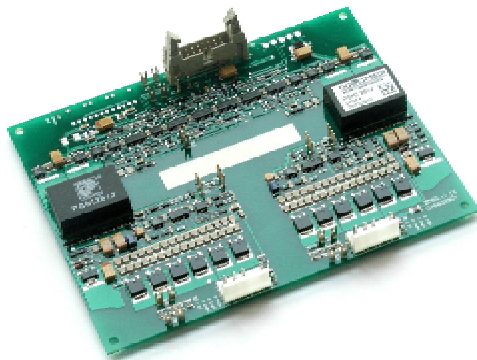


一， 极限参数 (Ta=25℃)

符号	含义	数值	单位
V _S	原边电压	18	V
V _{IH}	输入信号高电平	V _S +0.3	V
I _{out} PEAK	输出峰值电流	±30	A
I _{out} AV	输出平均电流	±150	mA
V _{CE}	IGBT, CE极电压	1700	V
dv/dt	电压变化率	75	kV/μs
V _{isdi} IO	输入输出隔离电压(1分钟,交流)	4000	V
R _{Gon} min	最小门极开通电阻	1.1	Ω
R _{Goff} min	最小门极关断电阻	1.1	Ω
Q _{out} /pulse	充电电荷	±30	μC
T _{op}	工作温度	-25~85	℃
T _{stg}	储存温度	-25~85	℃



PCB IGBT Driver PSHI 26W PSHI 26F

双路智能大功率 IGBT 驱动器

二， 电气参数 (Ta=25℃)

符号	含义	数值			单位
		最小	典型	最大	
V _S	原边电源电压	14.4	15	15.6	V
I _S	原边电源电流最大值		0.65 ¹⁾		A
I _{SO} ²⁾	原边电源电流最小值		0.28		A
V _{IT+}	输入高电平门槛 输入电平为15V	12.5			V
V _{IT-}	输入低电平门槛 输入电平为15V			3.6	V
R _{in}	输入阻抗		10		kΩ
V _{G(on)}	门极开通电压		+15		V
V _{G(off)}	门极关断电压		-8		V
f	最大开关频率		见图1		
t _{d(on)} IO	开通信号输入—输出延时		1.4		μs
t _{d(off)} IO	关断信号输入—输出延时		1.4		μs
t _{d(err)}	故障信号返回延时		1 ³⁾		μs
V _{CEstat}	V _{CE} 监测基准电压	5.2	5.6 ⁴⁾	6.3	V
C _{PS}	一二次之间的分布电容		12		Pf

1) 该电流值是输出负载状态的参数

2) 工作 f_{sw}=0Hz

3) 这个值不是由 IGBT 的 t_{on} 和 t_{min} 决定的, 它由 R_{CE} 和 C_{CE} 调整

4) 与 R_{CE}=18k Ω, C_{CE}=330pF 搭配;

产品特点

- PSFI 26可驱动全系列1700V IGBT
- PSFI 26 W具有电缆信号连接
- PSFI 26 F具有光纤信号接口
- 工作模式可选择半桥模式或两个单路模式
- 输入兼容 CMOS (15V) 电平
- 通过检测 V_{CE} 提供短路保护
- 发生短路时,具有软关断功能
- 通过变压器(而非光耦)进行电气隔离
- 电源欠压保护(电源电压<13V时保护)
- 故障记忆;故障输出电平高低有效可选
- 半桥工作模式下,具有上下管互锁功能
- 内置驱动用隔离开关电源
- 短脉冲抑制功能(小于500ns的干扰被抑制)

典型应用

- 单路或桥式电路
- 变频器
- 电焊机
- 感应加热电源
- 大功率UPS
- 大功率高频开关电源

三, 产品简介

PSHI 26W以及PSHI 26F是专门为通用IGBT开发的智能双路 IGBT 驱动器, 可以直接驱动 1200V 以及 1700V 的全系列 IGBT。

电路板表面刷有三防保护剂, 可以做到防水、防尘、防盐雾。只要简单调整 R_{Gon} 与 R_{Goff} 以及 $R_{Goff-sc}$ 的值即可驱动不同型号 IGBT。驱动器可以以半桥或者是独立的模式驱动两只 IGBT, 驱动器具有很强的驱动能力, 可以以 20kHz 的频率驱动 1200A 的 IGBT。见图 1。

