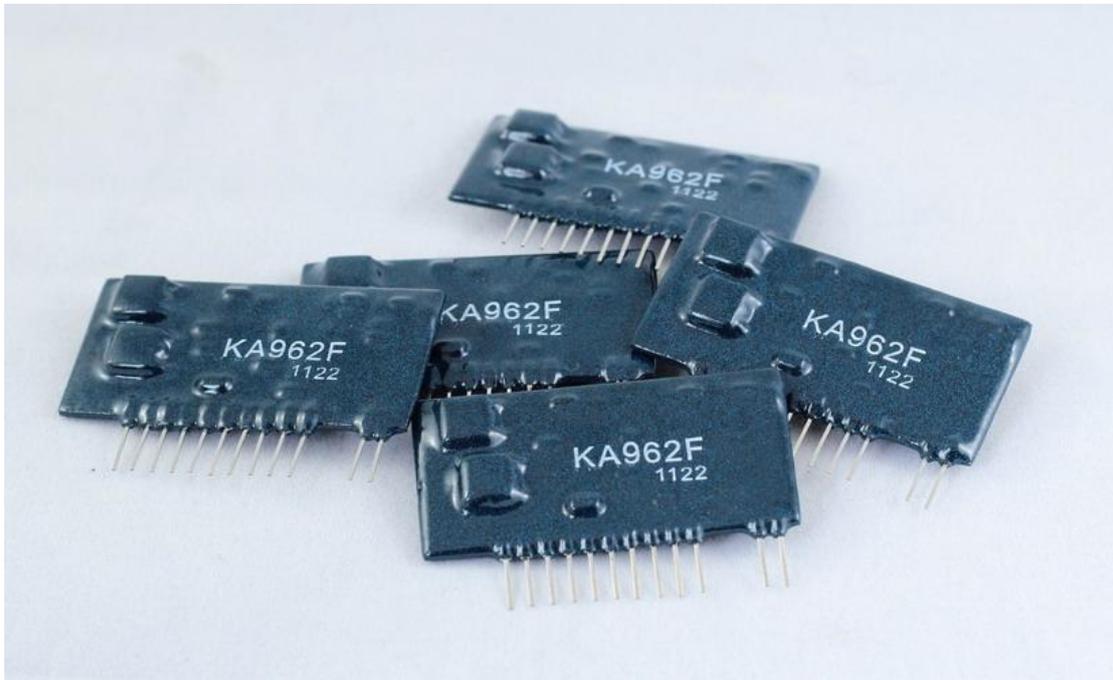




中大功率  
IGBT 驱动芯片  
TX-KA962F  
产品手册





## 目录

一、概述 .....	3
二、原理框图 .....	3
三、电气参数 .....	3
3.1 极限参数 .....	3
3.2 驱动特性 .....	4
3.3 工作条件 .....	4
3.4 短路保护特性 .....	4
3.5 驱动电源要求 .....	5
四、输出波形 .....	5
4.1 软关断曲线 .....	5
4.2 曲线说明 .....	5
五、尺寸结构 .....	6
5.1 外形尺寸 .....	6
5.2 引脚说明 .....	6
六、应用电路说明.....	6
6.1 驱动器低压信号侧的连接.....	6
6.1.1 输入信号的连接 .....	6
6.2 驱动高压侧驱动电源的连接.....	6
6.3 驱动器高压侧输出的连接.....	7
6.3.1 驱动功率的计算 .....	7
6.3.2 IGBT 的连接.....	7
6.4 保护参数的设置 .....	7
6.4.1 保护阈值设定(Vn).....	7
6.4.2 盲区时间设定(Tblind).....	8
6.4.3 软关断时间设定(Tsoft).....	8
6.4.4 故障后再启动时间设定(Trst).....	8
6.4.5 故障信号输出接口 .....	8
6.5 驱动芯片测试方法.....	9
6.6 典型应用电路 .....	9
七、相关产品信息.....	9
7.1 TX-PD203 (DC-DC 模块电源) .....	9
7.2 TX-QP102 (死区控制芯片) .....	9
7.3 TX-DA962Dn 系列 IGBT 驱动板 .....	9
八、常见问题 .....	10
九、其它说明: .....	10



