

北京普实鸿飞科技发展有限公司

PSHIV9.7 使用说明

高效电源控制板

2018 年改进版

高效电源控制板 V9.7

前言

PSHIV9T 是 V9 系列的改进版，依旧采用了 DSP+ 模式，主要改进如下：

→，提高主控的响应速度，提高电路的集成度，进一步增强主板的稳定性与抗干扰能力。

→，改进了接口方式，接口更简洁。

→，将以往版本的主要功能进行整合，适应不同调功方式，可以应用于大功率，可以应用于中小功率。

→，可以适应普通的电源设备，也可以应用于其它对功率因数要求较高的精密电源设备；

→，进一步完善各项监控，完善保护功能。

最终目标彻底消除 IGBT 器件在大功率电源应用领域的使用障碍；将数字化 IGBT 控制系统从理论转化为实际应用，更进一步到稳定的应用、普及应用。

控制器特点：

◆ 使用频率范围宽：

1> 300Hz~15KHz 中频；2> 16K~40KHz 超音频；3> 40K~200K 高频，启动频率、最高频率、最低频率可以设置。

◆ 频率自动跟踪：

能够对当前流行的谐振工作方式的电源的谐振频率自动跟踪，保证在任何工况下 IGBT 始终工作在 ZCS 或 ZVS 状态下，使 IGBT 工作状态最佳，自身功耗最小，整机效率最高。

◆ 故障检测与保护功能齐全：

各类故障原因在显示屏上显示；同时可以由指示灯指示，或同步输出继电器信号，用于外部系统协调工作；

◆ 友好的人机界面：

人机交互可以选用多种方式，

LED 指示灯或数码管显示；

触摸屏显示与控制；

文本屏显示；

客户可以根据需要选择；

◆ 4~20mA（或 0~10V）接口；

◆ 模拟电位器与数字电位器可以互换；

◆ 开放的人机界面程序：

为方便客户的进一步开发，开放了人机界面系统，同时开放通信协议，利于客户系统控制；

◆ 完善了内部系统的检测，比如主板温度检测等



应用领域：

★感应加热；（如：各类串联，并联谐振电源）

★电镀、电解电源；

★大功率逆变焊机；

★UPS、通讯基站电源、功率因数校正、精密直流调压/调功

★大功率高压发生器电源；

★高精度远程可控电磁加热电源；

★超高频感应加热电源；

适用电路：

→斩波器（单管）；

→全桥变换；

→半桥变换；

→双管正激；

→倍频系统；

→以上组合应用。

◆ 硬件隔离接口：

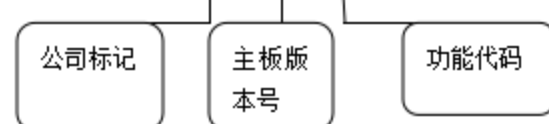
预留隔离的硬件输入输出接口，可以与市场现有的 PLC 兼容，有利客户对已经存在 PLC 的系统进行功能改造以及自动化系统的进一步扩展；

◆ 远程通信接口：

具备 RS-232/RS-485/CAN 通讯接口，可实现多机联网监控与控制；默认接口为 RS485（其他接口需要定制）采用通用的 MODBUS 通信协议，实现参数设置与设备控制可以通过触摸屏控制，也可以通过上位机控制与检测设备的运行状态。

防止因内部系统问题造成不必要的损失；

◆ 主板型号说明：PSHI v9 - xx



第一部分 主板接口说明

结合主板在感应加热系统调压调功（PSHlv9T-V）应用中的使用方法，对主板的各个接口的用法及电气性能做介绍。感应加热应用中，主板根据不同的应用方式，进行了区分；