驱动器具有软关断功能, 故障时自动增加关断电阻延长关断时间, 降低电压过冲, 提高 IGBT 的可靠性, 使得 IGBT 可以用在直流电压更高的场合。

驱动器内集成的 DC/DC 电源一二次之间可以承受交流 4kV/AC, 1 分钟的耐压, 保证了控制侧的安全。DC/DC 电源的一次侧 15V 电源可以直接来自控制系统, 无需隔离。通过铁氧体变压器传输开关信号, dv/dt 高达 75kV/ μs 。

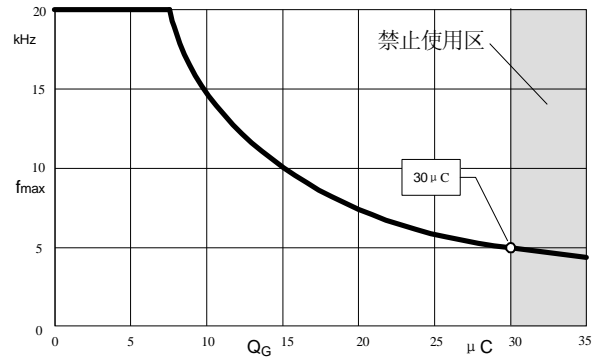


图1, 最大开关频率与充电电荷之间的关系

四, 系统构成

系统框图见图2

系统的构成与性能特点。

■ 输入信号为 CMOS (+ 15V) 电平兼容(“W”型)。该输入信号具有能抑制干扰脉冲的施密特触发特性, 提高了驱动电路的抗干扰能力。输入的阈值为:

$$V_{IT+} = \text{最小 } 12.9V$$

$$V_{IT-} = \text{最大 } 2.1V$$

驱动器的信号输入端内置下拉电阻, 可保证输入端断开或悬空时 IGBT 处于关断状态。

■ “互锁”电路用于防止在半桥模式下, 上下两管同时导通, 上下管之间有一定的死区时间, 默认的死区时间为 10 μs , 通过调节并联在 J3,K3 以及接 J4,K4 之上的电阻的阻值可以对死区时间进行调节。表 1 给出了并联的电阻与死区时间之间的对应关系。在独立模式下, 互锁功能被取消, 此时 J5,K5 被短接。厂家的默认设置为 J5,K5 断开, 也即处于半桥模式, 互锁功能有效。

R_{TD} 阻值	死区时间
10 k Ω	0.9 μs
22 k Ω	1.8 μs
33 k Ω	2.5 μs
47 k Ω	3.2 μs
68 k Ω	4 μs
100 k Ω	5 μs
330 k Ω	7.7 μs
不接	10 μs

表1、 R_{TD} 与死区时间的对应关系

■ “输入缓冲”电路, 用以对输入信号进行转换, 使得其符合用于传递信号的铁氧体变压器的要求, 同时确保其它假的信号不会被传输到输出侧。

■ 一旦发生 IGBT 过流或者供电电源欠压, “故障记忆”电路将关断所有 IGBT 信号, 默认故障信号输出为高电平有效, 如果需要低电平有效, 用户仅需将 J2,K2 短接即可。

■ “欠压检测”电路确保驱动板不会在小于 13V 的供电电压下工作, 一旦供电电压小于 13V, 系统将关断所有 IGBT 的输入信号。

■ “铁氧体变压器”用于传递信号, 可以实现双向传输、高 dv/dt , 以及高的隔离电压, 同时还能消除 500ns 以下的短脉冲信号。

■ 驱动器内置高频“DC/DC”隔离电源, 为“功率输出”电路提供隔离电源, 电源输出为 + 15V/-8V, 电源采用全桥整流、滤波及稳压电路, 驱动器可与控制系统使用相同电源, 多路驱动器可以使用相同的电源。

