



高隔离电压的大功率

IGBT 二单元驱动板

TX-DE106D2

产品手册





目录

一、概述	4
二、结构框图	4
三、电气参数	4
3.1 极限参数	4
3.2 驱动特性	5
3.3 工作条件	6
3.4 短路保护特性.....	6
3.5 对输入电源要求.....	6
四、波形图	7
4.1 正常驱动波形图.....	7
4.3 说明	7
五、尺寸结构和输入输出接口.....	8
5.1 元器件位置示意图.....	8
5.2 输入输出接口.....	8
5.2.1 电源输入插座 Jp	8
5.2.2 信号输入插座 Js.....	8
5.2.3 驱动输出插座 Jo1、Jo2.....	9
六、应用电路说明	9
6.1 DC/DC 电源输入端 Vdc 的连接	9
6.2 驱动板低压侧信号的连接.....	9
6.2.1 逻辑电源 Vdd	9
6.2.2 输入信号 PWM.....	9
6.2.3 报警信号 /Short	9
6.2.4 复位信号 Reset.....	9
6.3 驱动板高压输出侧的连接.....	9
6.3.1 驱动输出功率的计算.....	9
6.3.2 IGBT 的连接.....	10
6.3.3 栅极电阻.....	10
6.4 短路保护参数的设置.....	10
6.4.1 短路保护阈值 Vn 的设置.....	10
6.4.2 保护盲区 Tblind 的设置.....	10
6.4.3 软关断时间 Tsoft 的设置.....	11
6.5 驱动输出脉冲测试方法.....	11
6.6 加装死区模块 QP102 的说明.....	11
6.7 典型应用连接.....	11
七、相关产品信息	11
7.1 TX-KE106.....	11
7.2 TX-PD106 (DC-DC 高隔离模块电源)	12



7.3 TX-QP102 (死区控制芯片)	12
7.4 TX-DE106D1	12
八、常见问题	12
九、其它说明	12



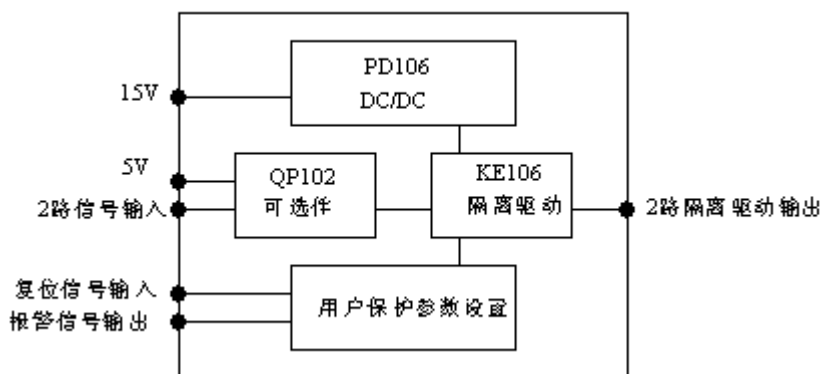
TX-DE106D2 高隔离电压、大电流 IGBT 2 单元驱动板

一、概述

- 高隔离电压二单元隔离驱动板，可驱动两只电压 $\leq 4500V$ 的全系列 IGBT。
- 自带高隔离电压的 DC/DC 电源，使用方便，用户只需提供一个 15V 电源。
- 驱动输出电流 40A，输出电荷 $40\mu C$ ，输出功率 $2 \times 4.5W$ 。
- 变压器调制模式传递 PWM 信号，工作占空比 0—100%。
- 短脉冲抑制功能。
- IGBT 的栅极充电和放电速度可分别调节。
- 短路软关断保护。
- 绝缘电压 7000V。
- 可以加装死区模块 QP102。



二、结构框图



三、电气参数

3.1 极限参数

符号	名称	极限参数	单位
Vdd	逻辑电路供电电压	6	V
Vi	逻辑信号输入电压 (Vs、Vreset)	15	V
Vdc	DC/DC 输入电源电压	15.5	V
Ifault	报警信号输出电流	10	mA
Io	驱动器输出瞬态峰值电流	± 40	A



Po	每路驱动器输出功率	4.5	W
Viso	输入输出绝缘电压 (50Hz/1min)	7	KV
Rg	最小栅极电阻	0.5	Ω
Fop	最大开关频率	80	KHz

