能操作；**

设定打火次数：按压编码器至箭头到打火栏并且打火次数“闪烁”时，顺时针（增大）或逆时针（减小）旋转编码器到需要的数值（电源出厂时设定在30次）；

设定冷却温度：按压编码器至箭头到温度栏并且温度“闪烁”时，顺时针（增大）或逆时针（减小）旋转编码器到需要的数值（电源出厂时，设定在50℃）；

设定输出功率：按压编码器至箭头到相应的设定位置，顺时针（增大）或逆时针（减小）旋转编码器到需要的数值（电源出厂时，设定在恒压档，最小电压值：12V）；

建议：偏压电源选择恒压工作模式；冷却温度设定在45℃左右；打火次数设定在100次左右（练靶时，建议把打火次数设定在比较高的范围，以便电源能更好的练靶；正常工作时，再把打火次数调到正常范围）。

3.4.2 关机操作

通过编码器逆时针将电源输出调到“0”→按下电源“停止”按钮→按下“电源”按钮→待电源液晶屏断电（变暗）→断开空气开关→关闭循环水。

举例：需要设定：工作在“恒压”模式，近控操作，打火次数 30 次，冷却温度：45℃，电压：600V 的操作步骤：

- 1、检查电源输入、输出线是否有误；循环水是否接通；真空室与工件架是否有短路；真空度是否合适；
- 2、打开循环水（检查是否通畅或者漏水）；
- 3、转换后面板的远、近控转换开关，转换到“近控”位置；
- 4、合“空气开关”：合上电源三相输入电；
- 5、按下前面板的“电源”按钮，点亮液晶屏（给电源控制部分供电）；
- 6、按压编码器至箭头到打火栏并且打火次数“闪烁”时，顺时针（增大）或逆时针（减小）旋转编码器到 30 次；
- 7、按压编码器至箭头到温度栏并且温度“闪烁”时，顺时针（增大）或逆时针（减小）旋转编码器到 45℃；
- 8、按压编码器至箭头到电压栏，逆时针（减小）旋转编码器到最小工作电压值（12V）；
- 9、按下电源运行按钮，顺时针（增大）或逆时针（减小）旋转编码器到电压显示：600V（此时电源已经有功率输出；电压、电流、功率都有显示）；
- 10、

关机操作：

- 1、逆时针旋转“编码器”到电压为“0”（此时电源没有功率输出，电压、电流、功率都为“零”）；
- 2、按下停止按钮（紧急情况下，可以不需要逆时针旋转编码器到最小工作电压直接按下停止按钮）；
- 3、按下“电源”按钮；
- 4、待液晶屏断电（屏幕变暗）；
- 5、断开后面板空气开关，分断电源三相输入电；
- 6、关闭冷却循环水；

附录 I

液晶屏显示故障栏:

过压	输出电压超过最大工作电压
过流	输出电流超过最大工作电流
过载	输出功率超过额定功率
过热	水冷板温度超过设定的温度
欠压	三相输入的电压不够或缺相
无效	此状态下, 该操作无效
打火	负载有轻微打火
①	打火很严重, 电源无法正常工作或输出短路