■ “软关断”电路, 在短路情况下, 软关断电路自动增加了 R_{goff} 的串联电阻从而减慢了 IGBT 的关断速度。通过减少 di/dt 值可以得到更小的电压尖峰。由于在短路情况下, IGBT 的同类型峰值电流将增加到正常电流的 6-8 倍, 且电源电路总是存在着寄生电感, 所以必须要比正常工作更长的时间把电流减小到零, 避免过高的电压尖峰给 IGBT 带来损害。默认软关断用电阻为 5.5 Ω 。

系统构成

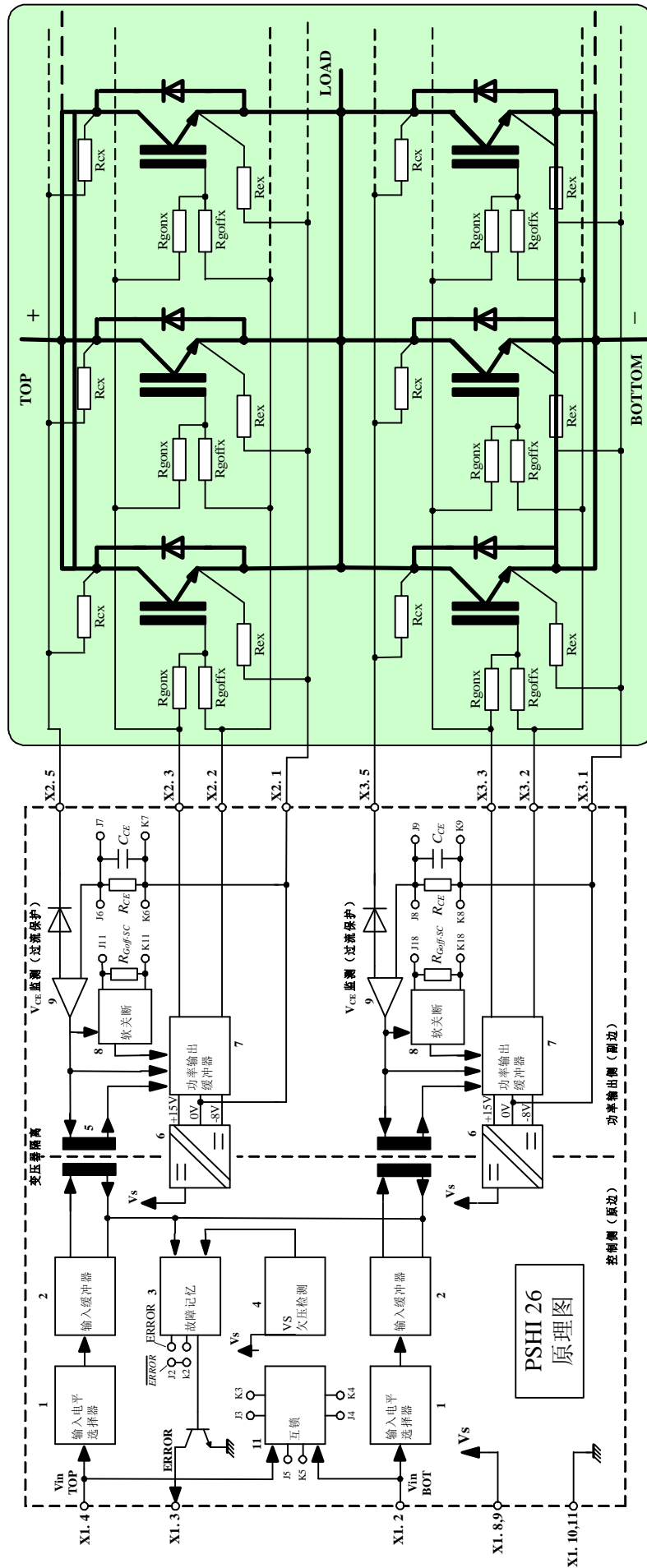


图2, PSHI 26 结构原理图

用户务必要根据所使用的 IGBT 芯片特性选择所需的电阻值 $R_{\text{goff-SC}}$ 并联在 J11,K11 及 J18,K18 之上来减少“软关断时间”，以获得最佳的软关断时间曲线。