3.2 驱动特性

除另有指定外,均为在以下条件时测得:Ta=25°C, Vdd=5V, Vdc=15V, Fop=30KHz

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑电路输入电压	Vdd		4.5	5	6	V
逻辑电源电流	Idd	未接死区电路 QP102		20		mA
输入脉冲信号电压	Vs	高电平, 未接 QP102	3	5	15	V
		低电平			1.5	
输入脉冲信号电流	Is			1		mA
输出电压	Vo+			15		V
	Vo-			-8.5		
输出电流	Io+	Ton=1 μ S, δ =0.01		40		A
	Io-			-40		
栅极电阻	Rg	用户设置	0.5			Ω
输出总电荷	Qout			40		μ C
工作频率	Fop		0		80	KHz
输出功率	Po	每路			4.5	W
占空比	δ		0		100	%
正窄脉宽抑制	Tonmin		0.3		0.5	μ S
负窄脉宽抑制	Toffmin		0.3		0.5	μ S
上升延迟	Trd			0.45		μ S
下降延迟	Tfd			0.45		
绝缘电压	Viso	50Hz/1 min		7000		Vrms
输入输出耦合电容	Cps			6		pF
共模瞬态抑制	CMR			70		KV/ μ S



3.3 工作条件

环境温度	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作温度	Top		-40		85	°C
存储温度	Tst		-60		140	°C

3.4 短路保护特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
保护动作阈值(1)	Vn	用户设置, 最小值为缺省值	3.7			V
保护盲区(2)	Tblind	用户设置, 预焊电容 220pF				μS
软关断时间(3)	Tsoft	用户设置, 最小值为缺省值	4.5			μS
报警信号延迟	Tshort				1	μS
报警端常态输出				4.5		V
报警输出低电平		拉电流 5mA		0.2	1.2	V
报警端输出拉电流	Ishort	低电平报警信号		5	10	mA
复位正脉冲信号 电压、电流和宽度	Vreset		3	5	15	V
	Ireset			1		mA
	Trw		0.5	2	4	μS

3.5 对输入电源要求

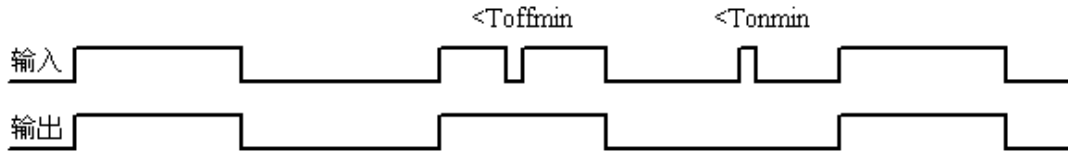
除另有指定外,均为在以下条件时测得:Ta=25°C,Vdc=15V

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	Vdc		14.5	15	15.5	V
输入电源电流	Idc	空载		110		mA
		Fop=50kHz, CL=150nF		800		mA
输入电源功率	Pi	驱动输出 4.5W 时, 典型值为实际消耗, 最大值为有裕量输入要求		12	17	W