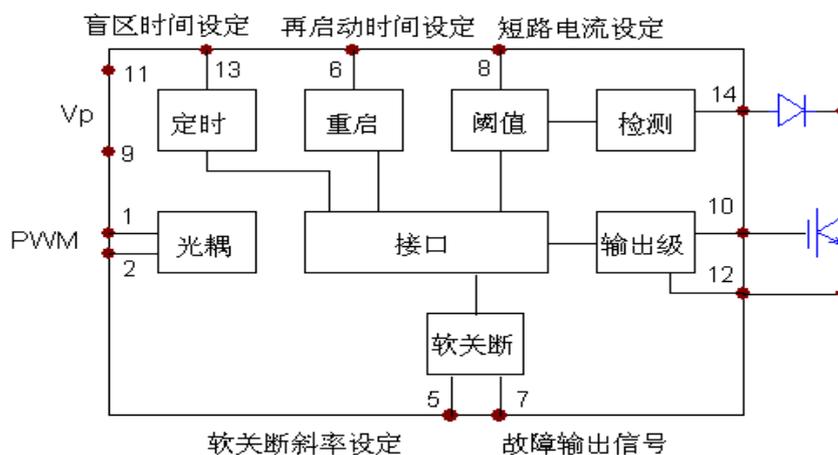
## TX-KA962F、KA962 中大功率 IGBT 驱动器

### 一、概述

- 单管中大功率 IGBT 模块驱动器，可驱动 300A/1700V 以下的 IGBT 一只。
- 可按默认值直接使用，也可根据需要调节盲区时间、软关断的速度、故障后再次启动的时间。
- IGBT 短路时的集射极电压阈值的设定可用电阻精细调节，也可使用稳压管调节。
- 使用单一 24V 电源。



### 二、原理框图



### 三、电气参数

#### 3.1 极限参数

符号	名称	极限参数	单位
Vp	输入驱动电源电压	25	V
Vs	输入 PWM 信号脉冲幅值 (KA962F)	2.5	V
Ifault	故障信号输出电流 (Fault/)	10	mA
Po	最大输出功率	2.5	W
Io	驱动器输出瞬态峰值电流	±6	A
Viso	输入输出绝缘电压 (50Hz/1min)	3.5	KV
Rg	最小栅极电阻	2	Ω
Fop	最高开关频率	60	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℃，Vp=24V，Fop=50KHz

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
输入脉冲信号压降和电流幅值	Vs	Is=10mA	KA962F		2	2.5	V
			KA962		5	7	
	Is		9	10	12	mA	
输出电压	Vo+			14.5		V	
	Vo-			-8			
输出电流峰值	Io+	Ton=1μ S, δ =0.01		6		A	
	Io-			-6			
栅极电阻	Rg		2			Ω	
输出总电荷	Qout				4	μ C	
输出功率	Po				2.5	W	
工作频率	Fop		0		60	KHz	
占空比	δ		0		100	%	
上升延迟	Trd			0.3		μ S	
下降延迟	Tfd			0.4			
绝缘电压	VISO	50Hz/1 min		3500		Vrms	
共模瞬态抑制	CMR			30		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	℃
存储温度	Tst		-60		140	℃

### 3.4 短路保护特性

除另有指定外，均为在以下条件时测得：Ta=25℃，Vp=24V，Fop=50KHz

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	Vn	用户设置，典型值为缺省值		10		V
保护盲区	Tblind	用户设置，最小值为缺省值	1.2			μS
软关断时间	Tsoft	用户设置，最小值为缺省值	4			μS