主板型号说明：感应加热应用中，根据不同使用场合调功方式不同，主板用法不同

PSHlv9T-V，主板用于调压调功；

-**F**，主板用于调频调功；

-**S**，应用于移相调功（脉宽调功）；

-**D**，应用于脉冲密度调功

-**VS**，应用精密调压调功方式；

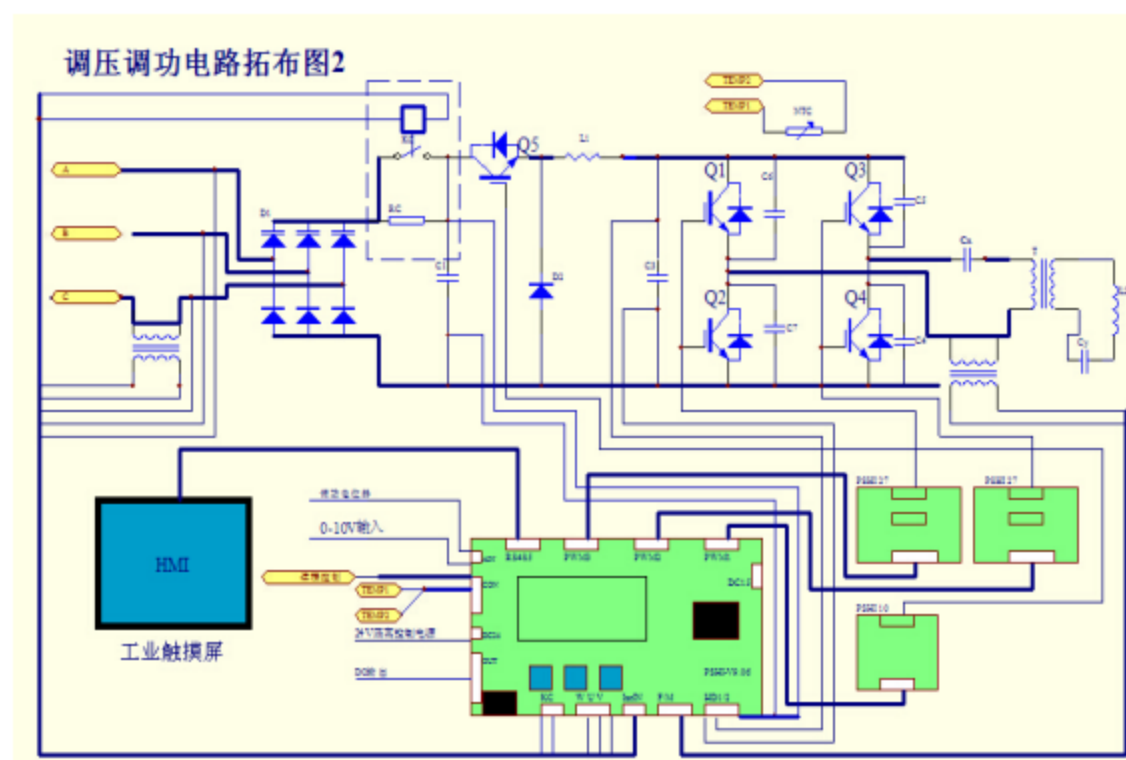
-**FD**，调频调功率与脉冲密度调功的结合；

调压调功特点：

调压方式主要有两种方式：1> 采用整流侧可控整流，采用晶闸管作为整流元件，改变晶闸管的导通时间达到调压目的。其缺点是对电网污染较大，动态相应较慢，导致保护电路复杂。2> 采用直流斩波调压方式，采用不控整流，功率因数高，动态相应快，保护容易等特点；其缺点是电路造价较高，受器件限制，设备的最大功率受到限制；主要应用于对功率调节精度要求较高，以及其它方式无法实现的应用场合。

IGBT 调压调功全桥逆变主电路拓布图如下：

主回路图如下所示(注意虚线框部分为可选电路)：



主要功能

该电路特点是能够实现高功率因数，高效率系统，可以实现恒功率/恒流控制，温度检测，零功率启动，电压，电流闭环控制，以及输出频率恒定；完善的故障检测保护电路，对缺水，过热，过压，输出过流，交流欠压，缺项，输入过流，变压器过热，等故障的实时监控，快速反应，适时显示。