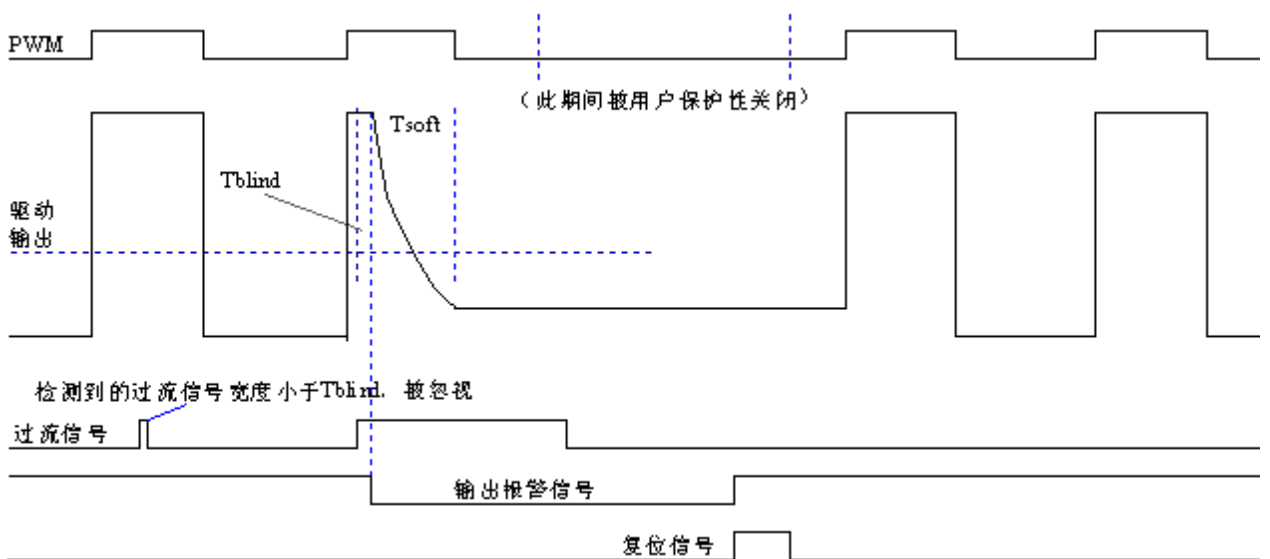


四、波形图

4.1 正常驱动波形图



4.2 保护波形图



4.3 说明

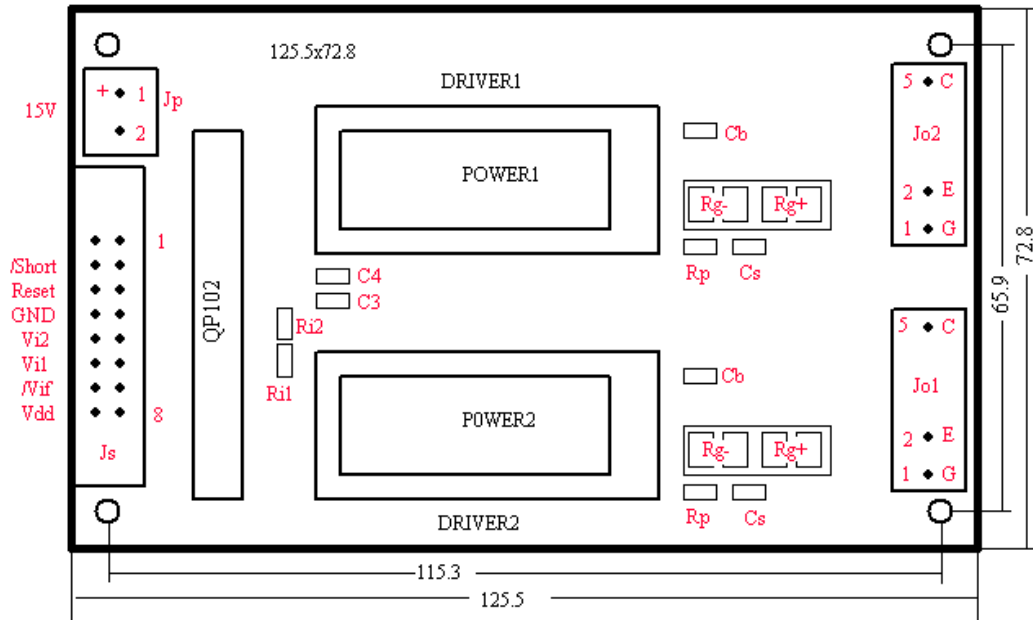
工作时，由输入端串入的很窄的正负脉冲均被抑制，提高抗干扰性。

由输出端 IGBT 集电极检测到的窄于盲区 T_{blind} 的过流信号，驱动器不相应。过流信号宽于 T_{blind} 时，驱动器输出按一定斜率降低的波形，用以软关断 IGBT。在软关断开始后，驱动器封锁输入信号，因此即便输入 PWM 结束，驱动器仍继续软关断过程。软关断开始的时刻，驱动板低压侧 J_s 插座的 2 脚故障端 Short/ 输出一个低电平信号送给用户控制板，一般情况下，控制板应关闭系统中所有 IGBT 的驱动。问题处理完毕，用户控制板发出一个高电平的复位脉冲后，驱动板复位，重新准备接受输入 PWM 信号。