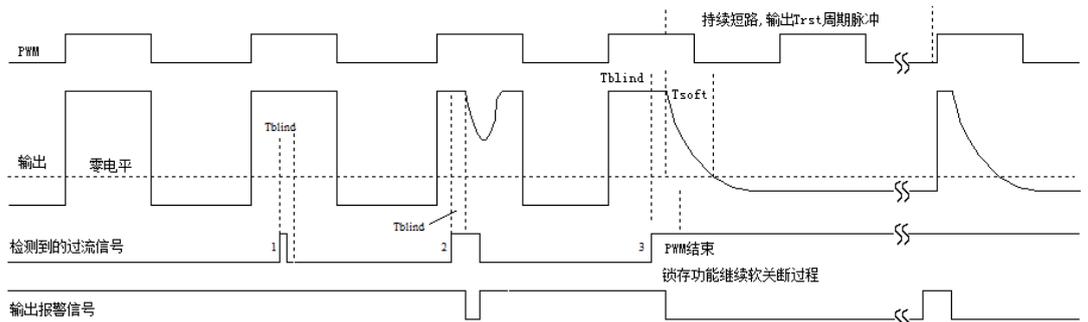
故障后再启动时间	Trst	用户设置, 典型值为缺省值	1.1	10	mS
故障信号延迟	Talarm	开始软关断到输出故障信号	0.4		μS
故障信号输出电流	Ialarm	负电平吸收电流		10	mA

### 3.5 驱动电源要求

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	Vp		22	24	25	V
输入电源电流	Id	CL=0		20		mA
		2.5W 输出		130		mA
输入电源功率	Pi	2.5W 输出, 典型值为实际消耗, 最大值为有裕量输入要求		3.1	4.3	W

## 四、输出波形

### 4.1 软关断曲线



### 4.2 曲线说明

图中第一个短路信号时间很短, 小于盲区时间  $T_{blind}$ , 也可能是个干扰信号, 驱动输出不响应。

第二个短路信号也较短, 但大于盲区, 因此输出要下降, 但在短路信号结束后, 输出也相应恢复。

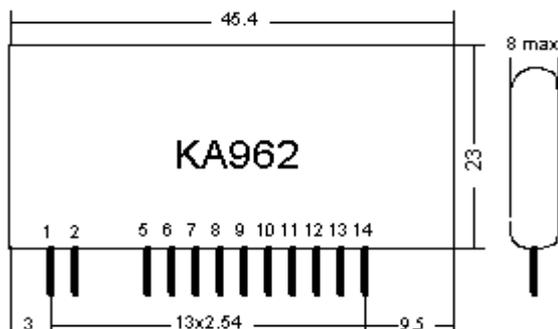
图中第三个是持续短路信号, 驱动器输出按一定斜率降低的波形, 用以软关断 IGBT。在软关断开始后, 驱动器封锁输入信号, 因此即便输入 PWM 结束, 驱动器仍继续软关断过程。如果用户控制器没有接收报警信号, 驱动输出将维持低电平, 待封锁时间  $Trst$  到达后解除封锁, 并继续新的软关断过程, 形成周期为  $Trst$  的输出脉冲, 如图所示。



## 五、尺寸结构

### 5.1 外形尺寸

### 5.2 引脚说明



引脚序号	引脚符号	引脚功能描述
1	PWM	PWM 信号输入端，此端与输出是同相位
2	GND	控制信号地端
3, 4	N/A	空脚
5	Soft	软关断时间 Tsoft 设定端，通过电容设置
6	Reset	短路保护后自动复位时间 Trst 设定端，通过电容设置
7	Fault/	故障信号输出端，故障时输出低电平，通过光耦传送到控制电路
8	Vn	过流时的集电极、发射极阈值电压设置端，通过电阻调整
9	Vee	驱动器的辅助电源 Vp 的负输入端，也是驱动器内部的负电源端
10	Vo	驱动器输出端，接 IGBT 的栅极
11	Vcc	驱动器的辅助电源 Vp 的正输入端，也是驱动器内部的正电源端
12	Com	驱动器内部的正负电源参考点，通过电阻 Re 接 IGBT 的发射极
13	Blind	盲区时间 Tblind 设定端，通过电容设置
14	Detect	IGBT 电流检测端，通过二极管接 IGBT 的集电极

## 六、应用电路说明

### 6.1 驱动器低压信号侧的连接

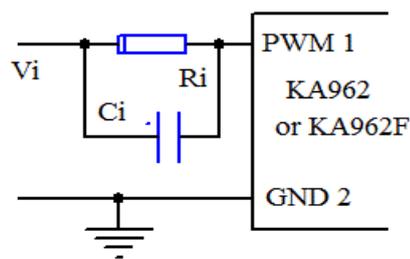
#### 6.1.1 输入信号的连接

老版 KA962 的信号端电压降  $V_s=5V$ ，不适用于 3.3V 的主控板系统。新版 KA962F 将  $V_s$  降低到 2V，可以用于 3.3V 的主控板系统。