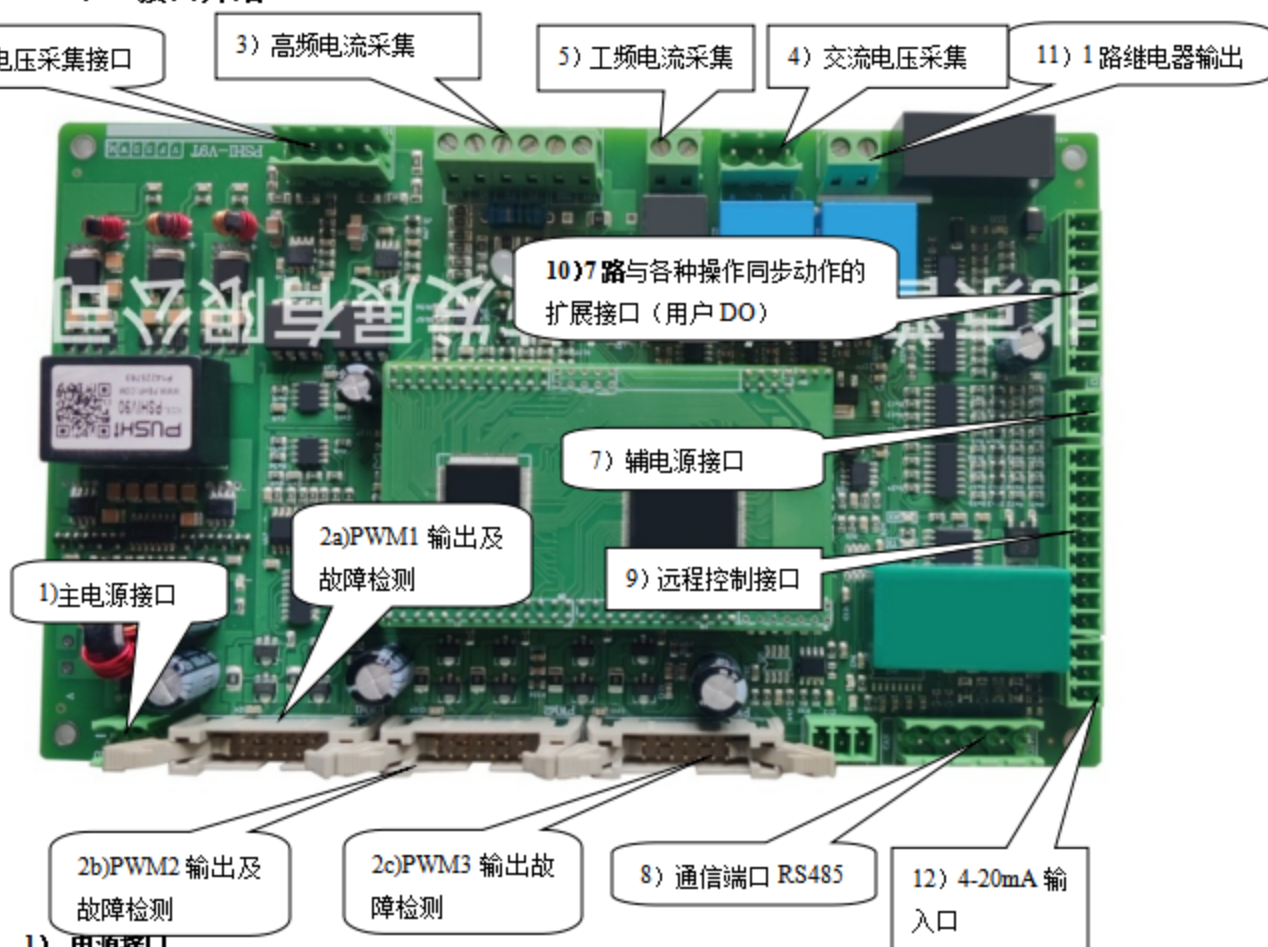
同时兼有 PSHI 主板的通用性能：

- 采用工业触摸屏显示与控制，可以进行参数的修改，显示与远程控制；
- 工作模式：可以选择恒流，或者恒功，也可以做恒压源输出；

- 输出槽路检测，针对不同的负载，可以宽范围检测，达到佳工作状态；
- 使用频率范围，1K—200KHZ 感应加热，对于定频应用可以手动选择工作频率；
- 频率自动跟踪，对于谐振电源，能够对当前槽路的谐振频率自动跟踪。
- 零功率启动，启动和待机的零电压输出，不需要假负载的支持。
- 故障检测功能齐全，故障原因在显示屏上提示。
- 预留输入输出，可以和市场现有的 PLC 兼容，有利客户对功能的进一步扩展；
- 具备 RS-232/RS-485/CAN 通讯接口，可实现多机联网监控与控制；
- 功率调节即可以通过触摸屏设置，也可以通过数码电位器适时精确调整；
- 调试简单：利用配套的 IGBT 驱动器，只要连线正确，只需要简单的调整就可以工作。

主控板使用说明

一、接口介绍



1) 电源接口

- 单电源供电 DC-15V±10% 电流 0.5A~5A；
- 接线方式：+15V-电源正极，0V-电源负极。
- 通常主板的 15V 电源耗电小于 300mA，由于默认驱动板与主板共用电源，所以需要根据驱动板的类型选择不同的电源，通常不小于 3A。
- 频率过高或者多块驱动并联使用时，或者 15V 电流需求大于 5A 时，需要采用驱动器单独供电。

2) PWM 输出：

PWM1 为单路输出带复位功能的输出口，用于功率因数校正（APFC）或者斩波调压的脉宽调制信号（PWM）信号输出。其接口定义如下

第 1 引脚



引脚编号	功能	引脚编号	功能
1	空	8	电源 15V+
2	PWM 波形输出	9	电源 15V+
3	驱动板故障返回（正常+5V 高电平）	10	电源地
4	驱动复位（故障锁存后需要复位）	11	电源地
5, 6, 7	空	12, 13, 14,	空

PWM2 和 PWM3 的接口定义基本相同，接口定义如下表



引脚编号	功能	引脚编号	功能
1	空	8	电源 15V+
2	PWM 波形输出	9	电源 15V+
3	驱动板故障返回（正常+5V 高电平）	10	电源地
4	PWM 波形输出（与 2 脚反向）	11	电源地
5, 6, 7	空	12, 13, 14	空

说明:

- ①在调压调功应用中，PWM1 仅作为斩波调功使用，PWM2，PWM3 可以互换；在半桥应用中，两者（PWM2，PWM3）可以任选其一。
- ②其中 PWM1 接口接 PSHI2310 驱动板，或者西门康 2310 驱动板。
- ③PWM2，PWM3 连接 PSHI 系列驱动板中的双路驱动板；根据功率的不同可以选用不同型号的驱动板，主控板可以驱动 PSHI 全系列驱动板。
- ④整机的功率改变，只需要改变 IGBT 模块与驱动板，而不用改动主控制板；
- ⑤PWM2 与 PWM3 的信号输出直接可以驱动全桥，内部信号已经经过调整，驱动板只需要直接插接即可；（PWM2-P2 引脚与 PWM3-P4 引脚信号相同；PWM2-P4 引脚与 PWM3-P2 引脚信号相同）

3) 输出电流采集口 F1-F2，M1-M2；

- i 这两个接口外部根据实际情况可外接电阻，尽量采用多个电阻并联的方式得到想要的阻值；
- ii 使用两个电流取样信号，功率调节范围更大，主要用于小功率电源；
F1-F2: V9 新版对该接口取样幅值要求较宽松最大值不超过 15V 均可；
M1-M2: 接口取电流幅值，其板载电阻为标准 1 欧姆，取值范围为 0-1.25V；
- iii 推荐使用一个电流取样信号，电路简单，可以满足大部分场合需要，调试简单；如果采用两个互感器，通常要求这两个互感器的变比相同，推荐使用 X:1 的互感器；

4) 交流电压采集口 W，U，V；

- ① 交流电压采集，直接接线交流电压端（380V 或者 220V），用于适时检测交流输入电压，实现交流欠压，缺相，过压保护与电压值显示。
- ② 对于该端口的检测与否，可以在触摸屏进行设置开/关，如果使用 220V 交流电源，则需要关闭该检测功能（具体操作方式参考主板配套的 HMI）。

5) 交流电流采集口

① 该接口主要采集工频交流输入电流的大小，互感器的大小为：（1.5~2）倍最大输入电流：5A 的标准互感器（例：输入最大电流为 100A，则要选择 150:5 或 200:5 的互感器）

② 本应用中仅仅用作对输入电流限制，当输入电流大于设置值时限制其功率，不用做精确测量电流；电流的最大值（相对值），可以在触摸屏中进行设置；

6) 直流电压采集口

① 这里有两路完全隔离的高压采集输入口，分别为 HD1，HD2；其主要功能在不同的应用中有所不同；

② 本应用中 HD1+，HD1-用作斩波器后端电容电压的检测，HD2+，HD2-用作整流电压检测，用于对滤波电容（图中 C1）充电控制（注意该接口的极性不能接反）；