状态栏

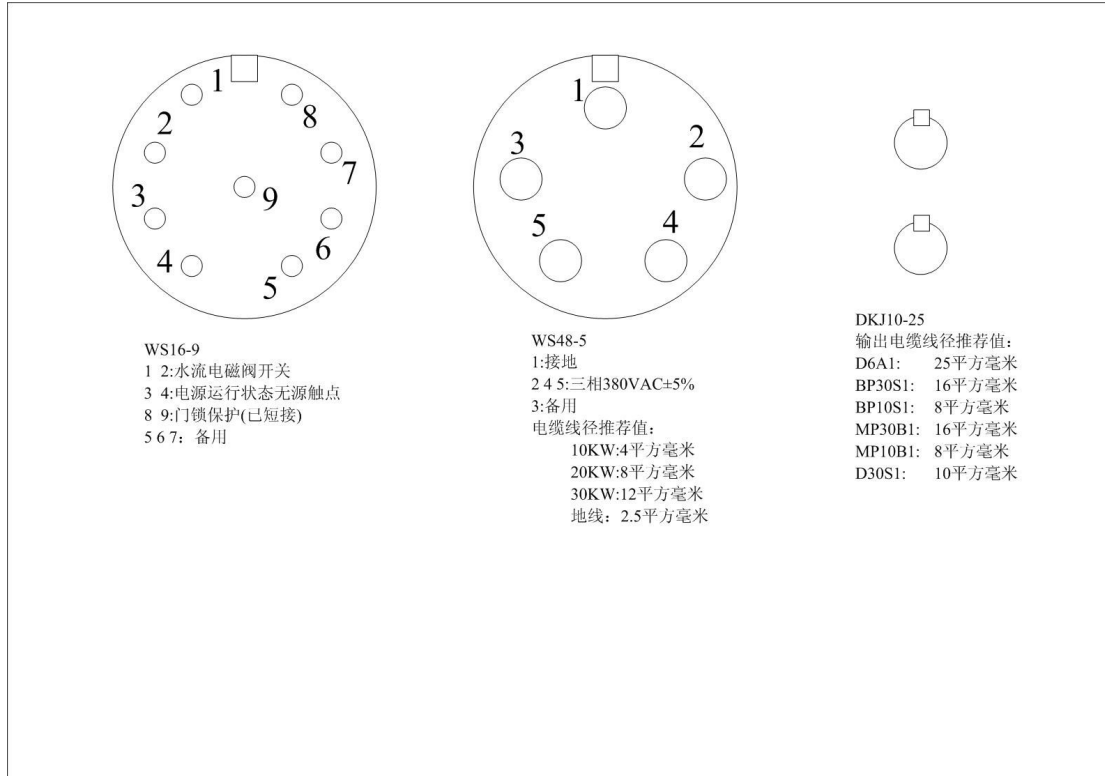
开机	电源上电
待机	电源上电后, 准备输出
运行	电源功率输出
保护	电源突然停止工作的原因
恒功率	电源处于恒功率模式
恒流	电源处于恒流模式
恒压	电源处于恒压模式
锁	真空室门锁信号
关机	电源关机下电
测试	电源内部测试
“电话”	电源处于远控状态, 并且通讯没连接上

附录 II

电源常见故障与分析处理

故障现象	故障原因	故障处理
按下电源按钮，电源指示灯和液晶屏没有点亮	电源没有供电	检查三相输入空气开关是否合上或供电系统是否正常
电源工作过程中，电源有蜂鸣器发出“滴、滴……”响声，但不分断电源功率输出	过压、过流、过载	把电源编码器逆时针往回调，降低输出功率
电源工作过程中，电源有蜂鸣器发出“滴、滴……”响声，并且分断电源功率输出	①、过热	①：打火很严重，检查靶是否有问题，如果太脏，建议用砂纸打磨并仔细清洗；检查输出是否短路；过热：检查循环水是否打开或者循环水温度和流量是否正常
电源工作过程中，电压突然降到很低，电流很大	真空室与靶拉弧或者短路	逆时针回调电源功率，再重新加电源功率
电源工作过程中，电压很高，电流为“0”	空载	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查真空度是否正常 2. 检查输出及其相应连接是否正常 3. 检查磁控靶的磁场是否正常

