TPS7001 系列

低纹波精密高压电源 | 输出电压 1-10kV，最大功率 50W，纹波 200ppm，5 位数显

- 输出电压 1-10kV
- 输出功率 50W
- 5 位显示
- 纹波电压优于 200ppm
- 纳秒级保护响应
- 过压/过流保护
- RS-485 隔离数字通信
- 安全联锁功能
- 可根据用户要求定制

产品介绍：

泰思曼 TPS7001 系列是一款低纹波精密高压电源，采用 5 位表显示，在额定电压下纹波电压优于 200ppm。采用数字化控制方式，可满足客户的多种控制功能需求，满载效率达到 70%以上。该系列产品功能齐全，输出精度高，输出范围宽，纹波小，还可通过软件加入自定义功能。

典型应用：

高能粒子注入；静电喷涂；离子束电源；电子束电源；加速器电源；Hi-POT 测试，高压电容充电，科学研究等。

规格说明：

额定输入电压	AC220V±10%，50Hz，0.5A。
额定输出电压	10kV。
额定输出电流	5mA。
额定输出功率	50W。
电压控制	电源前面板：电源自带旋转编码器可将输出电压设置在 0 至额定电压。 外部模拟控制：外部 0 到 10V 控制信号可将输出设置在 0 至额定电压。 数字通信控制：可通过 RS-485 通信接口，按标准通信协议可将输出设置在 0 至额定电压。
电流控制	电源前面板：电源自带旋转编码器可将输出电流设置在 0 至额定电流。 外部模拟控制：外部 0 到 10V 控制信号可将输出设置在 0 至额定电流。 数字通信控制：可通过 RS-485 通信接口，按标准通信协议可将输出设置在 0 至额定电流。
电压调整率	相对负载：0.01%（空载到额定负载）。 相对输入：±0.01%（输入电压变化±10%）。
电流调整率	相对负载：0.01%（空载到额定负载）。 相对输入：±0.01%（输入电压变化±10%）。
纹波	额定输出条件下，优于 200ppm。
环境温度	工作时：0℃至 50℃。储存时：-20℃至 80℃。
温度系数	电压和电流优于 100ppm/℃。
稳定度	开机预热半小时后，每 8 小时优于 0.05%。
湿度	10-90%无结露。
电压电流指示	四位 LED 数码管，额定输出条件下，误差为 1%±1 字。
外形尺寸	宽 218.5mm，高 44.5mm，深 269.5mm。
重量	2.7kg~2.8kg。
高压电缆	标准电源提供了一条 2m 长的高压绝缘电缆，从电源内部引出。

可选项

可选项代码	代码的描述
ELOC	高压输出电缆长度（单位：米）

表 1.1 可选项

所有可选项在表 1.1 中列出，有关操作和设置步骤的详细信息请参阅第 5 章。除个别例外，这些选项可以在工厂内快速更改，有关价格和更详细信息请和泰思曼的销售部门取得联系。