7) 辅助电源：

电源输入 DC-24V±20%，电流>0.5A；

外接的隔离电源接口，主要用作远程控制与输出，通常与显示屏共用一个电源，电源电压为 DC24V；

8) 通信端口：

① R485 通信接口，单机工作时用作连接触摸屏。

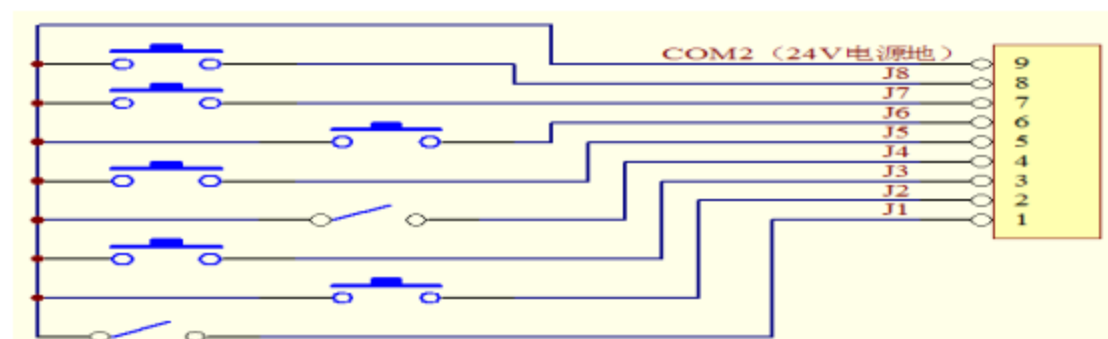
② 多台机器协调工作时，利用 MODEBUS 协议通信；

9) 多功能输入接口

① 该端口为隔离的输入端口，在不同的功能应用中功能有所不同在本应用中的主要功能见下表：

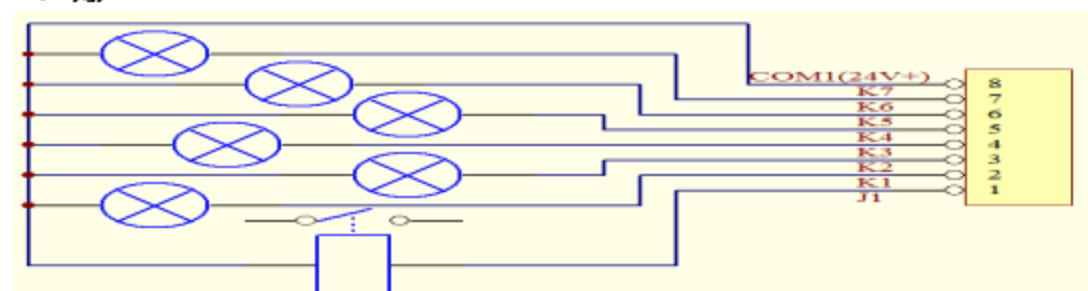
编号	功能	编号	功能
J1	温度检测(常闭)	J6	硬件复位
J2	数码电位器 P1	J7	启动
J3	数码电位器 P3	J8	停止
J4	水压检测(常开)	COM2	该端口的公共端(GND)
J5	紧急停机		

② 该端口的接线方式如下：



注意：所有端口均为无源开关接口。

10) 用户 DO



主板提供 7 路输出控制接口，输出端口可以输出最大 500mA 的电流，可以驱动大部分直流继电器，用户只需要经过简单的转接，就可以控制外围设备的工作。在感应加热应用中，主要功能如下表。

名称	功能	名称	功能
K1	预留（电源就绪指示）	K5	故障指示灯
K2	预留	K6	运行指示灯
K3	预留	K7	待机指示灯
K4	预留	COM1	DO 输出公共端（24V 电源正极）

注意：① COM2 与 COM1 的含义不同，绝对不能共用；

② 以上功能为默认功能，该端口功能可以定制；

③ 直接外接继电器时要注意继电器线圈标称电压必须是 24V。

11) 继电器触点输出：

主板提供的唯一一路继电器直接输出接口，最大承载电流为 16A/250V 或 8A/400V；

在本应用中用来控制预充电系统中的交流接触器(主回路中虚线框部分)；

12) 两路模拟量采集口

1> A2 可以直接外接电位器；2> A1 可以外接 4-20mA 信号或不超过 10V 的电压信号；

引脚	功能	引脚	功能
A1	模拟量采集 1	GND	接地端
A2	模拟量采集 2		
说明：以上功能可以任选其一；（需要定制）			

二、电气参数

1) 主板主电源：DC 15V $\pm$ 0.5V 电流>3A

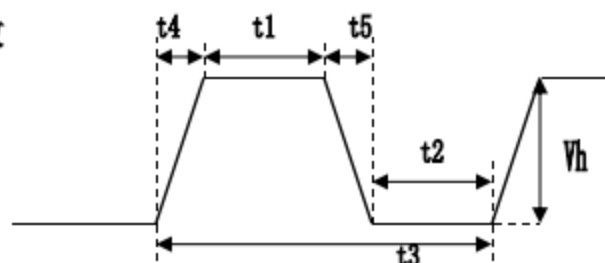
2) 辅助电源（外接电源）：DC 24V 电流>=1A；

3) 模拟量采集

符号	含义	数值			单位
		最小	典型	最大	
F1, F2	谐振电流采样。	0.16	5.0	15	V
M1, M2	谐振电流模拟量	---	1.2	1.25	V
W,U,V	进线电压采样	---	380	430	V
I1A, I1B	进线电流采集	---	3	5	A
HD1+/HD-	直流电压采集	0	450	650	V
HD2+/HD-	直流电压采集	0	450	650	V

4) PWM 输出参数

P2输出波形及参数

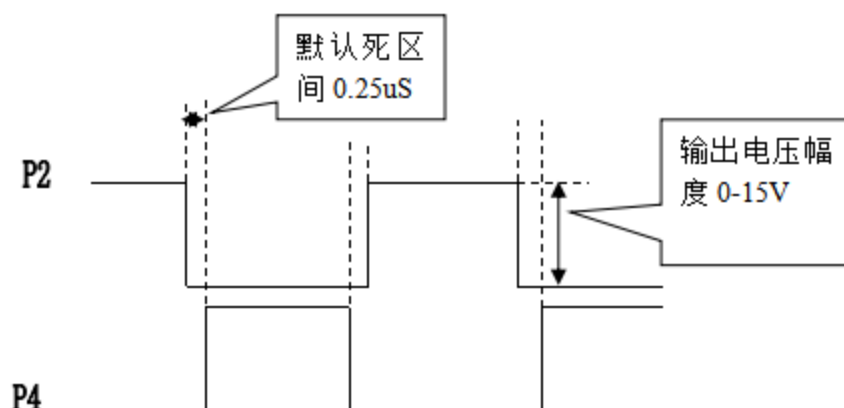


符号	含义	数值			单位
		最小	典型	最大	
Vh	输出电压幅值	14.5	15	15.5	V
t1	正脉冲宽度	0	250	500	uS
t2	负脉冲宽度	0	250	500	uS
t3	周期	250	---	---	uS
t4	脉冲上升延时	---	170	340	ns
t5	脉冲下降延时	---	120	240	ns