附录III



MLCCD5.2-M 远程光纤通讯控制器使用说明

一、 光纤通讯控制器简介：

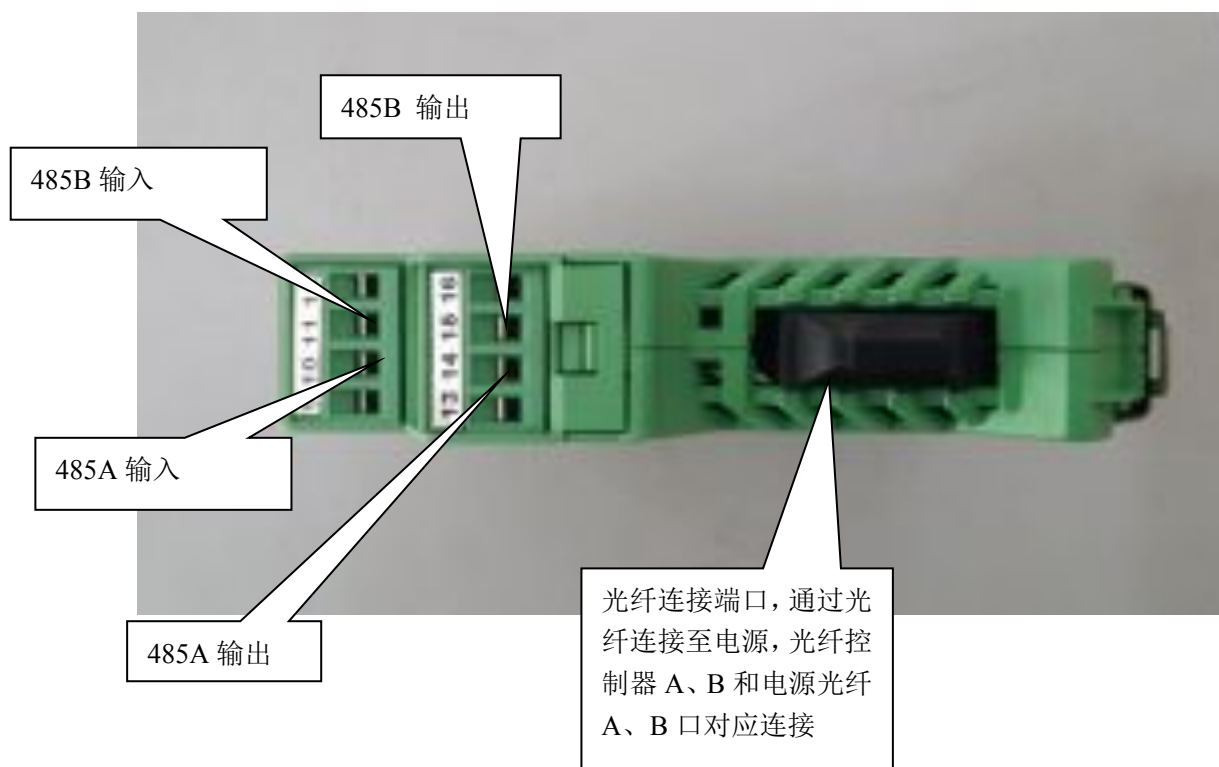
用户可以使用“光纤通讯控制器”和电源进行可靠通讯，完成对电源的控制和数据采集。

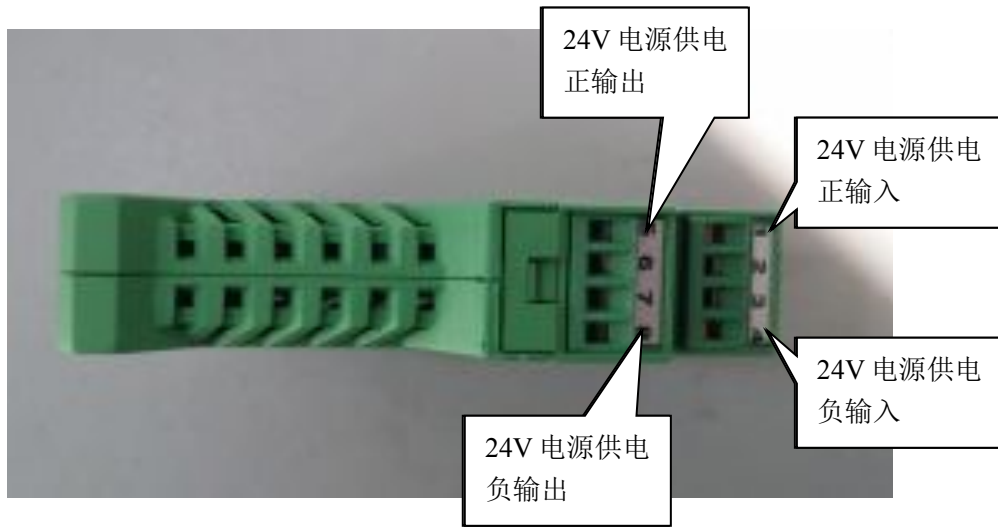
二、 控制器通讯方式：

“控制器”和“电源”侧的通讯采用“数字光纤”（接线方式：光纤 A 与电源侧光纤 A 用光纤线连接；光纤 B 与电源侧光纤 B 用光纤线连接），“控制器”和“用户”侧的信息交换，采用模拟方式，共提供了 4 路模拟输入，4 路模拟输出，4 路开关量入，5 路开关量输出。

（备注：光纤和光纤转换头，在没有使用时，必须套上保护套。否则会造成光纤或光纤转换头的损坏。每次连接光纤时，请务必认真收藏好保护套，以备以后使用）

三、 MLCCD5.2-M 连接图：





MLCCD5.2-M 尺寸:

长: 115mm 宽: 100mm 高: 24mm

成都众鑫达电源 MODBUS 通讯协议 D5.2

一、通讯格式

- 1、接口：RS-485
- 2、波特率：9600 b/s, 19200 b/s
- 3、数据长度：8 位
- 4、起始位：1 位
- 5、停止位：1 位
- 6、校验位：无
- 7、通讯协议：MODBUS-RTU（远程终端方式）
- 8、帧格式：

起始	设备地址	功能码（命令）	数据	校验和（CRC）	结束
3.5 字符时间	1Byte	1Byte	0~252 Bytes	2Bytes	3.5 字符时间

*校验和（CRC）：包含设备地址、功能码、数据。

二、命令格式

1、读命令

a) 读电源工作状态

功能码（命令）	起始数据地址	读入位数
02H	0000H~0020H	0001H~0020H
1Byte	2Bytes	2Bytes

* 电源工作状态为 4 个字节（32 位）

第一字节：

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0

第二字节：

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

第三字节:

b23	b22	b21	b20	b19	b18	b17	b16
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

第四字节:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
b31	b30	b29	b28	b27	b26	b25	b24

状态位	b0	b1	b2	b3
工作状态	主电（合/分）	运行/停止	系统故障	前级欠压
状态位	b4	b5	b6	b7
工作状态	恒压	恒流	恒功率	过压（1）
状态位	b8	b9	b10	b11
工作状态	过流（1）	过热（1）	缺水（1）	结露（1）
状态位	b12	b13	b14	b15
工作状态	打火（1）	IGBT 保护	直流	中频
状态位	b16	b17	b18	b19
工作状态	偏压	低压 4 档	3 档	2 档
状态位	b20	b21	b22	b23
工作状态	高压 1 档	真空门锁	报警	过压（2）
状态位	b24	b25	b26	b27
工作状态	过流（2）	过热（2）	缺水（2）	结露（2）
状态位	b28	b29	b30	b31
工作状态	打火（2）	复位	触发	引弧

- * “1”：主电合；“0”：主电分。
- * “1”：运行状态；“0”：停止状态。
- * 过压、过流、过热、缺水、结露、打火：“1”非正常；“0”正常。
- * 恒压、恒流、恒功率中只能有一个为“1”。“1”：电源处于该工作模式。

b) 读电源工作参数

功能码（命令）	起始数据地址	读入字数
03H	0000H~000FH	0001H~0010H
1Byte	2Bytes	2Bytes

c) 读电源工作参数

功能码（命令）	起始数据地址	读入字数
04H	0000H~000FH	0001H~0010H
1Byte	2Bytes	2Bytes

数据地址	0000H	0001H	0002H	0003H
读出参数	电压 (1)	电流 (1)	功率 (1)	频率 (1)
数据地址	0004H	0005H	0006H	0007H
读出参数	占空比 (1)	电压 (2)	电流 (2)	功率 (2)
数据地址	0008H	0009H	000AH	000BH
读出参数	频率 (2)	占空比 (2)	脉宽 H (1)	脉宽 L (1)
数据地址	000CH	000DH	000EH	000FH
读出参数	当前打火次数	当前温度	打火上限	温度上限

2、写命令

a) 写电源工作状态 (单点)

功能码 (命令)	状态代码	写入状态
05H	0000H~001FH	0000H/FF00H(OFF/ON)
1Byte	2Bytes	2Bytes

*电源工作状态为 4 个字节 (32 位)

状态代码	0000H	0001H	0002H	0003H
工作状态	主电 合/分	运行/停止	保留	保留
状态代码	0004H	0005H	0006H	0007H
工作状态	恒压 (本地控制)	恒流 (本地控制)	恒功率 (本地控制)	保留
状态代码	0008H	0009H	000AH	000BH
工作状态	保留	直流	中频	偏压
状态代码	000CH	000DH	000EH	000FH
工作状态	非对称	复位	触发	引弧
状态代码	0010H	0011H	0012H	0013H
工作状态	保留	保留	保留	保留
状态代码	0014H	0005H	0006H	0017H
工作状态	保留	保留	保留	保留
状态代码	0018H	0019H	001AH	001BH
工作状态	保留	保留	保留	保留
状态代码	001CH	001DH	001EH	001FH
工作状态	低压 4 档	3 档	2 档	高压 1 档