■ “ V_{CE} 监控电路”负责短路监测，它在 IGBT 处于导通状态时监测 IGBT 的集电极-发射极电压 V_{CE} ，通过 IGBT 的集电极直接测量 V_{CEsat} 来实现对短路故障的监测。当 IGBT 发生短路时，它通过软关断电路关断 IGBT 并封锁输出缓冲器，同时发送一个信号到控制端的故障记忆电路。

参考电压 V_{CEref} 可以根据 IGBT 开关特性进行动态调整，当 IGBT 关断时该值被复位。 V_{CEref} 不是静态的，而是在 IGBT 导通瞬间开始大约从 15V 依照时间常数 τ (受 C_{CE} 控制) 以指数形式下降到 V_{CEstat} (由 R_{CE} 决定) (参见图 3)。

V_{CE} 监测的阈值 V_{CEstat} 是 V_{CEref} 的稳态值，受电阻 R_{CE} 控制 (参见图 4a)，可通过电阻 R_{CE} (J6,K6; J8,K8) 来调整到 IGBT 所需要的最大值，正常状态下它的取值应为 $V_{\text{CEstat}} > V_{\text{CEsat}}$ ，最大不应超过 10V。 V_{CEref} 的延时时间受电容 C_{CE} 及电阻 R_{CE} 控制 (见图 4b)，它控制 IGBT 导通后到 V_{CEstat} 监测启动之间的盲区时间 t_{dead} 。

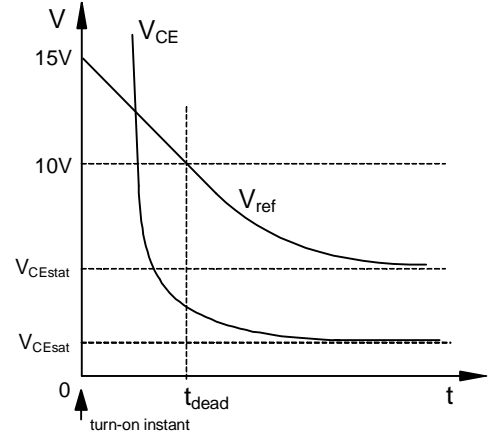


图3, V_{CE} 电压监控曲线 V_{ref} 以及IGBT导通瞬间的 V_{CE} 电压波形示意图

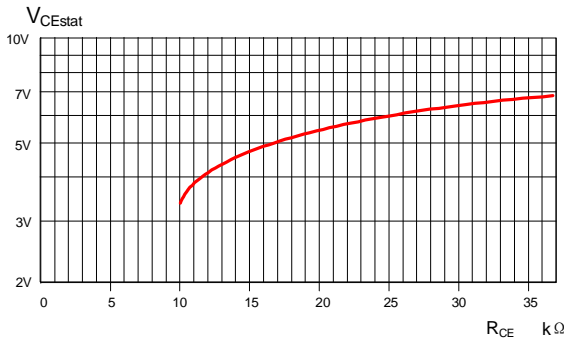


图4a, V_{CEstat} 与电阻 R_{CE} 的关系图

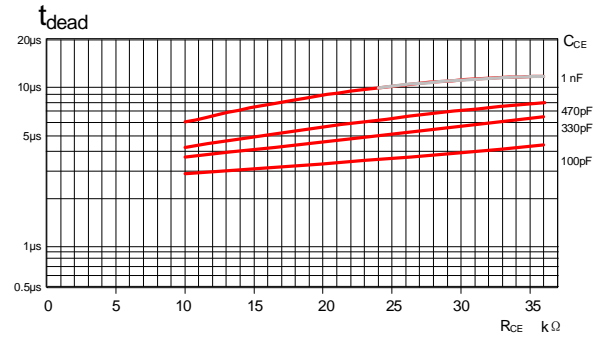


图4b, 监测盲区时间 t_{dead} 与电阻 R_{CE} 、电容 C_{CE} 的关系

为了避免误报故障，在 IGBT 导通瞬间 (这时的 $V_{\text{CE}} > V_{\text{CEref}}$) 必须要为 V_{CEref} 下降提供足够的盲区时间 t_{dead} ，因为 V_{CE} 信号监测的内部门槛值被限定在 10V，当 V_{CEref} 下降到 10V 时 (即离开监测盲区 t_{dead} 后) 只要 $V_{\text{CE}} > V_{\text{CEref}}$ ，“ V_{CE} 监控电路”即被触发并通过“软关断电路”关断 IGBT。正常工作状态和可能的故障模式如图 5。

