



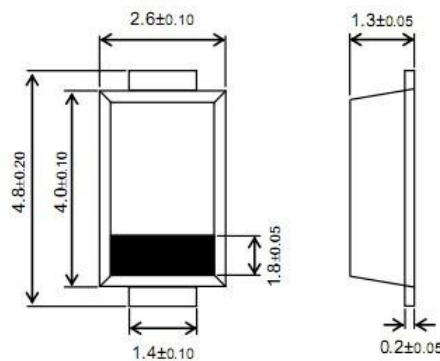
小体积、低成本、简单电路 韩国 CRD 恒流二极管应用介绍

应用

采用小体积 SOD-106 封装的韩国 CRD 恒流二极管适用于多个小功率 LED 串联电路，输入电压 220V 或 110V，亦可用于低压电路，每串串联个数可达 92pcs(LED Vf =3.2V)；该系列 CRD 应用时不需其它外围辅助元件，电路简单稳定、成本低，只需经市电整流滤波再加上 CRD 即可。非常适用于 T5、T8、T10 LED 日光灯管、LED 球泡灯、LED 变色灯、LED 灯条模组、LED 射灯、LED 台灯、及其它 LED 照明装饰类产品。

特点

- * 小体积、低成本 ◆ 采用小 SOD-106 封装，狭小的空间也完全可以适用；
- * 高稳定性 ◆ 即使输入电压及 LED VF 值变动也可提供恒定电流输出；
- * 高效率 ◆ 串灯合适，效率可高达 90% 以上；
- * 负温度系数特性 ◆ 环境温度升高，CRD 抑制输出电流，保护 LED。



备注：韩国 CRD 系列采用独特的引脚封装结构，内部芯片与管脚的接触不是采用一般的引线接触而是采用独特的面接触类型，独特的引脚结构和内部设计比常规的引线粘结封装具有更好的防浪涌电流能力，适合瞬态抑制应用，正因为这样的封装，所以韩国 CRD 系列的散热、允许最大功率和安全性都比同类产品要好。