输入信号串入电阻  $R_i$ ，使输入电流  $I_s=10mA$ ，即  $R_i=(V_{im}-V_s)/I_s=(V_{im}-V_s)/10mA$ ， $V_{im}$  为输入信号幅值。电容  $C_i=470pF$ ，起加速作用，能够提高驱动器的响应速度，但有时也会引入干扰，请用户注意。

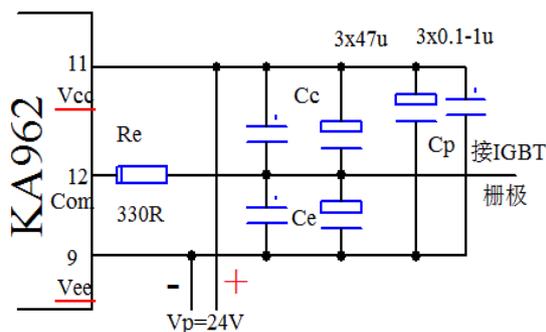
(也可以用低电平有效的 PWM 信号串电阻接在 2 脚，

1 脚接控制信号电源正。)



### 6.2 驱动高压侧驱动电源的连接

24V 隔离电源从 11、9 脚接入，并应连接滤波电容，电解电容旁应并联低阻抗的无感电容或 Cbb 电容。





电源输入功率与工作频率和 IGBT 型号有关。在驱动输出功率达到最大值 2.5W 时，输入电源功率  $P_i$  约 3.1W，留 40% 裕量，需要输入功率 4.3W。如果驱动器实际输出功率未达最大值，给定的输入功率可以相应减少。

### 6.3 驱动器高压侧输出的连接

#### 6.3.1 驱动功率的计算

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， $F_{op}$  为工作频率， $\Delta V = V_p = 24V$ 。实际所需的驱动功率不应大于参数表的给定值，长期使用最好留有 20% 的裕量。

#### 6.3.2 IGBT 的连接

驱动器输出端  $V_o$  通过外部电阻  $R_g$  与 IGBT 的栅极相连；驱动器的参考端  $Com$  通过电阻  $R_e$  与 IGBT 的发射极相连；驱动器的检测端  $Detect$  通过高压隔离二极管  $D_{hv}$  与 IGBT 的集电极相连。

栅极电阻一般  $R_g = 2 \sim 47\Omega$ ，总功率  $\geq 2P_o$ ， $P_o$  是实际驱动功率。

IGBT 的栅极和发射极之间并联的电阻  $R_{ge}$  是泄放电阻，防止在未接驱动引线的情况下，偶然加主电高压，通过米勒效应烧毁 IGBT。

驱动器通过二极管  $D_{hv}$  检测 IGBT 的导通压降  $V_{ces}$ ，用以判定 IGBT 是否过流。二极管的耐压可按 IGBT 工作电压的 2 倍以上选取，实际中可用几只快恢复二极管（如 HER107、FUR1100 等）串联而成。

检测二极管回路可以接  $R_j/D_f$ ，保护驱动器。

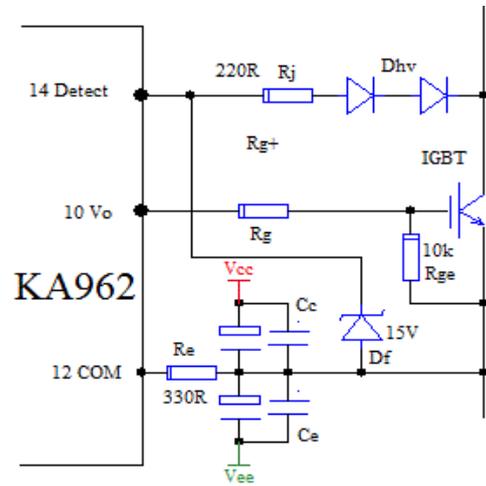
IGBT 的栅极和发射极之间还可以并接 18V 双向稳压管。

#### 注意：

不接电容  $C_c$  和  $C_e$  前不能测试输出波形，否则可能烧毁驱动片。

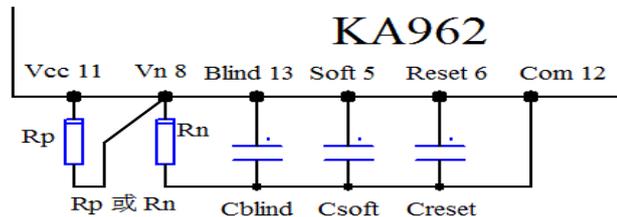
驱动器到 IGBT 的连线要尽量短，不宜超过 200mm，栅射极引线应使用绞线。