P4 输出波形参数

符号	含义	数值			单位
		最小	典型	最大	
Vh	输出电压幅值	14.5	15	15.5	V
t1	正脉冲宽度	5	8	10	uS
t2	负脉冲宽度	为受控的脉冲波形			uS
t3	周期	为受控的脉冲波形			
t4	脉冲上升延时	--	170	340	ns
t5	脉冲下降延时	--	120	240	ns

5) PWM2,PWM3 为双通道的PWM输出，引脚功能相同。其波形特征如下图，其他电气特性与PWM1相同。



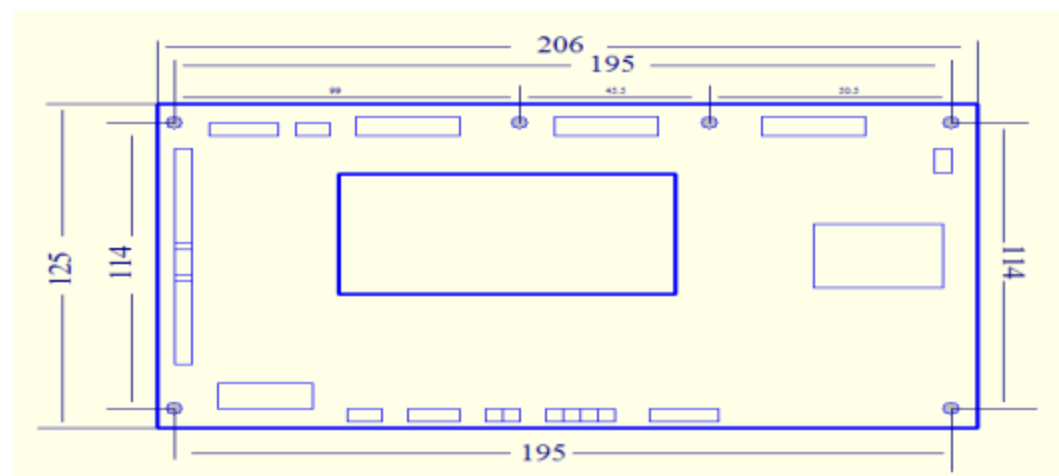
注意事项

- 1) 主板 PWM 出口与驱动板之间的连线小于 50CM，尽量避开 IGBT 输出线。
- 2) 主板供电电源要求在 $DC15V \pm 0.5V$ ，高频应用中要求电流 6A 以上。
- 3) 通信线要采用屏蔽的双绞线；

