

北京普实鸿飞科技发展有限公司

PSHIV10T 使用说明

数字电源控制板

2024 年改进版

高效电源控制板 V9.9 (V10T)

前言

PSHIV10T 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，进一步提高调整精度。

→，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，普遍的应用。

控制器特点：

◆ 使用频率范围宽：

1> 500Hz~15KHz 中频；2> 16K—40KHz 超音频；

3> 40K—200KHz 高频；4> 200K~600KHz 超高频；

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，频率跟踪范围更宽。

◆ 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：

◆ 4—20mA (或 0—10V) 接口；

◆ 模拟电位器与数字电位器可以互换；

◆ 触摸屏显示与控制；

◆ 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防止因内部系统问题造成不必要的损失；

LED 指示灯或数码管显示；

人机交互可以选用多种方式，

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：

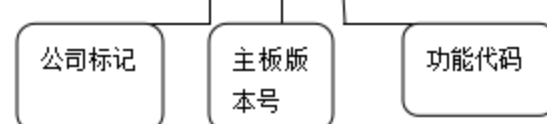
具备 RS-232/RS-485 通讯接口，可实现多机联网监控与控制；默认接口为 RS485 (其他接口需要定制)采用通用的 MODBUS 通信协议，实现参数设置与设备控制可以通过触摸屏控制，也可以通过上位机控制与检测设备的运行状态，防止因内部系统问题造成不必要的损失；

◆ 可以提供文本屏显示；

◆ 客户可以根据需要定制特殊功能；

◆

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 (PSHIv10PVM) 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

PSHIv10 PVM, 调压调功;

PFM, 调频调功;

PSM, 移相调功;

PDM, 实时脉冲调功

PWM, 脉宽调功;

-PS, 应用精密调压调功方式;

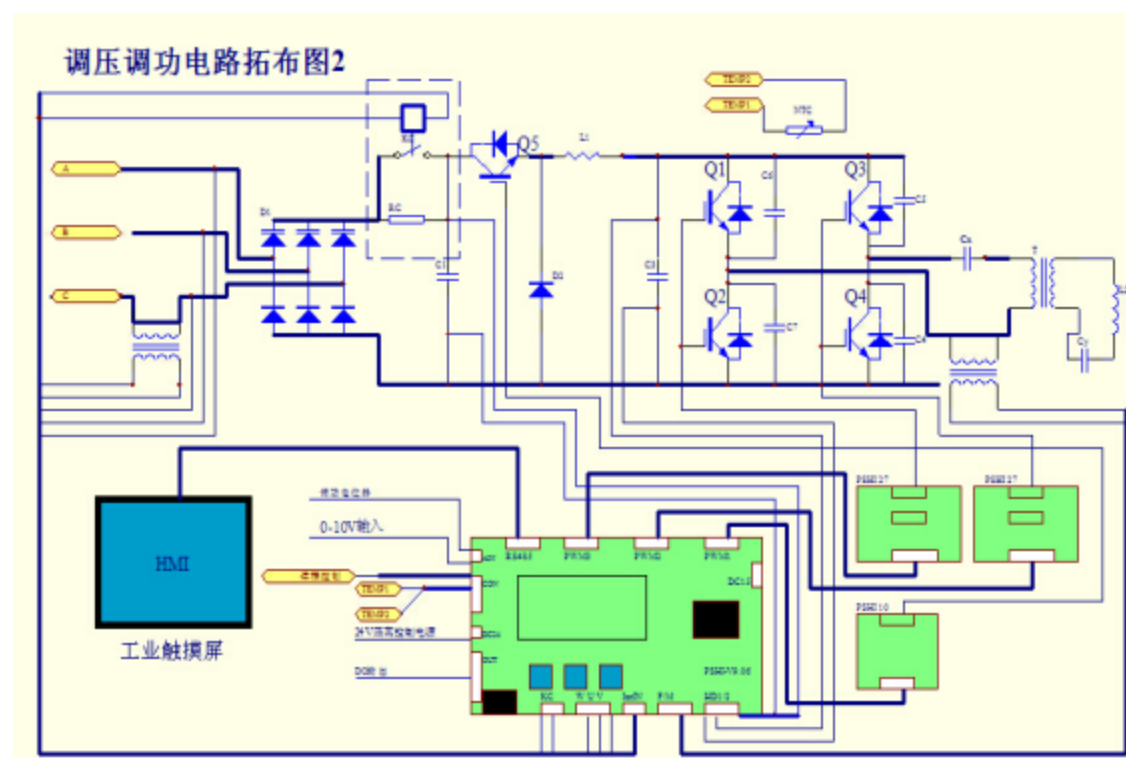
-PD, 调频调功率与脉冲密度调功的结合;