五、尺寸结构和输入输出接口

5.1 元器件位置示意图



安装时注意在板的下部留有 10mm 以上的通风间隙。取放时注意不要碰坏背面元件。

5.2 输入输出接口

5.2.1 电源输入插座 Jp

1 脚接 15V 电源 Vdc 的正端，2 脚接负端。

5.2.2 信号输入插座 Js

Js 是与用户控制板的连接插座，使用 16 线压接排线座，双线并联连接，使用方便可靠。但要注意，这里的线号定义与原排线不同。

引脚	名称	功能
1	NC	未连接
2	/Short	故障信号输出端，故障时输出低电平，同时板上 LED 灯亮，持续到 Reset 信号到
3	Reset	复位信号输入端，故障后输入高电平复位脉冲后，可以重新接受 PWM 信号
4	GND	信号地端，也是逻辑电源 Vdd 的地端
5	Vi2	第二路 PWM 信号输入端，高电平输入时驱动输出为高
6	Vi1	第一路 PWM 信号输入端，高电平输入时驱动输出为高
7	/Vif	加装 QP102 后，平时输出高电平；当 2 路同时输入高电平时，输出低电平错误信号
8	Vdd	5V 逻辑电源的正端，接控制板的 5V 电源正端



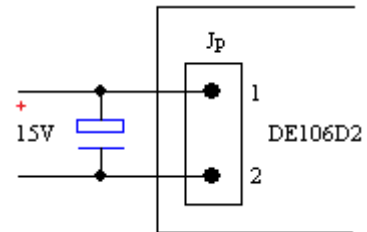
5.2.3 驱动输出插座 Jo1、Jo2

1 脚接 IGBT 的栅极，2 脚接发射极，3、4 脚是空脚，5 脚接集电极。

六、应用电路说明

6.1 DC/DC 电源输入端 Vdc 的连接

Jp 是驱动板内置 2 路 DC/DC 电源的输入电源插座，1 脚接正，2 脚接负。输入端应并联一只 1000uF 电容。输入电压 15V，误差±0.5V。Jp 上并有反向保护二极管，电源极性接反不会烧毁驱动，但会将输入电源短路，需要注意。



输入功率与工作频率和 IGBT 型号有关。配置输入电源功率应留有 40%裕量。例如，在每路最大功率 4.5W 输出时，输入电源功率容量大致要求 17W。如果驱动功率已经留了余量，对输入功率的要求也相应降低。

6.2 驱动板低压侧信号的连接

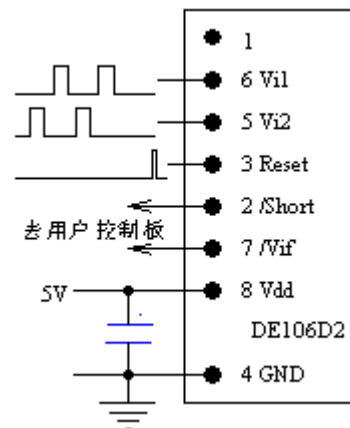
6.2.1 逻辑电源 Vdd

逻辑电路电源电压 5V，最高不能超过 6V。输入端应并联一只低阻抗电容，容量 0.47—1uF。

6.2.2 输入信号 PWM

输入 PWM 信号频率 0-80KHz。输入高电平时输出也为高电平，开通 IGBT。典型高电平幅值 5V，在没有安装死区电路的状态下，允许 3—15V。

2 个信号 Vi1 和 Vi2 可以相互独立，即可以同时为高电平。如果增加了死区电路 QP102，则只能工作在半桥模式下，同时信号幅值不能高于 5V。



6.2.3 报警信号 /Short

驱动器正常工作时输出 5V 高电平。软关断保护开始的同时，Js 的 2 脚略延迟后输出低电平报警信号，由用户主控板处理，一般应关闭系统中所有驱动器的输入 PWM 信号。有故障信号时板上的 LED 灯发出红色亮光。复位信号来临后报警信号消失。多块板工作时该端可以直接并联。

6.2.4 复位信号 Reset

驱动器正常工作时应为低电平输入，复位时应输入高电平脉冲，典型幅值为 5V，允许 3—15V。复位脉冲来到后驱动器可以重新接收 PWM 输入信号。多块板工作时该端可以直接并联。