有关型号代码的说明

型号代码代表了电源的性能和参数，这些参数有：

最大输出电压，单位是 kV（千伏）；

最大输出功率，单位是 W（瓦特）；

输出极性，P 表示正输出，N 表示负输出；

TPS7001 * 10 - 50

型号 极性 最大电压 最大功率

TPS7001 系列高压电源型号选择表（可定制）：

输出额定值		电源型号	
kV	mA	正极性	负极性
10	5	TPS7001P10-50	TPS7001N10-50

电源输入接线端子 J1：

针脚	信号	说明
1	L	火线
2	N	零线
3	G	地线

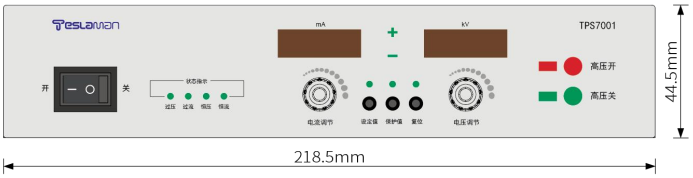
RS-485 通信接口 J2：

针脚	信号	说明
1	A	RS485+
2	G	地线
3	B	RS485-

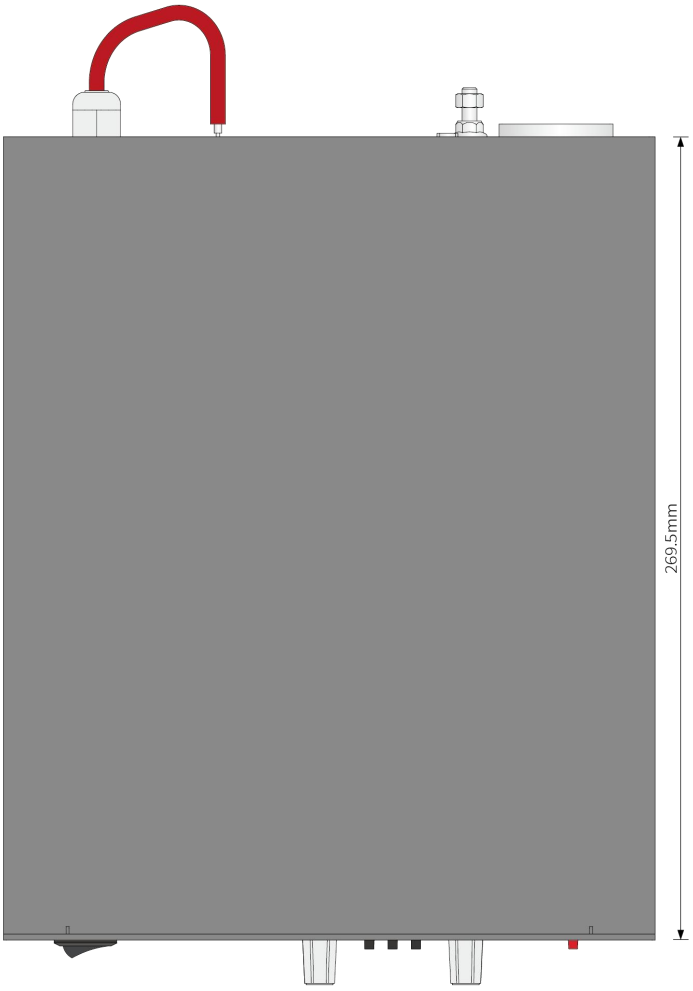
TPS7001 电源 DB25 连接器信号定义 JB3：

针脚	信号	说明
1	远程指示	开集电极，导通即远程控制
2	恒压指示	开集电极，导通即恒压输出
3	高压关指示	开集电极，导通即高压输出关
4	高压开信号	上升沿即开（17 脚为+15V）
5	远程使能	高电平（+15V）即有效
6	安全锁使能	高电平（+15V）即有效
7	+15V	+15V，100mA(最大)
8	电流设定	0 至 10V=0 至 100%额定输出
9	电压设定	0 至 10V=0 至 100%额定输出
10	+15V	+15V，100mA(最大)
11	+10V	+10V，1mA(最大)
12	电压显示	0 至 10V=0 至 100%额定输出
13	电流显示	0 至 10V=0 至 100%额定输出
14	故障指示	开集电极，导通即电源有故障
15	恒流指示	开集电极，导通即恒流输出
16	高压开指示	开集电极，导通即高压输出开
17	高压关信号	下降沿即高压关
18	故障复位	高电平（+15V）即复位
19	地	信号地线
20	地	信号地线
21	地	信号地线
22	地	信号地线
23	地	信号地线
24	地	信号地线
25	地	信号地线
屏蔽	地	信号地线

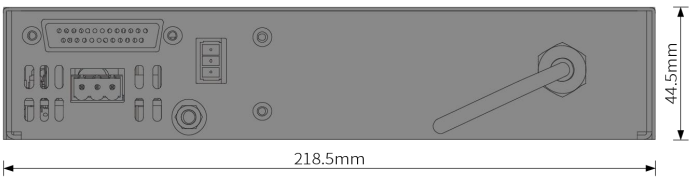
外形尺寸：毫米



主视图



俯视图



后视图

第 2 章 功能介绍

2.1 标准功能

缓启动功能：
此功能使得电源输出可以按一定坡度平稳地上升至预设电压，通常这一上升时间约为 5 秒，根据电压高低不同变化。
输出调整：
电源的输出可根据用户要求调节到相应的值，面板上有电压、电流显示数码管和电压、电流调整旋转编码器。除此之外客户还可以通过 DB25 接口用外部模拟量调节，也可以通过 RS-485 接口数字通信设定。
内部故障保护：
为确保电源的正常运行，该系列电源配备非常完善的内部故障检测及保护电路，一旦电源发生故障，电源将会根据故障类型停机并将错误信息通过指示灯提示，并显示在前面板上。
指示灯：
前面板具有完善的状态指示功能，主要有各种保护指示，高压状态指示，电压、电流控制状态指示等。
状态异常代码显示：
当电源发生异常时，面板上的数码管的显示含义会发生改变，mA 显示的为 Erro，kV 显示的为 0-9999 之间的数值，其数值代表电源的异常代码，可快速诊断故障，详见附录一《电源状态异常代码表》。

2.2 远程监控功能

①数字通讯控制：
电源标配 RS-485 隔离数字通信接口，可与上位机或其他设备进行通讯。我司自定义了该系列电源的标准通信协议，可与我公司的上位机软件进行完好的匹配。设备采用 Modbus 通讯协议，相关资料参考附录二《通信协议部分》。
②远程模拟控制：
允许通过外部信号启用远程模拟控制接口。
远程设定：
允许输出电压和电流通过一个外部电压源远程调整。
远程显示：
允许输出电压和电流通过远程显示。
远程高压控制：
允许远程控制“高压关”和“高压开”。
远程互锁：
互锁连接到机箱后部提供外部接口的一个安全开关。远程控制时电源除非互锁电路闭合，否则电源不会高压输出。高压操作中，打开互锁电路会造成高压的切断。该电路可用于安全互锁电路。
远程故障复位：
允许远程复位处于故障状态的电源。

2.3 系统状态和故障指示

前面板具有全面的运行状态及故障指示功能，如果发生故障，相应故障的指示灯将会亮起。
恒压模式：
在状态指示区有个“恒压”指示灯，在高压开的情况下，当电源工作在恒压模式下此灯将会亮起。
恒流模式：
在状态指示区有个“恒流”指示灯，在高压开的情况下，当电源工作在恒流模式下此灯将会亮起。
过压：
默认情况当输出电压达到额定值的 110%时，电源将关闭输出，并且过压指示灯将亮起。此外还可以设定过电压的保护值（0%-110%），此时输出电压超过设定的保护值，也会触发过压保护。
过流：
默认情况当输出电流达到额定值的 110%时，电源将关闭输出，并且过流指示灯将亮起。此外还可以设定过电流的保护值（0%-110%），此时输出电流超过设定的保护值，也会出触发流保护。

第 3 章 检查和安装

在第 4 章的操作指南中给出了详细的检查程序，为了安全操作请按照一步一步的程序进行。

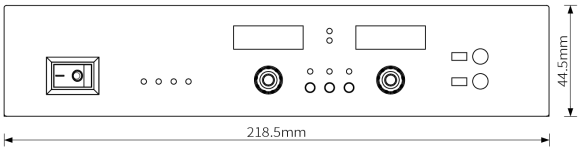
3.1 最初的检查

检查电源的外包装，查找有无运输过程中所造成的破损痕迹，一旦发现及时通知泰思曼公司，不要销毁和拿掉任何用于运输的包装材料。
打开包装后检查电源外观，看是否有明显的破损痕迹。如有问题，填写保修卡，并寄回到泰思曼公司。