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):



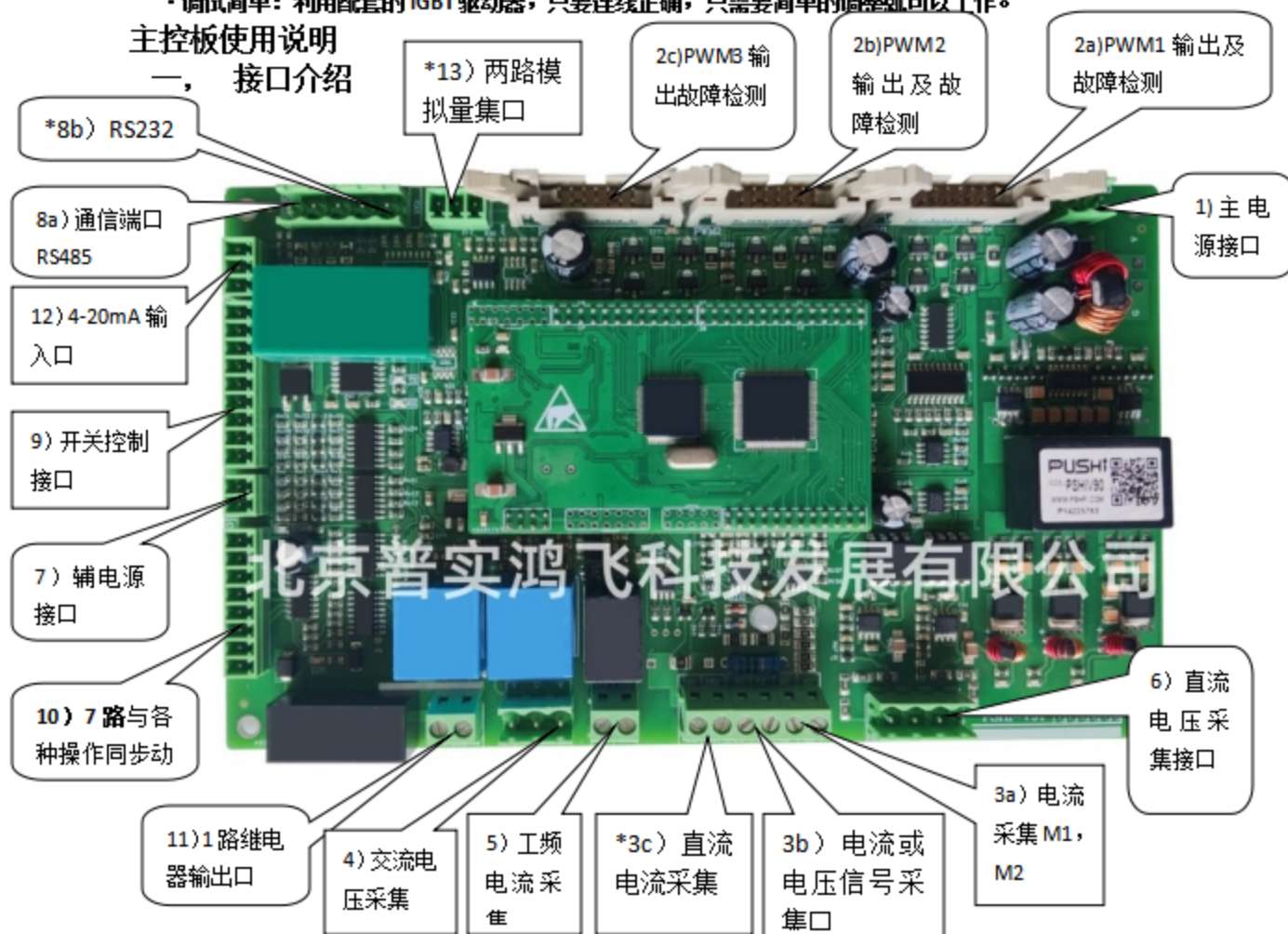
主要功能

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, 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，可以进行参数的修改，显示，控制；
- 工作模式：可以选择恒流，恒功，恒压；
- 输出槽路检测，针对不同的负载，可以宽范围检测；
- 频率范围，可以宽范围进行频率跟踪，工作频率范围可设定；
- 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。
- 预留输入输出接口，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 通讯接口，（两路可以同时使用）可实现多机联网监控与控制；
- 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