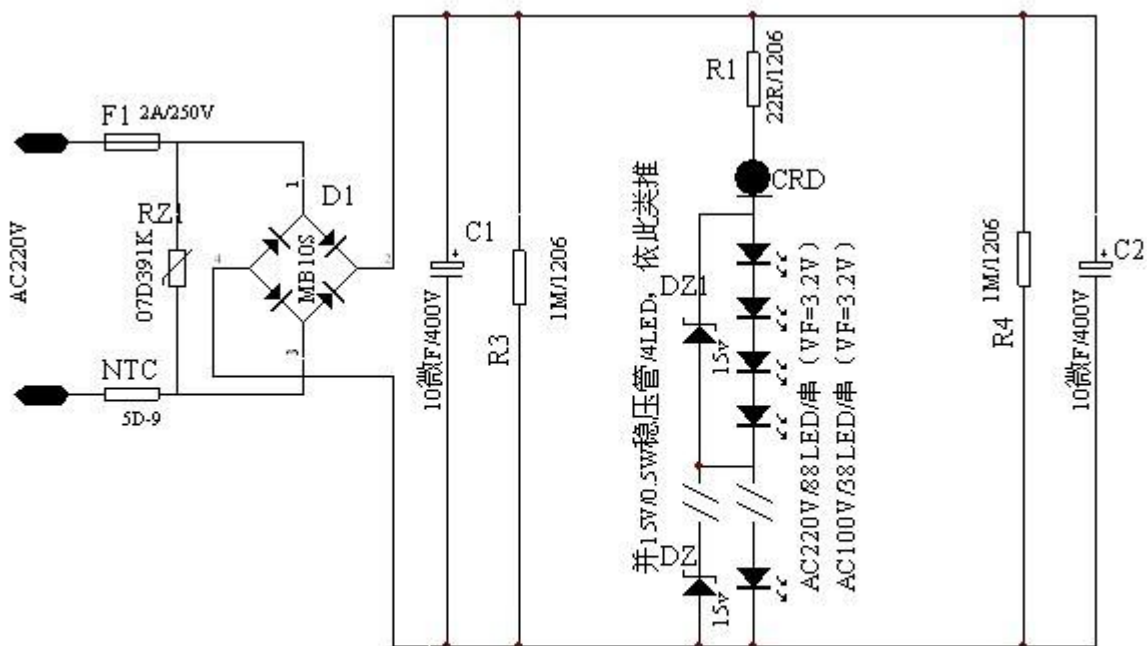


常用恒流二极管主要参数

型号	恒流范围值 (MA)	最高耐压 (V)	恒流启动电压 (V)	最佳压降 (V)	封装
102	0.09---0.11				SOD-106
302	0.27---0.33				SOD-106
123	10---14				SOD-106
153	13---17	70	1.5	6---20	SOD-106
203	18---22	50	2.3	6---15	SOD-106
303	28---32	35	3.5	6---12	SOD-106

日光灯常规应用电路

① 常规 220V/ 100V 单串应用电路



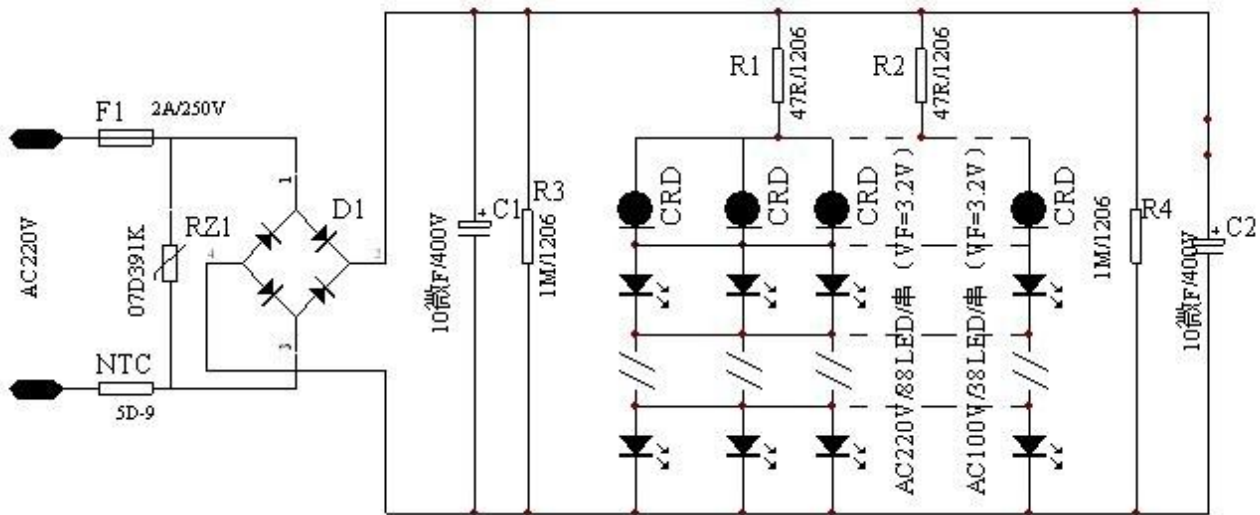
串灯合理状况下的应用电路(即恒流二极管的最佳压降/203为6---15V, 303为6-12V)

(图中 R1可不要)

依据LED总电流适当选择恒流二极管的并联颗数



② 常规 220V / 100V 多串应用电路



串灯合理状况下的应用电路(即恒流二极管的最佳压降/203为6---15V，303为6-12V)
(图中R1、R2可不要) 依据LED总电流适当选择恒流二极管的并联颗数

备注：常规应用图中参数仅供参考，88PCS LED/串是在 AC220V 输入并且 LED 电流为 20MA/ VF=3.2V 的情况所采用的串法，AC100V 输入时串灯颗数为 38PCS 左右；实际应用需依据所采用电解电容和所要求的 LED 电流及此时的 VF 值来调整串数。

LED 串联个数公式算法

LED 串联个数= [(AC × 1.414 (空载电压) - 带载后的压差 (根据负载的大小不同、电容值不同，一般为 10-15V) - (恒流二极管最佳压降)] / LED 的 VF 值

如：以国际标准电压中的 220V 输入为例

LED 串联个数= [(220 × 1.414) - 10 - 15] / 3.2 = 89PCS (小功率 LED)

参考各种因素得出，此时串联的颗数以 86-92PCS 为佳。

公式算法仅供参考，以实际电路调试为准（与 LED 的 VF 值一致性、灯具总体功率及所采用的滤波电容容量、品质有关）；实际应用时建议加在恒流二极管的最佳压降（6-12V，一般取中间值）。