通过调整盲区时间 t_{dead} 可以调整“ V_{CE} 监控电路”的监控灵敏度。

PSHI 26 驱动器的出厂默认值为 $R_{\text{CE}}=18\text{k}\Omega$ ； $C_{\text{CE}}=330\text{pF}$ ，

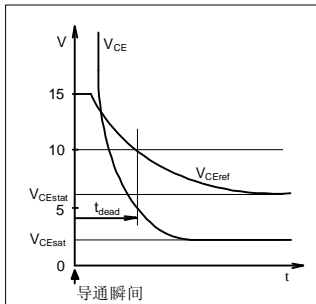


图5a, 正常工作时

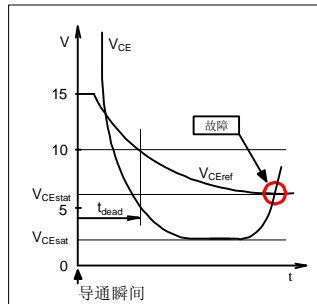


图5b, 运行过程中短路

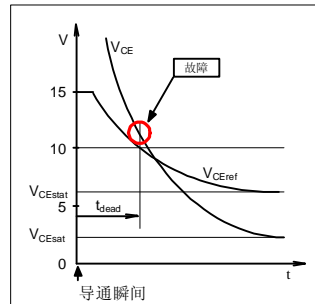


图5c, 导通过慢或盲区时间过短

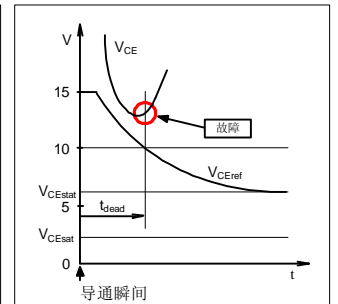


图5d, 导通时短路

注意：如果这个功能没有被使用，比如在实验性阶段 (没有接 IGBT)， V_{CE} 监控器 (X2.5; X3.5) 必须和发射极输出 (X2.1; X3.1) 连接在一起，以避免可能的错误指示和必然的门极信号封锁。

■ “功率输出”单元由DC/DC变换器供应+15V/-8V电平，并增强从脉冲变压器接收到的控制信号。功率输出级采用一对MOSFET为门极提供±30A的峰值电流，从而提高了IGBT开通和关断的性能。如果这部分的功率不够，IGBT将不能正常开关，IGBT的功耗增加甚至会发生IGBT损坏。根据IGBT的不同的充电电荷以及开关频率，需要选择不同的 R_{Gon} 以及 R_{Goff} ，驱动器没有内置的 R_{Gon} 及 R_{Goff} 电阻。用户必需把门极电阻 R_{Gon} 及 R_{Goff} 放置到紧挨着IGBT门极安装的一小块PCB上面，驱动器与IGBT模块之间的连线应尽可能的短，而且必须采用双绞线。

请务必注意总的 R_{Gon} 与 R_{Goff} 都不得小于1.1Ω，否则可能导致驱动板因过载而损坏。

五，输入接口规范

1,输入信号电平:

输入的PWM信号为CMOS电平。正逻辑控制（高电平为IGBT导通）。

X1.4为上管IGBT控制信号，X1.2为下管IGBT控制信号。

2,故障输出:

当发生IGBT过流时，驱动板会自动关断发生过流的IGBT。故障信号的输出X1.3可以要求高电平有效（默认值，高电平为故障）或低电平有效输出，当输出为高电平有效时，X1.3要求接上拉电阻，当输出为低电平有效时，X1.3无需接上拉电阻。上拉电路电压应小于24V，灌入电流应该小于6mA（见图6）。