4) 外接电源的供电电压为 DC24。

5) 带☆标志的项表示在该应用中没有启用，特殊需要可以定制。

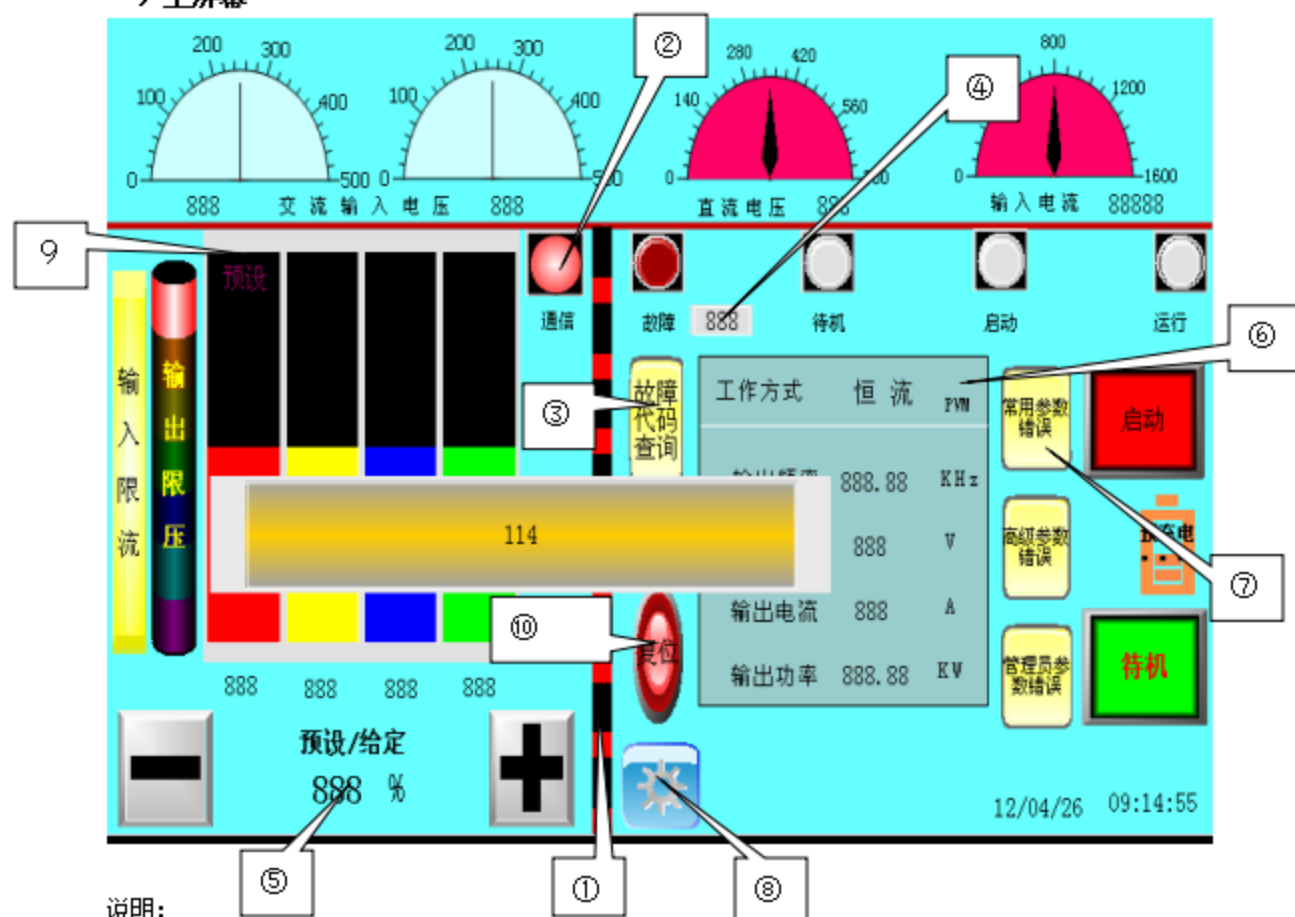
三、主板尺寸(单位 mm): 长*宽=206mm*125mm



第二部分 V9S-V 触摸屏操作说明

整机功能均在触摸屏中可以操作，以下分别给与说明

一) 主屏幕



说明：

- ① 运行状态指示灯：机器经过缓启动，输出值（功率/电流/电压）与预设值相同，则该指示条开始移动，机器进入正常工作状态；
- ② 通信指示灯：正常状态为红色与绿色交替，如果长时间处于红色，则说明通信异常；

- ③ **故障代码查询键**：兼容旧版查询故障原因，新版故障原因直接在屏幕信息框提示；
- ④ **故障代码**：直接显示当前故障代码（兼容旧版）；
- ⑤ **当前给定值**：不同的工作方式，代表的含义不同，均按百分比显示。上电默认值为预设给定，可以通过外部电位器或者屏幕改变；
- ⑥ **工作方式**：屏幕所示为调压调功-恒流控制方式；
- ⑦ **参数状态指示**：如果当前屏幕中预存的参数与主控板中读回的参数不同，则出现此按钮，点击该按钮可以直接更正参数即可；
- ⑧ **参数设置**：在待机状态下点击进入参数设置，运行状态下无效；
- ⑨ **运行参数指示**：在运行状态下，指示相关参数，系统调试时可以用做外部调整的参考；
- ⑩ **故障复位**：出现故障并解除故障之后，按该键复位；

二) 参数设置屏

点击主屏幕中的参数设置按键



常用参数设置			
最高频率	999.99	888.88	重启屏幕 系统重启 系统设置 故障记录 管理员
最低频率	999.99	888.88	
启动频率	999.99	888.88	
延时时间	999	888	
充电延时//个位=频率调整系数		最大给定 999 888	
		预设给定 999 888	
		电压增速 999 888 十位=频率调整系数//个位=给定系数	
		相差补偿 999 888	

←
😊
↓
刷新
参数保存

说明：

- 1) **最高频率**：系统允许的最高频率，如果工作中频率超过该值则以该值将报告故障；
- 2) **最低频率**：系统允许的最低频率，如果谐振频率低于该值，则停机并报故障；
- 3) **启动频率**：机器启动时默认频率，通常设置为：启动频率 = 最高频率 - 1；其中频率的单位为 **KHz**；
- 4) **延时时间**：不同应用含义不同，参考触摸屏中参数说明；
- 5) **最大给定**：不同工作模式下最大允许给定值；
- 6) **预设给定**：上电时默认值设置，为百分比值；
- 7) **电压增速**：机器的启动速度，值越大启动速度越快，取值范围为 0~9；
- 8) **相差补偿**：对于取样的电流互感器，由于材质的原因，可能造成电流相位的偏移，通过该值可以进行微调；默认值为 50—120 之间；
- 9) **返回**：点击直接返回主屏幕；
- 10) **翻页键**：点击进入其他参数设置；
- 11) **参数保存**：设置的参数要保存到主板，必须点击该键；