- “1” --选中功能; “本地控制” --13.2 及其以后版本电源, 运行模式 (恒流、恒压、恒功率) 采用本地控制。

d) 写电源工作参数(单参数)

功能码 (命令)	参数代码	写入参数
06H	0000H~000FH	0000H~FFFFH
1Byte	2Bytes	2Bytes

参数代码	0000H	0001H	0002H	0003H
写入参数	电压 (1)	电流 (1)	功率 (1)	频率 (1)
参数代码	0004H	0005H	0006H	0007H
写入参数	占空比 (1)	电压 (2)	电流 (2)	功率 (2)
参数代码	0008H	0009H	000AH	000BH
写入参数	频率 (2)	占空比 (2)	脉宽 H (1)	脉宽 L (1)
参数代码	000CH	000DH	000EH	000FH
写入参数	脉宽 H (2)	脉宽 L (2)	打火上限	温度上限

3、电源应答格式

a) 电源应答读电源格式

1)正确

对应功能码 (命令) 02H/04H	对应数据字节数 (n)	对应数据
1Byte	2 Bytes	n Bytes

2)错误

对应功能码 (命令) 82H/84H	异常代码
1Byte	1Byte

b) 电源应答写电源格式

1)正确 05H/06H: 与写电源时的信息完全相同回送;

2)错误

对应功能码 (命令) 85H/86H	异常代码
1Byte	1Byte

三、对应单位

1、电压: V

- 2、电流：0.1A
- 3、功率：0.1KW
- 4、频率：KHZ
- 5、占空比：1%
- 6、温度：1 摄氏度

四、光纤适配器地址设置

- 1、链接光纤适配器，确定光纤通信正常
- 2、将“电源操作模式”设为“本地操作模式”
- 3、将电源设为高档
- 4、将电源模式设为恒流模式，并设定最大电流
- 5、将电源模式设为恒压模式，并设定最小电压
- 6、设定“打火次数上限”为“光纤适配器通信地址”
- 7、长按旋钮三秒，完成“光纤适配器通信地址”写入

五、测试例子

- 1、读运行状态
09 02 00 01 00 01 A5 A5
- 2、读电压
09 03 00 00 00 01 A5 A5
- 3、运行
09 05 00 01 FF 00 A5 A5
- 4、设定电流 25.6A
09 06 00 01 01 00 A5 A5

注意：适配器缺省通信地址已经设为 0x09，0x00 为广播地址，0xA5A5 为 CRC 通配符，仅用于测试，实际使用中，应使用标准 CRC 值，否则可能会降低可靠性。

新增：光纤适配器，地址、波特率修改指令，每次设置完成后，适配器需要重启上电，修改才能生效。指令使用 06，地址 FFA5，数据 H 地址，数据 L 波特率，示例如下

1、将适配器地址设为 0x05，波特率设为 9600（0x60=96）

09 06 FF A5 05 60 A5 A5

2、再将适配器地址设为 0x06，波特率设为 19200（0xC0=192）

05 06 FF A5 06 C0 A5 A5

3、再将适配器地址设为 0x09（00 为广播地址），波特率设为 9600（0x60=96）

00 06 FF A5 09 60 A5 A5

举例：需要设定：工作在“恒压”模式，远控操作，打火次数 30 次，冷却温度：45℃，电压:600V 的操作步骤：

- 1、检查电源输入、输出线是否有误；循环水是否接通；真空室与工件架是否有短路；真空度是否合适；光纤通讯控制器是否连接好；
- 2、打开循环水（检查是否通畅或者漏水）；
- 3、转换后面板的远、近控转换开关，转换到“近控”位置；
- 4、合“空气开关”：合上电源三相输入电；
- 5、按下前面板的“电源”按钮，点亮液晶屏（给电源控制部分供电）；
- 6、按压编码器至箭头到打火栏并且打火次数“闪烁”时，顺时针（增大）或逆时针（减小）旋转编码器到 30 次；
- 7、按压编码器至箭头到温度栏并且温度“闪烁”时，顺时针（增大）或逆时针（减小）旋转编码器到 45℃；
- 8、转换后面板的远、近控转换开关，转换到“远控”位置；
- 9、给光纤通讯控制器供电；
- 10、通过 PLC 信号设定电压到“12V”，即最小工作电压；