谨防输出短路，短路可能损坏驱动器。



### 6.4 保护参数的设置

保护参数设置电路如图所示



#### 6.4.1 保护阈值设定(Vn)

$V_n$  是触发过流保护动作时的 14 脚对 12 脚  $Com$  端的电压。当 7 脚对 16 脚(即 IGBT 的发射极)的电位升高到 7.5V 时启动内部的保护机制。

在 6、12 脚间接一个电阻  $R_n$  可以降低过流保护的阈值，对应关系如下：



Rn (KΩ)	∞	220	100	68	47	33	27	22	18	15	12
Vn (V)	9.7 (缺省值)	9.2	8.7	8.3	7.8	7.2	6.8	6.3	5.9	5.5	4.9

如果在 6、14 脚间接一个电阻 Rp，可以提高过流保护的阈值。

**注意**，驱动器的实际动作阈值 Vn' 应为上述值再减去隔离二极管 Dhv 的正向导通压降。实际动作阈值电压可取 IGBT 正常导通电压的 2—2.5 倍，一般无需设置。

#### 6.4.2 盲区时间设定(Tblind)

Tblind 是检测到 IGBT 集电极的电位高于保护动作阈值后到开始降栅压的时间。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。在 13、12 脚间接一个电容 Cblind 可以调大盲区时间，对应关系如下：

Cblind (pf)	0	22	47	68	100	150
Tblind (μ s)	1.2 (缺省值)	1.8	3	4.2	6.2	9.2

一般情况可设置在 3 — 4μ S

#### 6.4.3 软关断时间设定(Tsoft)

Tsoft 是驱动脉冲电压从 Voh-Vdrop 降到零电平的时间。一般情况下无需设置。在 5、12 脚接一个电容 Csoft，可加大软关断时间，在 Vp=24V 时的对应关系如下：

Csoft (nf)	0	2.2	4.7	100
Tsoft (μ s)	4 (缺省值)	5	6.2	8.6

软关断开始后，驱动器封锁输入 PWM 信号，即使 PWM 信号变成低电平，也不会立即将输出拉到正常的负电平，而要将软关断过程进行到底，而后才保持低电平。

#### 6.4.4 故障后再启动时间设定(Trst)

Trst 是短路故障发生，驱动器软关断 IGBT 后，如果控制电路没有采取动作，则驱动器再次输出驱动脉冲的间隔时间。在 6、12 脚接一个电容 Creset，可延长再次启动的时间，在 Vp=24V 时的对应关系为：

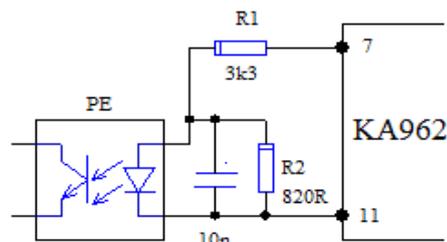
Creset (nf)	0	2.2	4.7	10
Trst (ms)	1.1 (缺省值)	3.5	5.9	10

Creset 不宜超过 10nF。一般情况下可采用缺省设置。

如果故障保护后不需要自动复位，可以将复位端 6 脚与 Vee 端 9 脚短接。这种情况下只能关机复位。

#### 6.4.5 故障信号输出接口

软关断开始的时刻，驱动器的 7 脚输出低电平报警信号，一般要接一个光耦，将信号发送给控制电路，一般情况下，用户应关闭系统中所有的 IGBT。光耦可采用 TLP521 或 PC817 等。