提醒：用户测试时不能用手动接触的方式施加复位脉冲，复位信号必须是正规的矩形脉冲。

6.3 驱动板高压输出侧的连接

6.3.1 驱动输出功率的计算

驱动输出功率 $P_o = Q * F_{op} * \Delta V$ ，Q 为 IGBT 实际所需的驱动电荷，Fop 为工作频率， $\Delta V = V_{o+} - V_{o-} = 24V$ 。实际所需的驱动功率不应大于参数表的给定值，最好留有 20%的余量。

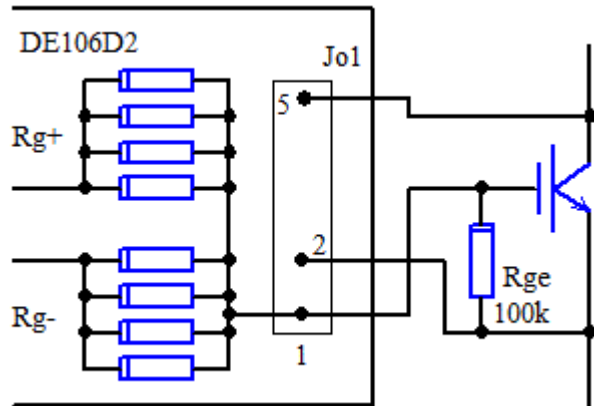


6.3.2 与 IGBT 的连接

Jo1 和 Jo2 是 2 路驱动输出插座, 1 脚接 IGBT 的栅极, 2 脚接发射极, 3、4 脚是空脚, 5 脚接集电极。输出插座 Jo 到 IGBT 栅极和发射极的引线要短一些, 并使用绞线, 以减小寄生电感, 但集电极的反馈连线不要绞在一起。

尽量减小 IGBT 主回路的杂散电感, 并设置良好的 IGBT 过压吸收回路, 避免尖峰电压击穿 IGBT。

谨防栅极和发射极输出短路, 短路时间超过几秒, 可能损坏板上器件。



6.3.3 栅极电阻

每路驱动有 8 个 2010 封装的栅极电阻 R_g , 其中正面 2 个 R_{g+} 和 2 个 R_{g-} , 背面也各有 2 个。出厂时正面 2 个 $R_{g+}=15R$ 、2 个 $R_{g-}=22R$; 背面是空置的, 用户可以调节。

6.4 短路保护参数的设置

6.4.1 短路保护阈值 V_n 的设置

V_n 是触发过流保护动作时的 IGBT 的导通压降。当 IGBT 的集电极对发射极电位升高到 V_n 时启动内部的保护机制。在 R_p 位置上接一个电阻, 可以提高过流保护的阈值, 对应关系如下:

R_p (K Ω)	∞	220	100	47	22	10	4.7	2.2	1.5
V_n (V)	3.7	4.2	4.8	5.8	7.3	9.2	10.8	11.9	12.3

6.4.2 保护盲区 T_{blind} 的设置

T_{blind} 是检测到 IGBT 集电极的电位高于保护动作阈值后到开始软关断的时间。因为各种尖峰干扰的存在, 为避免频繁的保护影响开关电源的正常工作, 设立盲区是很有必要的。

盲区时间 T_{blind} 取决于 C_{blind} 和 R_p , 用户需要先确定 R_p , 再根据需要的 T_{blind} , 通过下表确定 C_{blind} (C_b)。一般可取 $T_{blind}=2-5\mu S$ 。出厂时预焊电容 220pF。

T_{blind} (μS)		R_p (k Ω)								
		1.5	2.2	4.7	10	22	47	100	220	∞
C_{blind} (pF)	0	8	3.8	2.8	1.8	1	0.5			0.2
	47	13	6	4.2	3	2	1.3	1	0.6	0.4
	100	16	9	6.4	4.4	3	2.1	1.7	1.4	1
	220			12	8	5.6	4	3.2	2.8	2.2
	470					10.8	8	6.2	5.4	4.8
	1000						16	12.4	10.8	9.6



6.4.3 软关断时间 T_{soft} 的设置

T_{soft} 是驱动脉冲电压降到 0 电平的时间，一般不必设置。在 Cs 位置接上一个电容 C_{soft} 可加大软关断时间，关系大致如下：

C_{soft} (nF)	0	0.47	1	1.5	2.2
T_{soft} (μ S)	4.5	5.3	6.3	7.2	8.5

6.5 驱动输出脉冲测试方法

测试驱动板的输出波形时，需要连接好 IGBT，示波器的地线夹接 IGBT 的发射极，探头接 IGBT 的栅极。若不接 IGBT，直接在板上测量，则必须短路驱动板上输出插座 Jo 的 C、E 脚。