注意：途中带*号部分功能需要定制功能，采购之前需要沟通。

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 电源耗电里小于 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，15V 电流需求高大于 3A 时，需要采用驱动器单独供电的方式。

2) PWM 输出口：

- ◆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 (正常为+15V 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



P1

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 (正常为+15V 高电平)	10	电源地
4	PWM 波形输出 (与 2 脚互补)	11	电源地
5, 6, 7	空	12, 13, 14	空

应用说明:

- 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 接口可以直接连接 PSHI10 驱动板，其它驱动板需要注意驱动板的复位方式。
- 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) 电流采集口

◆*3a) M1-M2: 外部输入信号要求为交流电流信号，最大值为 1A (接口取电流幅值，其板载电阻为标准 1.25 欧姆，电压范围为 0-1.25V)，互感器要求为 输入/输出=X/1；

◆*3b) F1, F2: 输入信号要求为交流信号，最大值为 1A，内部阻值默认为 10 欧姆，该端口电压值大不超过 5V 最好，接口最大电压为 15V；互感器输入信号建议为 输入/输出=X/1；（PSHIV10.0 主板该端口可以不接）

◆*3c) ID1, ID2: 直流电流采集口，输入信号要求是隔离的 0~20mA 信号，用于采集直流电流；

4) 交流电压采集口 W, U, V;

◆ 交流电压采集，直接接进线交流电压端（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。

◆ 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

- ◆ 该接口主要采集工频交流输入电流的大小，接入信号为最大值 5A 的工频电流信号；
- ◆ 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；

6) 直流电压采集口

- ◆ 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；
- ◆ 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：

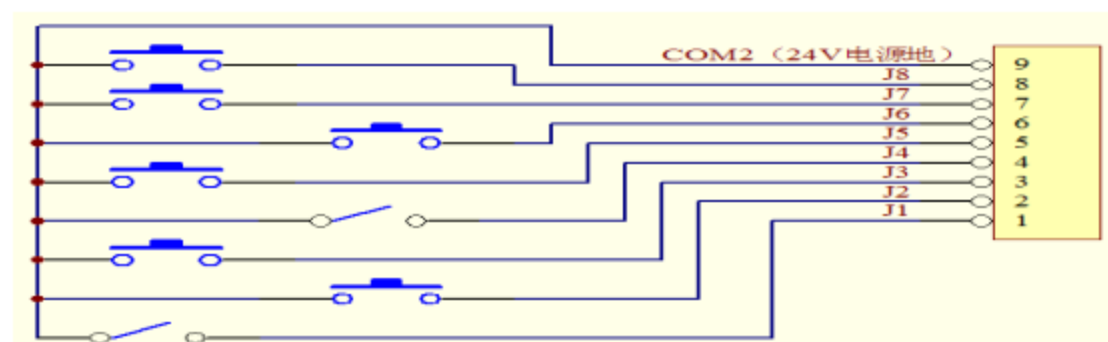
- ◆ 8a) RS485 通信接口，单机工作时用作连接触摸屏，为隔离输出口，通常只需要连接 A, B 两根线即可。多台机器协调工作时，可以利用 MODEBUS 协议轮询机制多机通信；
- ◆ *8b) RS232 该接口位高速隔离通信，可以与 RS485 接口同时使用，相互不干涉，可以实现所有功能的操作；