其他特殊功能参考显示屏中的参数说明；

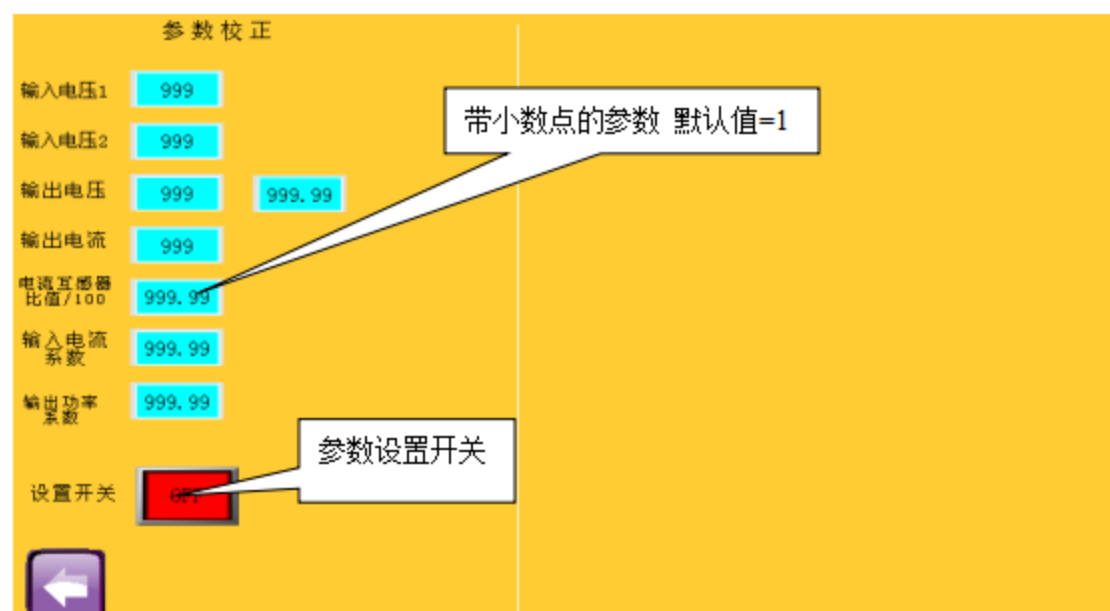
三) 高级参数设置

点击上屏中的“10) 参数设置下一页”进入下一屏;



- 1) **偏移角度**: 在感性负载应用中, 电压相位与电流相位相差的角度, 通常感性负载偏感性;
- 2) **相差容错**: 个位数为相差容错值; 整个数据为系统关机下限值;
- 3) **工作模式**: 设置工作模式, 用于不同工作模式的切换 (详细参考随主板的显示屏中的参数说明);
- 4) **AC 保护值**, 交流输入电压的保护限制, 设置最大值为 150;
- 5) **电压上限**: 在工作中允许的直流电压最高值=电压上限*电压矫正参数;
- 6) **功能开关**: 特殊功能之间的切换, 参考屏幕自带说明;
- 7) **红外温度上限**: 在恒温控制应用中, 系统需要恒定的温度设置值
- 8) **电流上限**: 限制输出电流的最大输出值, 为百分比形式表示, 同样分为 250 份;

四) 参数校正点击主屏幕右上角, 可以进入如下屏幕;



通过该屏可以对显示的参数与实际参数进行校正, 详细校正方式参考屏幕中说明;

除了特殊说明以外, 其他默认值均为 100;

五) 故障查询

在常用参数设置屏中点击故障查询键, 可以进入以下屏幕:



- 1> 代码查询：“代码查询”键，在弹出的键盘中输入故障代码，可以查询相应故障代码的说明；
- 2> 在空白区域显示故障原因，点击复位键可以直接复位系统；

六) 管理员参数；

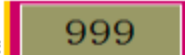


管理员参数的设置只有在机器 调试时由调试人员进行设置，具体设置方式根据不同应用调试方式不同，只有在样机确认之后，具体告知；

七) 参数修改方法：

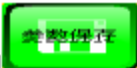
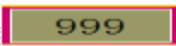
系统参数的修改步骤：

- 1> 点击主屏幕的右上角，进入参数校正屏；
- 2> 点击参数校正屏的右上角，输入设置密码后确认；
- 3> 点击参数设置开关，开关由  变成 。
- 4> 点击 ，返回主屏；
- 5> 点击  进入参数设置页；

- 6> 点击需要修改的参数后的彩色输入框 ，在弹出的对话框中输入相应值，点击

Enter

确认；

7> 当彩色输入框中的值与您设置的值相同时，点击屏幕右下角的，当所设参数后两个数字框中的值相等后，设置完成；