元件清单：

元件标号	元件名称	备注
F1	保险管	短路保护作用；一般取值 1-2A/ 250V。
RZ1	压敏电阻	过压、雷击保护作用；220V 应用时采用 07D391K, 110V 应用时采用 07D271K。
NTC	热敏电阻	防浪涌电流作用；一般采用 5D2-09, 保护电路，考虑到一般的元器件都有抗浪涌电流特性，所以在电路功率不大的情况下可以不采用。
D1	整流桥	整流；一般日光灯应用采用 MB6S, 依据电路功率可适当加大耐压耐流值。
C1 C2	电解电容	滤波；一般按电路的功率值选取（即多少 W 多少微法），例如电路功率为 8W 选 10 微法以上电容，电路功率为 18W 选 20 微法以上（C1 C2 是并联使用，选容量为电路所需容量/ 2）；应用时注意其耐压（110V 应用选 250V 耐压，220V 应用选 400V 耐压），采用品质好的电容有利于电路的稳定及效率的提升。
R1 R2	电阻	防冲击 LED；一般取值 40-50R/ 1206, 可以不采用。
R3 R4	电阻	泄电；一般取值 1M/ 1206, 断电后对电容 C1 C2 进行泄电，防止日光灯有余亮现象。
DZ1	稳压二极管	只针对单串 LED 应用电路采用，建议 4 颗 LED 并 1 颗稳压二极管，取值 15V/ 0.5W；如 4 颗 LED 中的一颗开路后电流可以从稳压二极管流过，不至于产生整串不亮的问题。
CRD	恒流二极管	提供恒定电流；并联使用时总电流为各个恒流二极管的电流叠加，依据电路所需电流调整并联型号及个数。

恒流二极管在 PCB 上的排列方式建议

当电路中多颗恒流二极管并联使用时需注意两颗之间的距离与其它元件的距离不可过近，建议 PCB 排板时将恒流二极管均匀排在整个灯板上，如 0.6M 的灯管采用 4PCS 恒流二极管



深圳市同创利电子有限公司

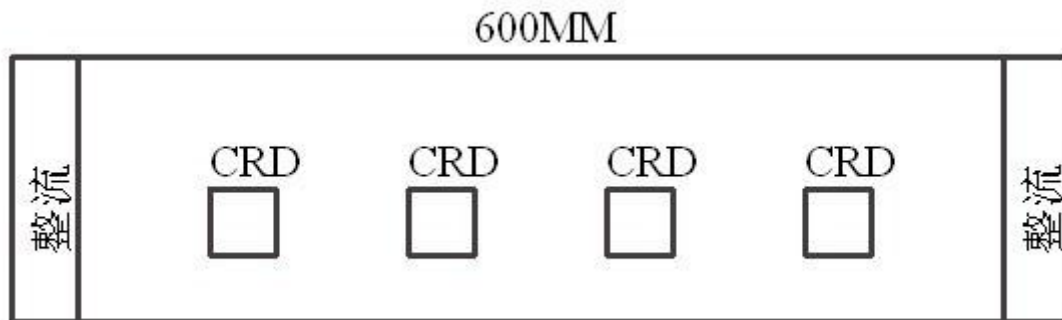
地址：深圳宝安中心区新安六路华丰科技商务大厦519-520室

http://www.tongchuangli.com

联系人：胡先生 0755-29193518 13510714926

邮箱：hukaitcl@126.com

时，去除灯管两端整流滤波各占用的 25MM，余下 550MM，4PCS 恒流二极管、两端元件总共有 5 个空格位， $550/5=110\text{MM}$ 。如下图：