9) 开关量输入接口

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；

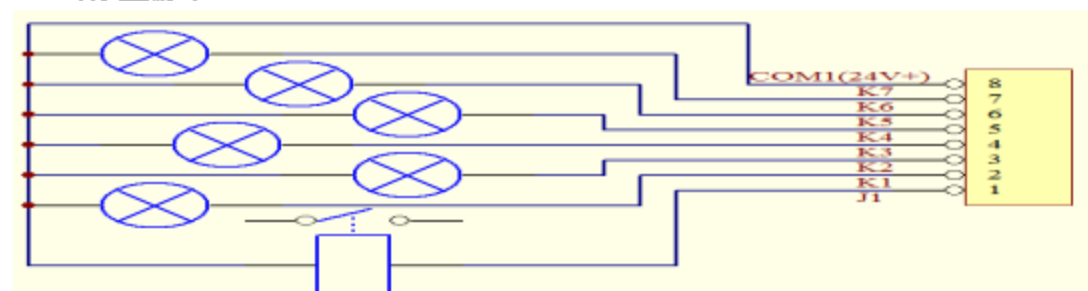
编号	功能	编号	功能
J1	温度检测(常闭)	J6	硬件复位键
J2	数码电位器 P1	J7	启动键
J3	数码电位器 P3	J8	停止键
J4	水压检测(常开)	COM2	该端口的公共端(GND)
J5	紧急停机键		

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) 开关量输出口



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：

主板提供一路继电器直接输出接口，最大承载电流为 16A/250V 或 8A/400V；通常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)，当直流电压值达到设定值时，断口闭合。

12) 两路模拟量采集口

引脚	功能
A1	外接 0-5V 信号输入，可以外接 0~20mA，或者 4~20mA 信号，（屏幕参数调整后可用）
A2	可以外接可变电阻用作功率调节，（屏幕功率调节方式可以选择）；
GND	接地端
	说明：默认以上功能可以任选其一；（特殊用途需要定制）

*13) 模拟量输入预留

- ◆该端口功能可以订制，可以用作温度检测，直接接热敏电阻。也可以用作特定功能，需要订制；

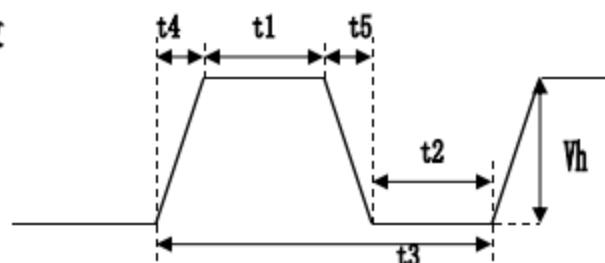
二、电气参数

- 1) 主板主电源：DC 15V±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。	0.1	5.0	15	V
M1, M2	谐振电流模拟量	0.05	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
ID1, ID2	直流电流采集	0	0	20	mA

4) PWM1 输出口参数

P2输出波形及参数

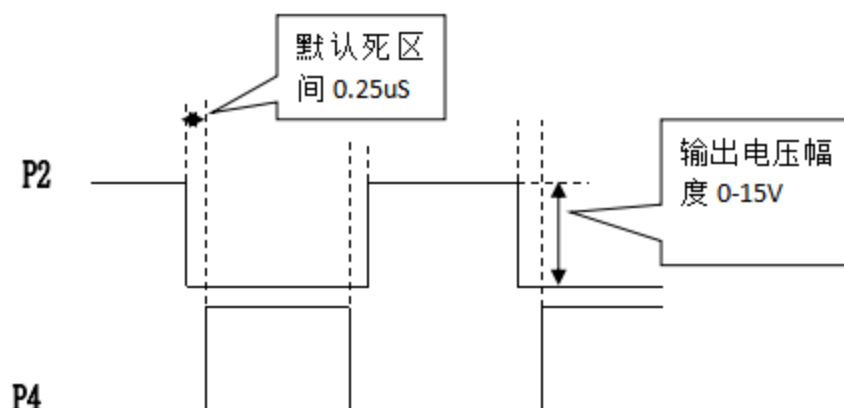


符号	含义	数值			单位
		最小	典型	最大	
Vh	输出电压幅值	14.5	15	15.5	V
t1	正脉冲宽度	0	250	500	uS
t2	负脉冲宽度	0	250	500	uS
t3	周期	250	---	---	uS
t4	脉冲上升延时	---	170	340	ns
t5	脉冲下降延时	---	120	240	ns

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 输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