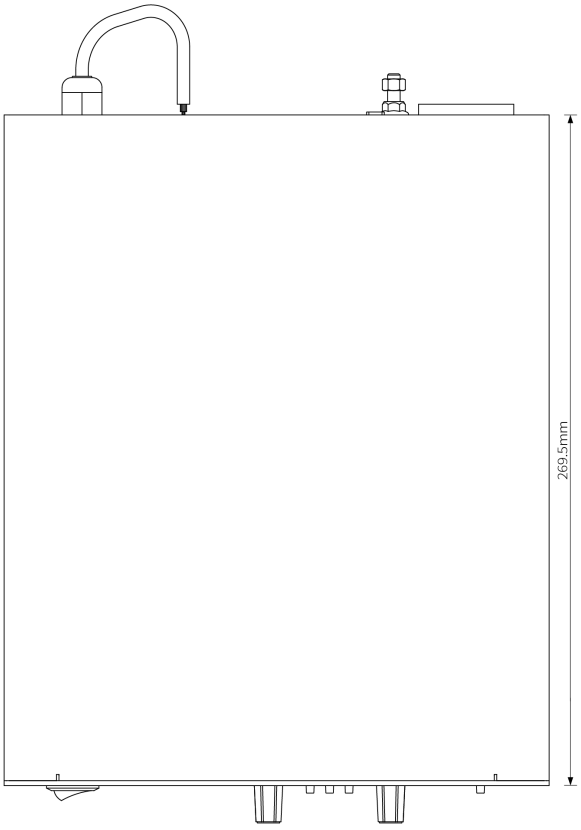
3.2 机械安装

电源可安装在电气柜中，或放置在操作台上。图 3.1 标明了标准电源的安装孔位置和尺寸。

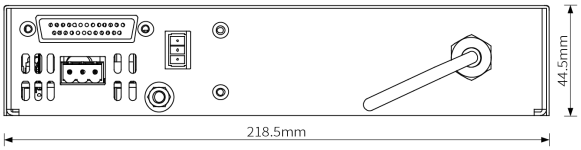
外形尺寸：毫米



主视图



俯视图



后视图

图 3.1 TPS7001 机械尺寸图

第 4 章 操作指南

4.1 注意事项

A) 检查电源上的标牌，确认电源参数与您需求的一致。

B) 高压电源必须正确接地。可直接用铜导线将电源的接地柱和地线相连。

高压负载的回路线应直接和电源的接地柱相连接。必须将高压负载的回路线和高压电源的接地柱分别接地。

C) 将高压电缆的高压插头插入电源的高压接口，并锁紧。将输出线缆与负载相连。

D) TPS7001 系列高压电源均为 AC220V 输入，连接电源输入线，确保输入电流规格大于 10A。

4.2 面板操作控制说明

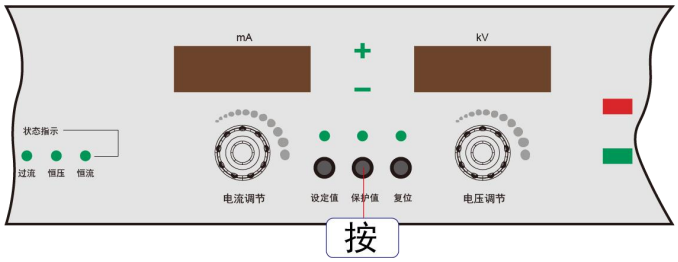
4.2.1 电源开启

按下“电源开关”按钮至“丨”档，前面板“高压关”指示灯常亮。

“+”“-”指示灯表示电源的输出极性。

4.2.2 保护值设置

按下前面板上的“保护值”键，数码管的显示值切换至保护值，此时旋动“电压调节”、“电流调节”旋钮，即可设置电压、电流的保护值。停止操作 3 秒，数码管恢复显示实际值。



注：

①保护值设置范围：

额定电压 0%-110%；额定电流 0%-110%

②电源会把此设置保护值保存在电源内部，即使切断 AC220V 输入电源也不会清除。

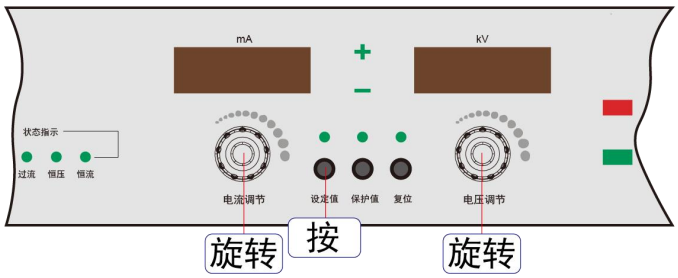
③电源出厂默认电压保护值为额定电压 110%，电流保护值为额定电流 110%。

注意

如果电源进行电压电流调节过程中，出现异常过压、过流现象，请检查电源保护值

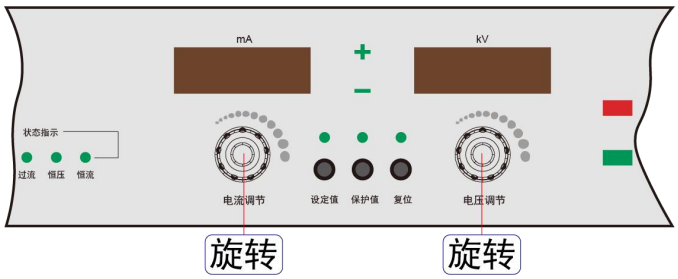
4.2.3 设定值

按下前面板上的“设定值”键，数码管的显示值切换至设定值，此时旋动“电压调节”、“电流调节”旋钮，即可设置电压、电流的设定值。停止操作 3 秒，数码管恢复显示实际值。



4.2.4 输出

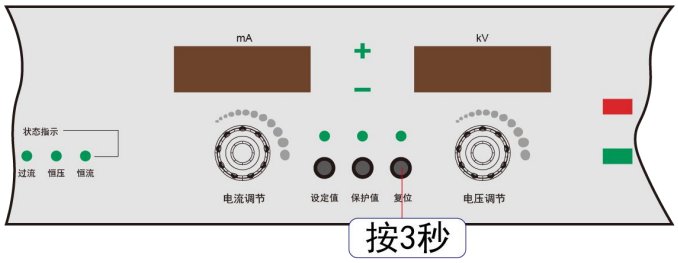
按下 “高压开”按钮，红色指示灯被点亮，旋动“电压调节”、“电流调节”旋钮，即可输出对应电压与电流。



注：当状态指示区的“恒流”指示灯亮，此时电流环起作用，旋动“电流调节”旋钮调整输出值。
当状态指示区的“恒压”指示灯亮，此时电压环起作用，旋动“电压调节”旋钮调整输出值。

4.2.5 复位键

当电源发生过压、过流保护时，电源将锁定不再输出。即使再次按下高压开也不能使电源输出，此时需按下“复位”按钮约 3 秒，将电源状态恢复至默认状态，方可高压开。



4.2.6 电源关闭

①按下前面板“高压关”按钮，
“高压关”指示灯常亮。
电源的输出会缓缓降落为零（降落时间视负载而定），
电源进入无输出状态。

②按下“电源开关”按钮至“○”档，
5 秒后前面板所有指示灯熄灭，切断高压电源的 AC220V 电压，
高压电源彻底关闭。

注：状态异常代码显示

当电源发生异常时，面板上的数码管的显示含义会发生改变，mA 显示的为 Erro，kV 显示的为 0-9999 之间的数值，其数值含义代表电源的异常代码，异常代码的含义详见附录一《电源状态异常代码表》。