3,故障复位

将X1.4与X1.2同时置低超过5微秒，故障自动复位（见图6）。

4,控制板与驱动板之间的连线

应该尽量缩短控制板与驱动板之间的连线长度，当连线长度小于50cm时，采用普通的扁平电缆直接连接即可。如果连线长度介于50cm~100cm之间时，只能采用CMOS电平进行信号传输，信号线需要使用双绞线或者采用屏蔽电缆，如果采用屏蔽电缆，屏蔽层可以接到X1.10,11。连接线长度不允许超过1米（见图7）。

5,IGBT并联的连接

如果需要获得大的功率输出，就需要多只IGBT并联来实现。并联连接方式只推荐使用同类结构的正温度系数的IGBT，这样可以在没有任何辅助条件下得到正向温度系数，从而达到完善的电流分配。要想得到一个优化的电路并使得IGBT功能的完整体现需要特别注意以下方面：每个IGBT必须要有独立的 R_{Gon} 和 R_{Goff} ，同时必须使用一个辅助的发射极电阻 R_E 和一个辅助的集电极电阻 R_C 。另外，电阻 R_{Gonx} ， R_{Goffx} ， R_{ex} (0.5Ω)和 R_{cx} (47Ω)必须安放到并联模块附近一个附加的电路板上。附加电路板到各模块之间的引线长度尽可能的一致。（如图2）。PSHI 26W最大的门极充电电荷为30μC。