220V 18W T8 日光灯样板图片

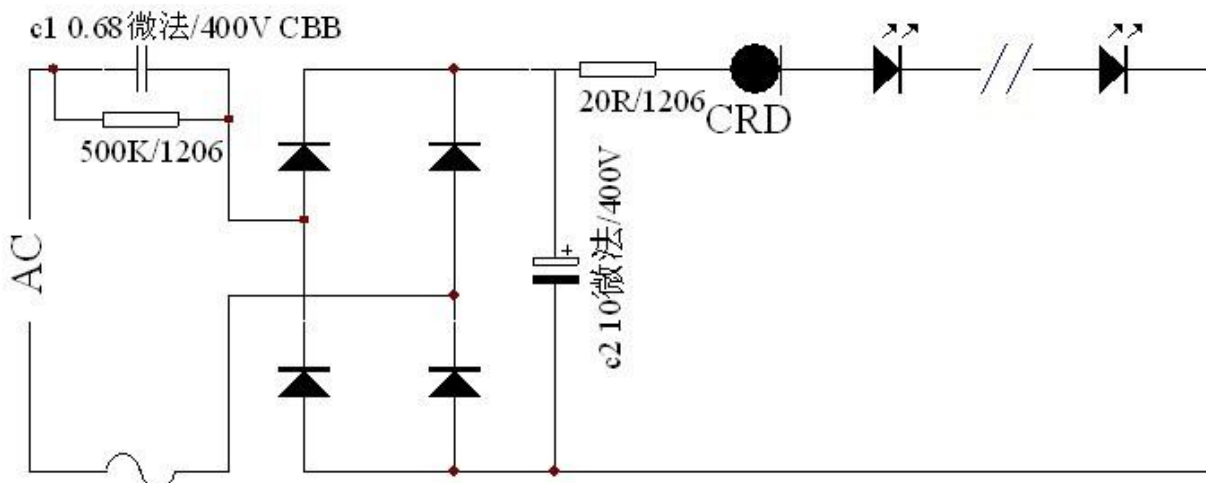


图片显示采用恒流二极管 203 做的日光灯两端的整流滤波部分



SOD-106 封装有利于空间排布，从而使得驱动部分与 LED 灯珠完全集合在一个 PCB 上，有利于生产。

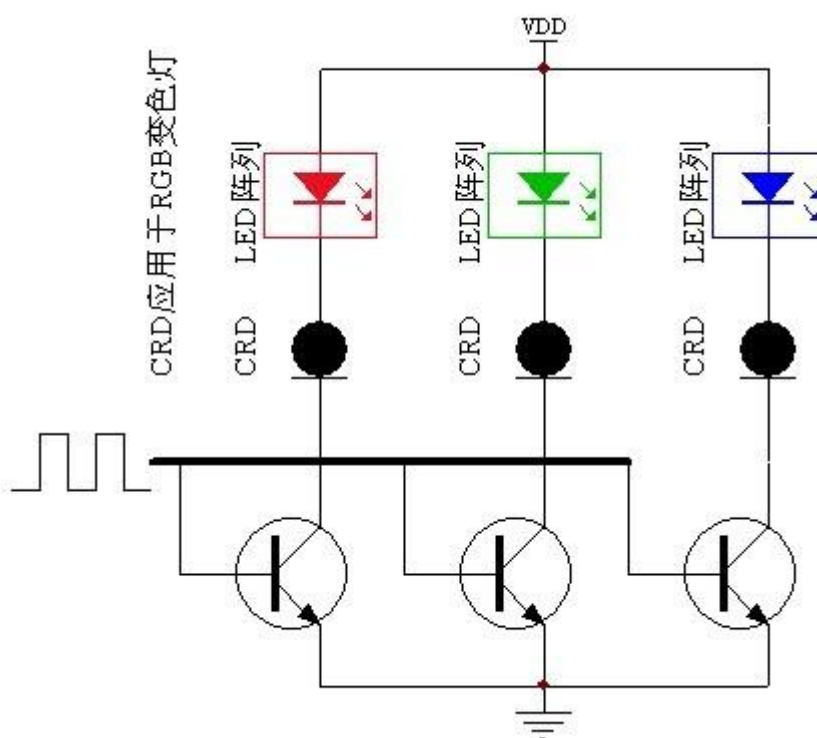
CRD 应用于小功率 LED 球泡灯电路





备注：C1 CBB 电容根据电路所串 LED 颗数适当调整容值，以 AC220V 输入、LED 应用电流 20MA 为例：电路所串 LED 为 20PCS 左右时建议 C1 采用 334J/400V；30PCS 左右时采用 474J/400V；40PCS 左右时采用 564J/400V；60PCS 左右时采用 684J/400V。以电路实际测试为准