4.3 远程操作控制说明

4.3.1 数字通信控制

电源标配 RS-485 隔离数字通信接口，可与上位机或其他设备进行通讯。我司自定义了该系列电源的标准通信协议，可与我公司的上位机软件进行完好的匹配。设备采用 Modbus 通讯协议，相关资料参考附录二《通信协议部分》。

4.3.2 远程模拟控制

为满足不同客户的需求，该系列电源还配备了远程模拟控制接口，客户可以根据自己的需求实现电源的远程控制。

注：请严格按照以下操作说明使用，禁止在电压和电流给定信号引脚悬空时，只给高压开关信号操作。如操作不当，会对电源造成损伤。

远程操作使能：

后面板模拟控制接口 DB25 上的 5 脚接至+15V（7 脚或 10 脚）即可启用电源的模拟远控。

外部联锁：

在 DB25 接口上还设计了外部联锁。只有在 DB25 的 6 脚接至+15V 以后方可进行高压开关等操作。

故障复位：

在 DB25 接口的 18 脚接入上升沿信号（+15V），可复位电源的异常状态。

远程高压开关：

将 DB25 的 17 脚高压关信号接至+15V，并且 4 脚高压开信号接上升沿信号（+15V）时，方可开启高压，其他状态组合都无法高压输出。高压关闭时只需要将 17 脚悬空或接至低电平就可实现高压关操作。

远程设定：

在 DB25 的 8 脚接入 0-10V 的模拟信号可控制电源输出的电流；在 9 脚接入 0-10V 的信号可控制电源输出的电压。

远程显示：

DB25 的 12 脚输出了 0-10V 的电压信号来指示输出的电压；在 13 脚输出了 0-10V 的电压信号来指示输出的电流。0-10V 对应 0 至额定输出。

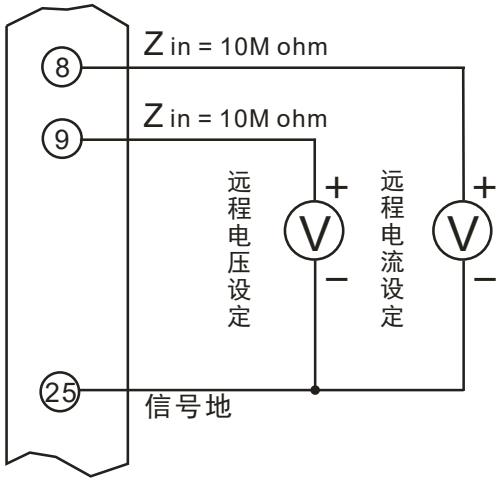
远程状态指示：

电源内部提供了集电极开路的设计，可外接指示灯，以指示电源的工作状态。

远程模拟控制接口定义及说明 J3：

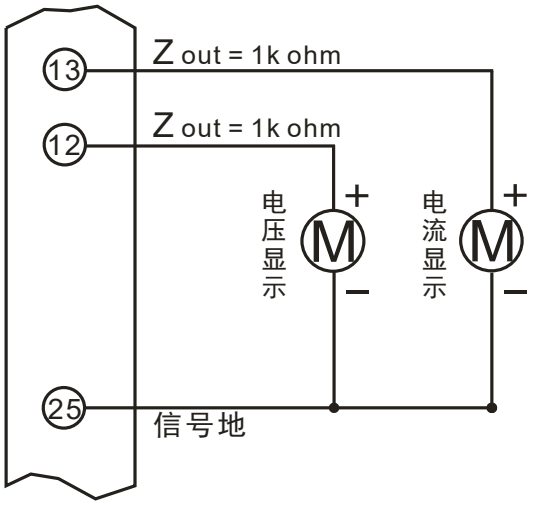
引脚	信号	说明
1	远程指示	开集电极，导通即远程控制
2	恒压指示	开集电极，导通即恒压输出
3	高压关指示	开集电极，导通即高压输出关
4	高压开信号	上升沿即开（17 脚为+15V）
5	远程使能	高电平（+15V）即有效
6	安全锁使能	高电平（+15V）即有效
7	+15V	+15V，100mA(最大)
8	电流设定	0 至 10V=0 至 100%额定输出
9	电压设定	0 至 10V=0 至 100%额定输出
10	+15V	+15V，100mA(最大)
11	+10V	+10V，1mA(最大)
12	电压显示	0 至 10V=0 至 100%额定输出
13	电流显示	0 至 10V=0 至 100%额定输出
14	故障指示	开集电极，导通即电源有故障
15	恒流指示	开集电极，导通即恒流输出
16	高压开指示	开集电极，导通即高压输出开
17	高压关信号	下降沿即高压关
18	故障复位	高电平（+15V）即复位
19	地	信号地线
20	地	信号地线
21	地	信号地线
22	地	信号地线
23	地	信号地线
24	地	信号地线
25	地	信号地线
屏蔽	地	信号地线

图 1 远程电压程控接线图



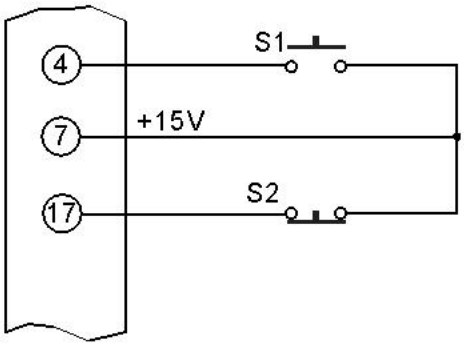
注：8 脚通过一个 0-10V 信号设定电源的输出电流；9 脚通过一个 0-10V 信号设定电源的输出电压。25 可以为表中的其他信号地脚。

图 2 远程显示接线图



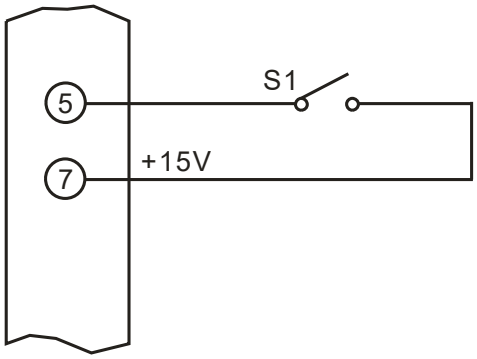
注：13 脚输出一个 0-10V 信号指示电源的输出电流；12 脚输出一个 0-10V 信号指示电源的输出电压。