6.6 加装死区模块 QP102 的说明

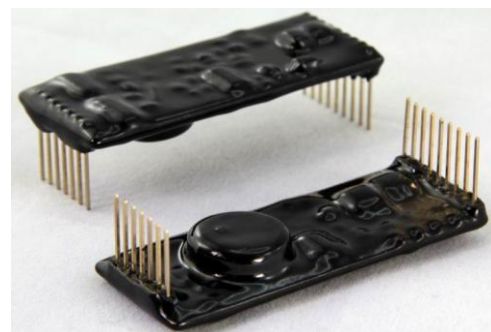
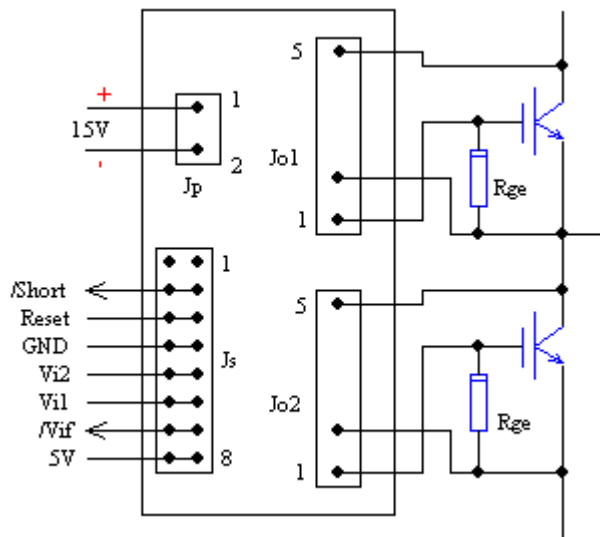
参考元器件位置示意图，本驱动板预留死区模块 QP102 的位置，为半桥应用增添保护。用户加装时要先去除电阻 Ri1、2，再焊接 QP102。根据需要焊接死区电容 C3、4。电容与死区的关系大致为：

C_{dead} (pF)	0	100	220	330	470	680
T_{dead} (pF/ μ S)	0.7	1.5	2.2	2.8	3.7	5.1

加装死区模块后，输入信号的幅值就不能高于 5V 了，**超过后会烧毁死区模块 QP102**。当 2 个 PWM 信号同时为高电平时，后到的高电平会被抑制，因此输出不会同时为高。但此时 Js 第 7 脚会输出低电平报警信号 \overline{Vif} ，持续到同时输入高电平情况结束。多块板工作时该端口不能直接并联。

QP102 的详细功能参数可参考其说明书。

6.7 典型应用连接



七、相关产品信息

7.1 TX-KE106

高隔离电压单管 IGBT 驱动器，隔离电压 7000V。驱动能力 4.5W，输出电流 40A。



7.2 TX-PD106 (DC-DC 高隔离模块电源)

PD106 是专为驱动芯片 KE106 设计的供电电源，15Vdc 电压输入，一路 24Vdc 输出，隔离电压 7000V/50Hz，卧式 DIP 封装，可供 1 片 KE106 使用。

7.3 TX-QP102 (死区控制芯片)

将半桥电路中无死区的 2 个信号变成用户设定死区的信号，为没有死区的电路增加死区、或为软件死区加装硬件死区。

7.4 TX-DE106D1

采用 KE106 驱动芯片、PD106 驱动电源，配合外围元器件组成的一单元 IGBT 驱动板，可直接安装在某些 IGBT 上。有几种亚型，详情参阅该产品数据手册。

八、常见问题

可参阅技术园地中的《常见问题的处理》。

九、其它说明

本公司产品有可能根据情况做一些相应的改动，届时不另行通知，请见谅。但本公司保证这种变动不降低原来的功能和性能，也不对参数表的数值有影响。如有超过上述的变化一定提前通知客户。

北京落木源电子技术有限公司

地址：北京市西城区教场口街一号院 6 号楼 116 室

邮编：100120

电话：010-51653700

传真：010-51653700-880

网站：<http://www.pwrdriver.com>

Email: pwrdriver@pwrdriver.com