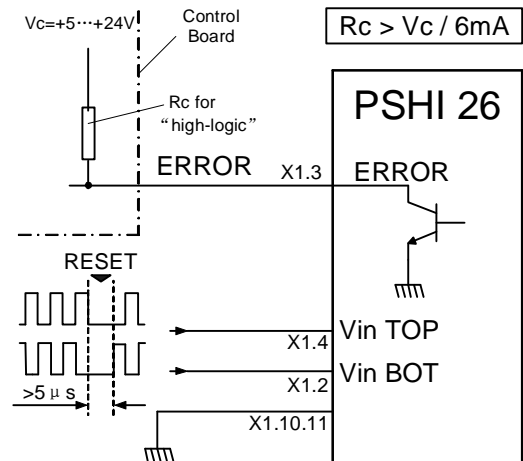


图6, 故障输出及故障复位接口参考图

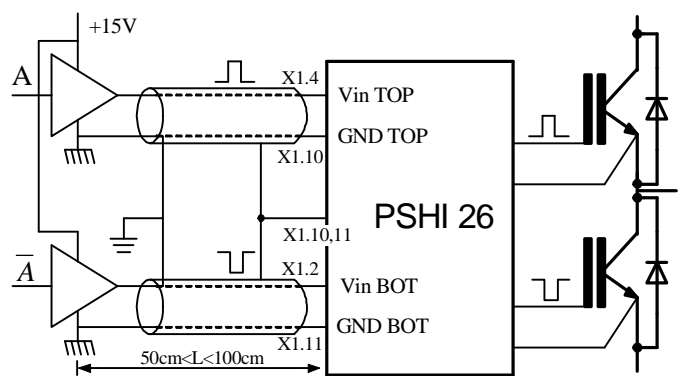


图7 控制板与驱动板之间的连线长度介于50cm-100cm时

六，尺寸与管脚说明

安装尺寸以及跳线位置见图8

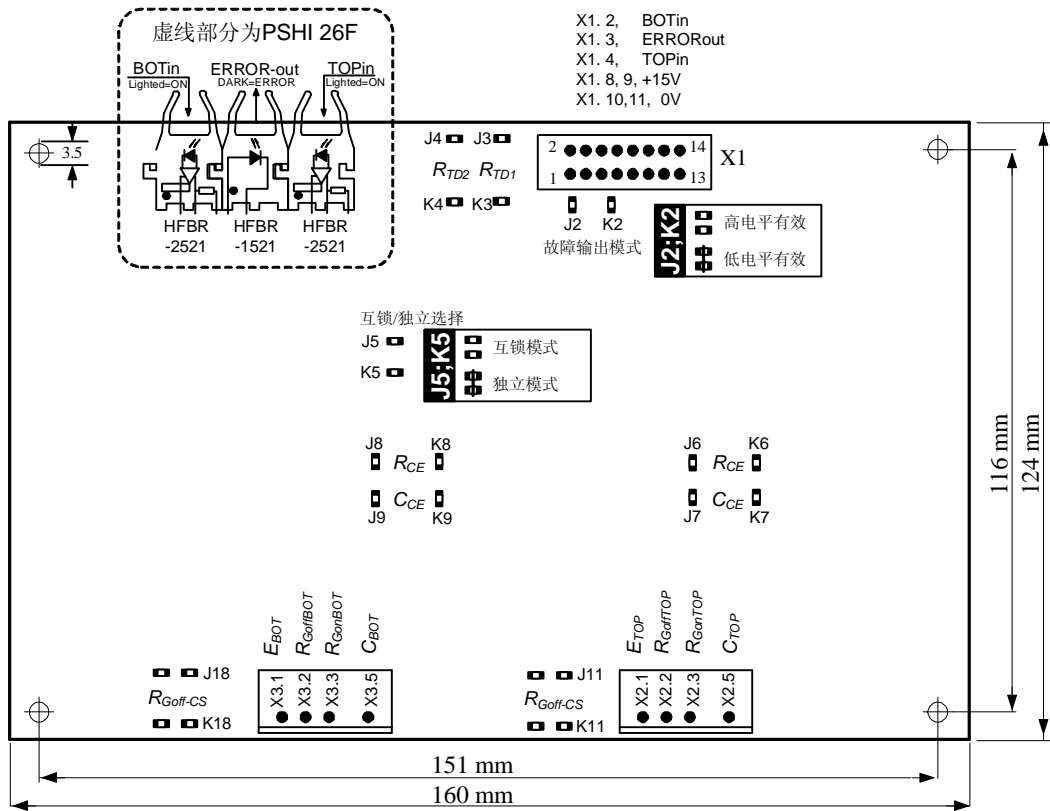


图8, 安装尺寸以及跳线位置示意图

表2详细列出了就J2,K2到J20,K20的使用方法:

功能	跳线	出厂设置	允许调整
故障返回电平	J2、K2	断开：高电平有效	短接：低电平有效
死区时间	J3、K3：上管 J4、K4：下管	不接：10 μ s	参照表1
互锁允许	J5、K5	断开：互锁	短接：独立
R _{CE} TOP	J6、K6	断开：PSHI2612,18k Ω	参照图3
C _{CE} TOP	J7、K7	断开：PSHI2612,330pf	参照图3
R _{Goff-SC} TOP	J11、K11	断开：5.5 Ω	自行调节
R _{CE} BOT	J8、K8	断开：PSHI2612,18k Ω	参照图3
C _{CE} BOT	J9、K9	断开：PSHI2612,330pf	参照图3
R _{Goff-SC} BOT	J18、K18	断开：5.5 Ω	自行调节

表2, 跳线使用说明

七, 注意事项

- 1, 驱动板的CMOS输入端对过电压及其敏感, 信号电压高于 ($V_s+0.3V$) 或者低于 $-0.3V$ 都有可能造成这些输入端损坏。因此要特别注意确认控制板的信号符合上述要求, 另外不用的管脚要与GND短接, 避免悬空管脚的出现, 还要注意防静电击穿。
- 2, 驱动线与IGBT模块之间的连线应尽可能短, 而且必须采用双绞线。
- 3, 尽量减小杂散电感, 可以采取各种吸收电路降低关断过电压。
- 4, 故障信号必须可靠返回到控制板, 确保一旦发生故障, 及时关断IGBT。否则IGBT可能因为重复发生短路故障而损坏。
- 5, 并联用的IGBT推荐使用同型号同批次的正温度系数的IGBT模块, 这样可以在没有任何辅助条件下得到较为完善的电流分配。IGBT必须有独立的R_{Gon}和R_{Goff}, 同时必须使用一个辅助的发射极电阻R_E和一个辅助的集电极电阻R_C。电阻R_{Gonx}, R_{Goffx}, R_{Ex} (0.5 Ω) 和R_{Cx} (47 Ω) 必须安装在各并联模块附近一块附加的电路板上, 驱长度尽量相等。