图 3 远程高压开关控制接线图



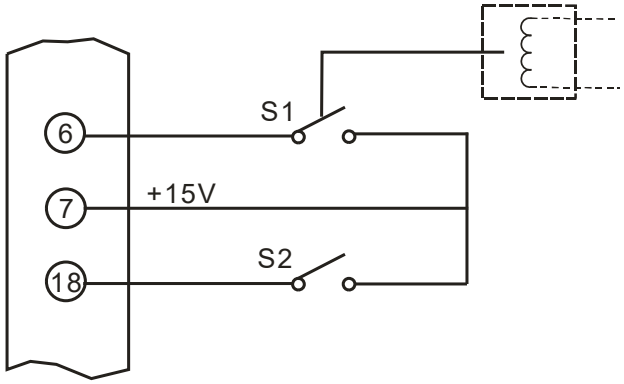
注：S1 为高压开，常开触点开关；S2 为高压关，常闭触点开关。按下 S1（4 脚上升沿）可高压开；按下 S2 可高压关。

图 4 使能远程模拟控制接线图



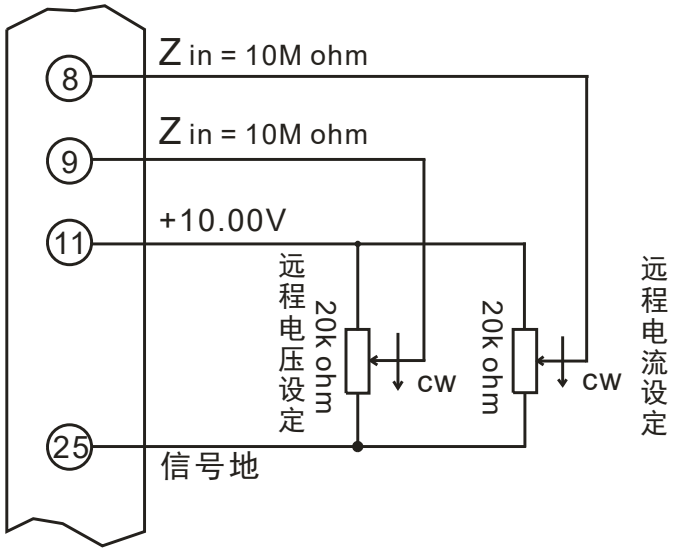
注：S1 闭合远程模拟控制生效，断开不生效。

图 5 外部互锁及故障复位接线图



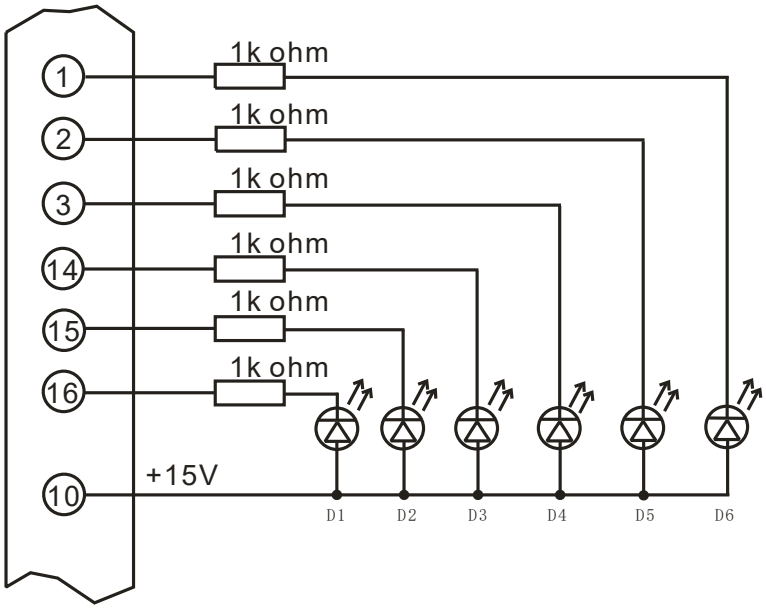
注：S1 断开，互锁开；闭合，互锁关。S2 闭合复位高压输出，断开复位失效。如需远程操作需将 S1 闭合，S2 为常开触点开关。

图 6 使用内部电压基准、外部电位器控制



注：11 脚最大输出需控制在 1mA。

图 7 远程指示接线图



注：1 脚 远程使能；2 脚 恒压；3 脚 高压关；14 脚 故障；15 脚 恒流；16 脚 高压开

第 5 章 可选项

5.1 外长度的高压输出电缆 ELOC

标准的高压输出电缆是 2m 长的高压绝缘电缆，如果需要额外的长度，请订货时在选项后面注明所需电缆的长度（单位：米），例如：ELC1.5，代表 1.5m 长的电缆。

5.2 用户特别定制

泰思曼公司欢迎用户提出特别要求，我们会根据您的要求，增添特别功能，或重新开发、设计新的产品以满足您的应用需求，请将您的需求告知我们的销售人员。

第 6 章 维护及测试指南

本章将说明有关产品的定期维护和性能测试步骤。

警告

此电源产生危险甚至致命高电压，操作时要格外小心。

6.1 定期维护

本产品无需定期维护。

6.2 测试

警告

高压危险测试高压电源须由取得专业资格的人员进行。

高压测试步骤可参考中华人民共和国电力行业标准中的《电业安全工作规程》DL 560-95 (高压试验室部分)，中华人民共和国电力工业部1995-03-01批准，1995-07-01实施 。

6.3 高压分压器

建议用于高压测量的高压分压器的精度不低于0.1%，其量程要大于高压电源最高输出电压。

第 7 章 定购和更换配件

7.1 定购配件

每一台泰思曼高压电源的后面，都贴有一个识别标签，上面注明了电源的型号和序列号，当用户需求其他有关的工程和应用信息时，请注明电源的型号和序列号。

当需要配件时请注明高压电源的型号和序列号以及所需器件的代码和描述。

7.2 更换配件

定购和更换有关配件请直接和泰思曼公司的客户服务部门取得联系。泰思曼公司可为客户提供必要的相应型号的配件和组件，建议只有取得有关资格的人员才可以进行维修并更换有关配件和组件。高压很危险，维修中哪怕是极小的失误就可能造成严重的后果。