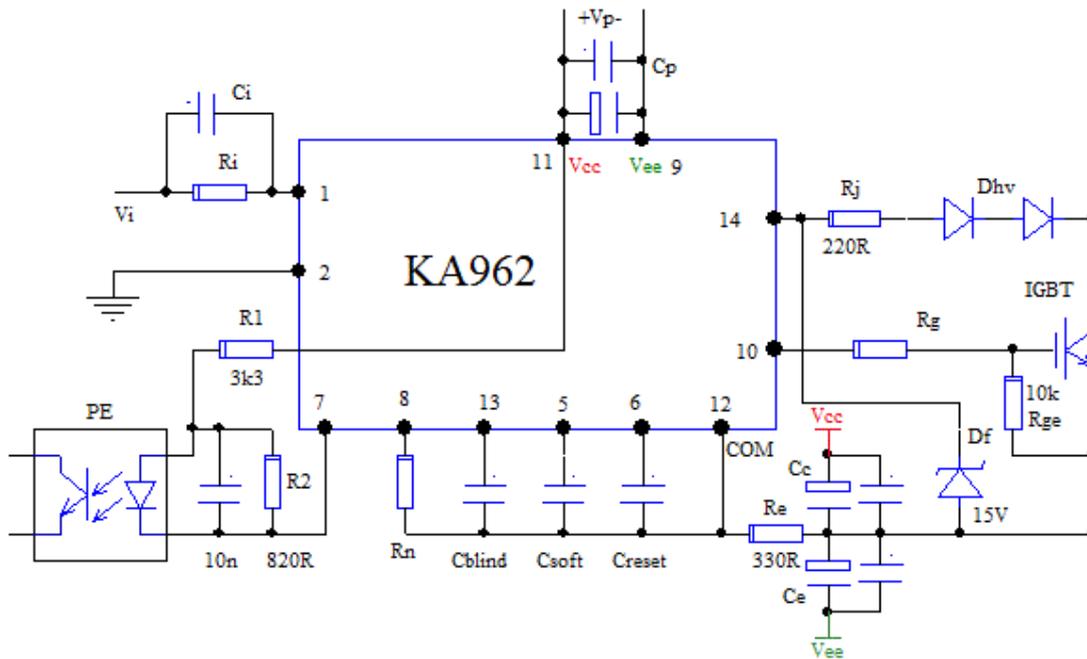


## 6.5 驱动芯片测试方法

测试驱动器的输出波形时，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，则必须短路驱动器与 IGBT 的 C、E 极相连的相应端点。

专用测试工装，可参考《技术园地》中的《KA 系列 IGBT 驱动器的简易测试方法及原理图》一文制作。

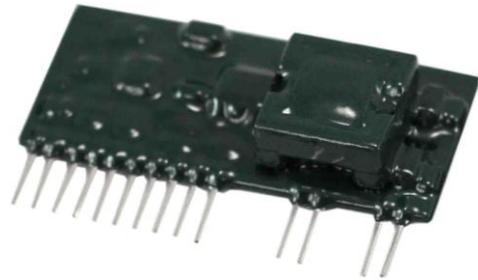
## 6.6 典型应用电路



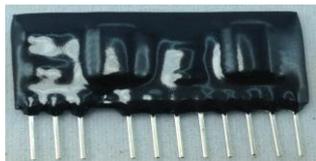
## 七、相关产品信息

### 7.1 TX-PD203 (DC-DC 模块电源)

TX-PD203 是专为驱动芯片设计的供电电源，12-30Vdc 宽电压输入，两路 24V DC 输出，隔离电压 3000V/50Hz，片式 SIP 封装。可供 2 片 KA962 使用。



### 7.2 TX-QP102 (死区控制芯片)



在半桥电路中为没有死区的电路增加死区、或为软件死区加装硬件死区。

### 7.3 TX-DA962Dn 系列 IGBT 驱动板



采用 TX-KA962 驱动芯片、TX-PD203 驱动电源，配合外围元器件组成的 IGBT 驱动板，具有 2、4、6、7 单元产品可选，即插即用，大大加快调试进度。

## 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

邮编：100120

电话：010-51653700

传真：010-51653700-880

网站：<http://www.pwrdriver.com>

Email：[pwrdriver@pwrdriver.com](mailto:pwrdriver@pwrdriver.com)