11、闭合电源远程“运行/停止”接口；通过 PLC 信号设定电压到 600V（此时电源已经有功率输出；电压、电流、功率都有显示）；

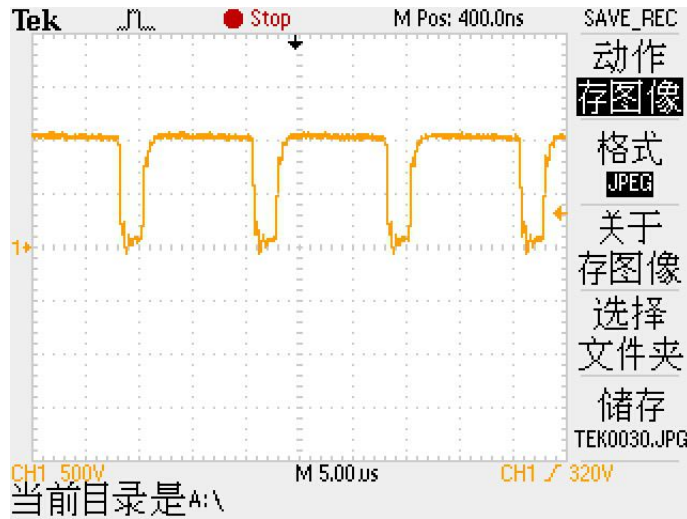
关机操作：

- 1、通过 PLC 信号设定电压为“0”（此时电源没有功率输出，电压、电流、功率都为“零”）；
- 2、断开电源远程“运行/停止”接口（紧急情况下，可以不需要调节电压到最小工作电压，直接合上“停止”接口）；
- 3、合上电源“关机”接口；
- 4、待液晶屏断电（屏幕变暗）；
- 5、断开后面板空气开关，分断电源三相输入电；
- 6、关闭冷却循环水；

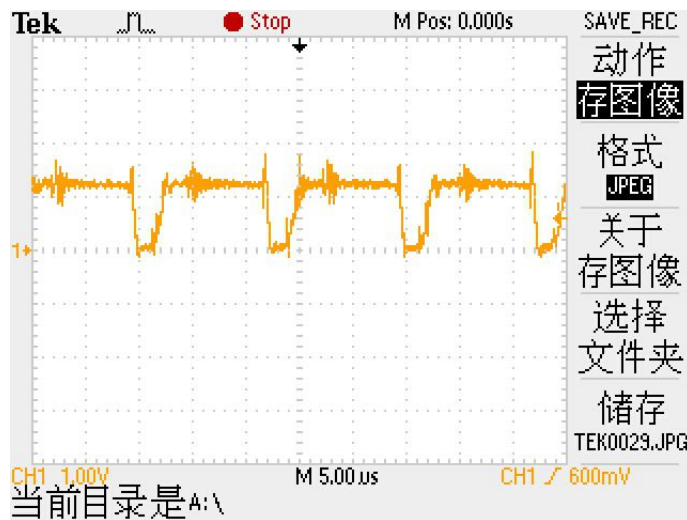
备注：在远控档时，除了“电源”按钮和三恒转换开关能控制外，其他近控按钮都不能操作；在近控档时，远控不能操作；

附录 V：电源波形

输出电压波形：



输出电流波形：



电源保养

由于电源是长期使用产品，在不同的使用环境中，会有尘埃等物质进入电源里面，如果长期不清理遇到潮湿的天气会对电源的绝缘性造成一定的破坏；所以必须对电源进行定期的清理及维护（建议三个月清理一次）；同时，注意检查机箱内部紧固件及接线有无松动，若有松动应及时紧固。

电源机箱外部清洁

用干净、干燥的棉纱，配合酒精擦洗，棉纱应无油污或其它污损机壳表面的介质。

电源机箱内部清洁

采用吹风和吸尘的方式清理；在清理的过程中，气体压力需调整适当，喷嘴需离电源不小于 10cm 的地方小心的吹气或吸尘，防止电源内部的一些接插件及器件被气体吹松。

严 禁 带 电 操 作

保修条款

自交货之日算起，本公司对非“人为因素”或“使用不当”而造成的损坏，提供十八个月的免费维修服务。（备注：请客户保留好保修卡及电源编号，以便对电源进行查询维修）。