安全注意事项

不当的使用高压电源，可能会威胁到人身安全

高压电源必须可靠接地。

不要接触高压连接器，除非关闭高压电源后，负载和电源内部的电容已经被完全放电。

关闭高压电源后要等待 5 分钟的时间使得电源内部的电容充分放电。

不要在潮湿的环境操作电源，也不要将自己接地。

操作时的安全

维护时可能会需要带电取下电源的上盖。

操作必须由取得专业资格的人员进行，以防触电。

注意：不按操作规程操作，可能会造成人身伤害，甚至危及人的生命。

警告

- 请勿改装，拆解或取下产品外壳。否则，可能会引起触电，烫伤或火灾。本公司不承担相应的责任。
- 产品运行时，某些内部元件会产生高压和高温。如果触摸这些内部元件，可能会引起触电或烫伤。
- 产品运行时，手和脸请勿靠近。否则，可能会造成意外伤害。
- 本公司提供的高压电缆的标准客户端是未经处理的裸头，因本公司不了解客户现场防护措施和负载状况，所以客户自行或本公司应客户要求改装的客户端不代表本公司对此连接方式的安全认可。高压电缆输出端应与负载妥善连接并做好防护，以防电缆脱落触及人体，造成伤害甚至危及生命。
- 因为高压电缆内含硬度较高的绝缘层，一般不建议将高压电缆盘绕成圈，因为盘绕不当可能会导致电缆受到挤压或扭曲，从而影响电缆的性能和使用寿命。
  如果多余电缆确有必要盘绕成圈，应该先固定电缆的电源端，然后再盘绕，最后再固定电缆的负载端。绝对禁止先固定电缆的电源端和负载端，再进行盘绕，否则电缆可能会受到扭曲力而受损。
  此外，盘绕半径过小容易导致电缆内部绝缘层受损，形成局部放电。请谨慎操作。

提醒

- 为了安全，请把本产品的机壳地与设备地可靠的连接在一起。否则，可能会有触电危险。
- 在进行输入输出接线时，请切断输入电源。
- 输入电压、输出电流、输出功率、环境温度和环境湿度都应符合规定范围，否则产品可能会损坏。
- 如果将产品用于存在水份、湿气、粉尘、强电磁场、腐蚀性（包括硫化等）气体或者有外来导电物质进入的环境中，可能会导致产品内部元件故障。
- 如果产品内部保险丝开路，请不要自行更换保险丝，因为可能有其他元件损坏。请联系本公司的维修中心。

本文中所有信息仅用于所述产品的安装、调试、使用过程的维护维修及废弃后的回收处理，为大连泰思曼科技有限公司版权所有，保留所有权利，包括随时更新更改的权利，大连泰思曼科技有限公司对其有最终解释权。

保修条款

大连泰思曼科技有限公司（以下简称“泰思曼”）为其生产的所有电源产品提供保修服务，服务内容是在保修期内为有材料或工艺缺陷的产品以及在正常使用情况下因产品制造过程中的缺陷等原因而出现故障的产品提供免费的维修。泰思曼不负责除此以外的无论是偶然的还是必然的、一般的还是特殊的、合同里规定的还是未规定的、疏忽的或是其它性质的损失。不存在任何超出本文描述以外的保修服务。

本保修条款不适合以下产品：

1. 被未经泰思曼授权的人员维修、改动（包括对产品标识的去除或更改）从而影响到泰思曼对产品的质量判定、性能、稳定性或可靠性的产品。
2. 受使用不当、疏忽或者事故影响的产品。
3. 连接、安装、调试和使用的方法与本手册介绍的方法不符的产品。

本保修条款高于其他任何明示的或暗示的、书面的或口头的，或为某特定目的而设的类似保证，包括为特定目的而对产品适销性和适用性的承诺。

泰思曼保留随时对产品设计或者结构进行更改的权力，但没有为已交付的产品做任何免费改动的责任。

泰思曼的保修责任与对购买者的补偿受限于产品的购买价格，保修期内对产品的维修或者更换取决于泰思曼对返修产品的检测结果。客户需承担产品返厂和寄回发生的费用。

泰思曼没有义务对产品的损坏负责，包括产品交付过程中的损坏、因使用而引起的损坏或其他原因引起的损坏。

本保修条款的修改和解释权仅归大连泰思曼科技有限公司所有,其他任何人不能通过其它任何方式更改、替换或限定。

泰思曼产品保修卡

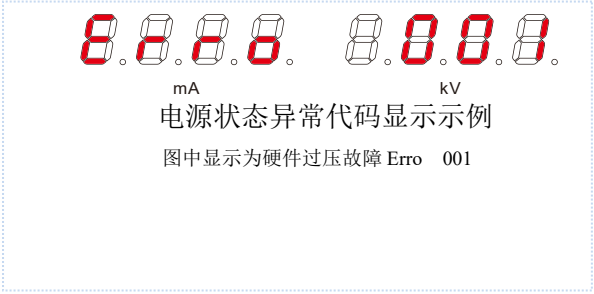
产品型号		保修期限	个月
序列号			
经销商名称			
经销商地址			
客户名称		收货日期	年　　月　　日
客户地址			
联系电话			

附录一：电源状态异常代码表

REV：0.1

一、故障-紧急停机类　　0 开头　正常工作时不会出现，一旦出现说明工作状态不正常需要立即停机

001：硬件过压
002：硬件过流
003：强烈电弧
004：主回路过流
005：电网欠压-电网电压过低
006：电网过压-电网电压过高
007：电网缺项-输入三相不全
008：负载与系统参数不匹配
010：总过温
011：IGBT 过温
012：高压整流电路过温



电源状态异常代码显示示例
图中显示为硬件过压故障 Erro　001

二、故障-非紧急 （例如：温度过高但没达到停机值）　1 开头　工作状态比较恶劣，提示用户进行处理，如果进一步恶化可能引起停机

101：IGBT 温度偏高
102：IGBT 风扇转速异常
103：应用允许的轻微电弧
104：无法达到电压电流等设定值（开环）
110：总温度偏高
111：IGBT 温度偏高
112：高压整流电路温度偏高

三、疑似故障　　2 开头　应用层面的故障，负载可能无法工作，但是电源本身工作良好

201：欠压，输出电压过低
202：欠流，输出电流过低
203：负载不匹配——例如短路上电等

四、非故障-超出用户设定的保护值　3 开头

301：电压超过用户预设值
302：电流超过用户预设值

注：以上为本公司固定用代码，并非所有电源都包含以上全部异常处理功能。

附录二：TPS 系列高压电源通讯协议部分

简介：

电源采用隔离 RS-485 物理接口，标准 Modbus 通讯协议。

协议配置：

传输模式：**RTU(从站)；**

设备地址：**0x01(默认)；**

波特率：**9600 bit/s；**

校验：**None；**

停止位：**1 bit.**

协议寄存器地址:

Modbus 协议中的寄存器分为 4 种：

DO，开关量输出寄存器，地址范围：**00000~0XXXX**。

功能：将上位机的开关控制操作发送至高压电源。如“高压开”、“高压关”等。

DI，开关量输入寄存器，地址范围：**10000~1XXXX**。

功能：将高压电源的状态反应映给上位机。如是否高压输出等。

AI，模拟量输入寄存器，地址范围：**30000~3XXXX**。

功能：将高压电源的模拟量值传递给上位机。如高压电源输出的电压、电流等。

AO，模拟量输出寄存器，地址范围：**40000~4XXXX**。

功能：将上位机的模拟量设定值发送至高压电源。如设定输出的电压、电流等。

高压电源地址分配：

1）开关量输出寄存器（DO）

高压设定：**00000（地址 00 00）**（0-高压关、1-高压开）；

控制设定：**00010（地址 00 0A）**（0-前面板控制、1-上位机控制）；

2）开关量输入寄存器（DI）

高压指示：**10000（地址 00 00）**（0-高压输出关、1-高压输出开）；

控制指示：**10004（地址 00 04）**（0-前面板控制、1-上位机控制）；

状态指示：**10005（地址 00 05）**（0-无故障、1-发生相应故障）；

过压指示：**10006（地址 00 06）**（0-无故障、1-发生相应故障）；

过流指示：**10007（地址 00 07）**（0-无故障、1-发生相应故障）；

电弧指示：**10008（地址 00 08）**（0-无故障、1-发生相应故障）；

3）模拟量输入寄存器（AI）

电压指示：**30000（地址 00 00）**（0-65535 对应 0-120%额定电压）；

电流指示：**30001（地址 00 01）**（0-65535 对应 0-120%额定电流）；

4）输模拟量出寄存器（AO）

电压设定：**40000（地址 00 00）**（0-65535 对应 0-100%额定电压）；

电流设定：**40001（地址 00 01）**（0-65535 对应 0-100%额定电流）；

※注 1：文中提到的地址范围首位，0、1、3、4 代表寄存器类型，后面 4 位数字代表具体的地址，读写寄存器时需忽略首位。

※注 2：文中提及的地址是通讯数据帧的地址，而非用户层地址。用 PLC 编程操作时，起始地址位为 0001，其对应通讯数据帧地址是 0000。

※注 3：为安全起见，电源会在通讯断开 2 秒后切断高压输出，故需主机不断查询状态。

高压电源协议帧举例(机器支持 01 02 03 04 05 06 0F 10 功能码)：

1）读取开关量状态（对应寄存器地址可查阅“开关量输入寄存器（DI）”）

Tx：01 02 00 00 00 08 79 CC

Rx：01 02 01 01 60 48

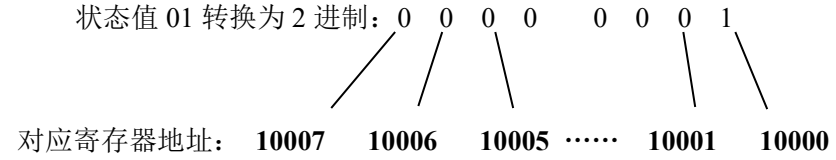
上位机发送 Tx 帧各个位的含义：

01	02	00 00	00 08	79 CC
设备地址	读开关量输入功能码	起始地址	读取线圈个数	校验

高压电源返回 RX 帧各个位的含义：

01	02	01	01	60 48
设备地址	功能码	数据字节数	状态值	校验

其中状态值的含义：



10000 寄存器的值为 1，对应“1-高压输出开”。得知电源的工作状态

2）读取模拟量输入。输出电压值对应寄存器地址是 **30000，**输出电流值对应寄存器地址是 30001

Tx:01 04 00 00 00 02 71 CB

Rx:01 04 04 07 D0 0B B8 FC 4B

上位机发送 TX 帧及各个位的含义：

01	04	00 00	00 02	71 CB
设备地址	读模拟量输入功能码	起始地址	读取寄存器个数	校验

高压电源返回 RX 帧及各个位的含义：

01	04	04	07 D0	0B B8	FC 4B
设备地址	功能码	数据字节数	输出电压值	输出电流值	校验

数据位表达的意思是：

输出电压值寄存器的值 0x07D0，换算为十进制是 2000

（对应电压计算方法为：2000/65535*额定电压*120%）

输出电流值寄存器的值 0x0BB8，换算为十进制是 3000

（对应电流计算方法为：3000/65535*额定电流*120%）

3）改变开关量输出

例：向高压电源发送一条高压开命令。高压电源开关寄存器地址是 **00000**

Tx:01 05 00 00 FF 00 8C 3A

Rx:01 05 00 00 FF 00 8C 3A

上位机发送帧含义

01	05	00 00	FF 00	8C 3A
设备地址	写入单个开关量功能	地址	设定值为“1”	校验

高压电源返回相同帧，响应成功。

例：向高压电源发送一条高压关命令。高压电源开关寄存器地址是 **00000**

Tx:01 05 00 00 00 00 CD CA

Rx:01 05 00 00 00 00 CD CA

01	05	00 00	00 00	CD CA
设备地址	写入单个开关量	地址	设定值为“0”	校验

高压电源返回相同帧，响应成功。

4）改变高压电源设定值

例：将高压输出设定至额定电压。高压电源电压设定寄存器地址是 **40000**

Tx:01 06 00 00 D6 66 57 80

Rx:01 06 00 00 D6 66 57 80

01	06	00 00	D6 66	57 80
设备地址	功能码	待写入寄存器	电压设定值	校验

高压电源返回相同帧，响应成功。

数据位表达的意思是：

设定电压值寄存器的值 0XD666，换算为十进制是 54886

（对应电压计算方法为：54886/65535*额定电压*120%）

例：将高压输出电流设定至额定值。高压电源电压设定寄存器地址是 **40001**

Tx:01 06 00 01 D6 66 06 40

Rx: 01 06 00 01 D6 66 06 40

01	06	00 01	D6 66	06 40
设备地址	功能码	待写入寄存器	设定电流值	校验

高压电源返回相同帧，响应成功。

数据位表达的意思是：

设定电流值寄存器的值 0XD666，换算为十进制是 54886

（对应电流计算方法为：54886/65535*额定电流*120%

以上电源输出设定也可以合并为一条指令，即将高压电源电压与电流同时设定为额定值

TX:01 10 00 00 00 02 04 D6 66 D6 66 F5 B2

RX:01 10 00 00 00 02 41 C8

上位机发送 TX 帧及各个位的含义：

01	10	00 00	00 02	04	D6 66	D6 66	F5 B2
设备地址	功能码	起始地址	寄存器个数	写入字节数	电压设定值	电流设定值	校验

备注：功能码含义介绍

1、“01”读取线圈状态

发送：

功能代码	1 字节	0x01
起始地址	2 字节	0x0000~0xFFFF
线圈数量	2 字节	1~2000（0x7D0）

接收：

功能代码	1 字节	0x01
字节数	1 字节	N
线圈状态	n 字节	n=N/N+1

N=读取线圈个数/8，如果余数不为 0 则 N=N+1

2、“02”读取输入状态

发送：

功能代码	1 字节	0x02
起始地址	2 字节	0x0000~0xFFFF
输入点数量	2 字节	1~2000（0x7D0）

接收：

功能代码	1 字节	0x02
字节数	1 字节	N
输入点状态	n 字节	n=N/N+1

N=读取输入点个数/8，如果余数不为 0 则 N=N+1

3、“03”保持型寄存器读取

发送：

功能代码	1 字节	0x03
起始地址	2 字节	0x0000~0xFFFF
寄存器数量	2 字节	1~120（0x7D）

接收：

功能代码	1 字节	0x03
字节数	1 字节	2*N
寄存器值	N*2 字节	

N=寄存器数量

4、“04”读取输入寄存器

发送：

功能代码	1 字节	0x04
起始地址	2 字节	0x0000~0xFFFF
寄存器数量	2 字节	1~120（0x7D）

接收：

功能代码	1 字节	0x03
字节数	1 字节	2*N
寄存器值	N*2 字节	

N=寄存器数量

5、“05”写单一线圈

发送：

功能代码	1 字节	0x05
线圈地址	2 字节	0x0000~0xFFFF
写入值	2 字节	0x0000 或 0xFF00

接收：

功能代码	1 字节	0x05
线圈地址	2 字节	0x0000~0xFFFF
写入值	2 字节	0x0000 或 0xFF00

6、“06”写单一寄存器

发送：

功能代码	1 字节	0x06
寄存器地址	2 字节	0x0000~0xFFFF
写入值	2 字节	0x0000 或 0xFFFF

接收：

功能代码	1 字节	0x06
寄存器地址	2 字节	0x0000~0xFFFF
写入值	2 字节	0x0000 或 0xFFFF

7、“0F”写多线圈

发送：

功能代码	1 字节	0x0F
起始地址	2 字节	0x0000~0xFFFF
写入线圈个数	2 字节	0x0001~0x07B0
写入字节数	1 字节	N
写入值	N 字节	

N=写入线圈个数/8，如果余数不为 0 则 N=N+1

接收：

功能代码	1 字节	0x0F
起始地址	2 字节	0x0000~0xFFFF
写入线圈个数	2 字节	0x0001 或 0x07B0

8、“10”写多寄存器

发送：

功能代码	1 字节	0x10
起始地址	2 字节	0x0000~0xFFFF
写入寄存器个数	2 字节	0x0001~0x007B
写入字节数	1 字节	2*N
写入值	N*2 字节	

N=写入寄存器个数

接收：

功能代码	1 字节	0x10
起始地址	2 字节	0x0000~0xFFFF
写入寄存器个数	2 字节	0x0001 或 0x007B

下面列出常用的控制和相关数据帧：

上位机控制开

Tx:**01** *05* 00 0A *FF 00* ***AC 38***

Rx:**01** 05 00 0A *FF 00* ***AC 38***

上位机控制关

Tx:**01** *05* 00 0A *00 00* ***ED C8***

Rx:**01** *05* 00 0A *00 00* ***ED C8***

高压开

Tx**:01** *05* 00 00 *FF 00* ***8C 3A***

Rx:**01** *05* 00 00 *FF 00* ***8C 3A***

高压关

Tx:**01** *05* 00 00 *00 00* ***CD CA***

Rx:**01** *05* 00 00 *00 00* ***CD CA***

设定为额定电压+额定电流

Tx:**01** *10* 00 00 ***00 02*** **04** *D6 66 D6 66* ***F5 B2***

Rx:**01** *10* 00 00 ***00 02 41 C8***

设定为 0 电压+0 电流

Tx:**01** *10* 00 00 ***00 02*** **04** *00 00 00 00* ***F3 AF***

Rx:**01** *10* 00 00 ***00 02 41 C8***

读取电源输出电压电流值

若电源输出为额定电压+额定电流

Tx:**01** *04* 00 00 ***00 02 71 CB***

Rx:**01** *04* **04** *D6 66 D6 66* ***FD 99***

若电源输出为额定电压+零电流

Tx:**01** *04* 00 00 ***00 02 71 CB***

Rx:**01** *04* **04** *D6 66 00 00* ***23 D3***

读取上位机及高压状态

Tx:**01** *01* 00 00 *00 0B* ***7D CD***

Rx:**01** *01* **02** 01 04 ***B9 AF***

上位机开+高压开

Rx:**01** *01* **02** 00 04 ***B8 3F***

上位机开+高压关

Rx:**01** *01* **02** 00 00 ***B9 FC***

上位机关+高压关

读取电源电压电流设定值

Tx:**01** *03* 00 00 ***00 02 C4 0B***

电压电流为 0

Rx:**01** *03* **04** *00 00 00 00* ***FA 33***

满电压 0.5 倍额定电流

Rx:**01** *03* **04** *D6 66 6B 33* ***4D 41***

使用前必读：

①**从机地址**、*功能码*、寄存器起始地址、寄存器地址、***寄存器个数***、**数据字节数**、*数据*、***校验***

② 发送的任何两条指令时间间隔不能超过 2s，否则电源判断为通讯中断关闭电源输出。

③ 改变开关量输出及改变高压电源设定值需在上位机控制开的条件下进行。

④ 若将本电源作为恒压源使用，请将电流设定为最大；若将本电源作为恒流源使用，请将电压设定为最大。