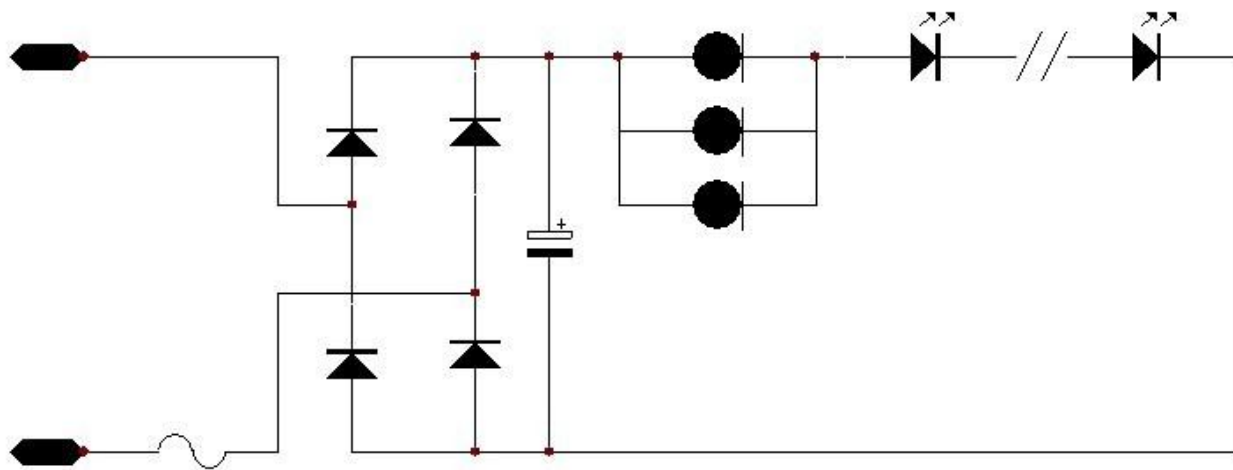
CRD 应用于 RGB 变色灯、灯条电路



备注：采用 CRD 即可恒定每串相同电流，消除采用稳压管串联产生的电流不均匀现象及因输入电压升高而引起的电流上升现象。

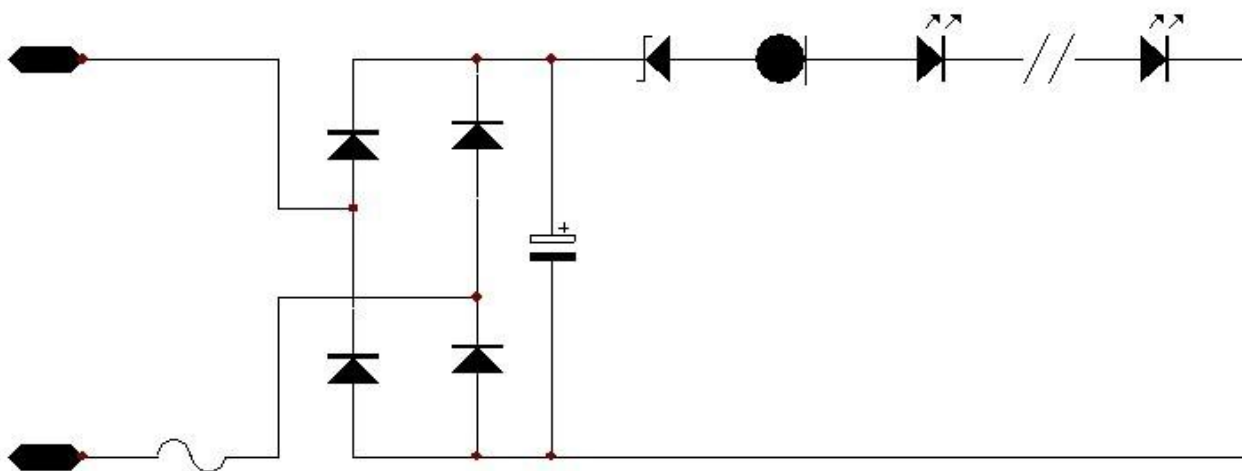
CRD 应用技巧

① 并联使用扩大输出电流，如下图：



图中如采用 3 颗 203 并联时，则输出电流为 $20\text{MA} \times 3 = 60\text{MA}$ 。但需注意两颗恒流二极管之间的距离不可太近。

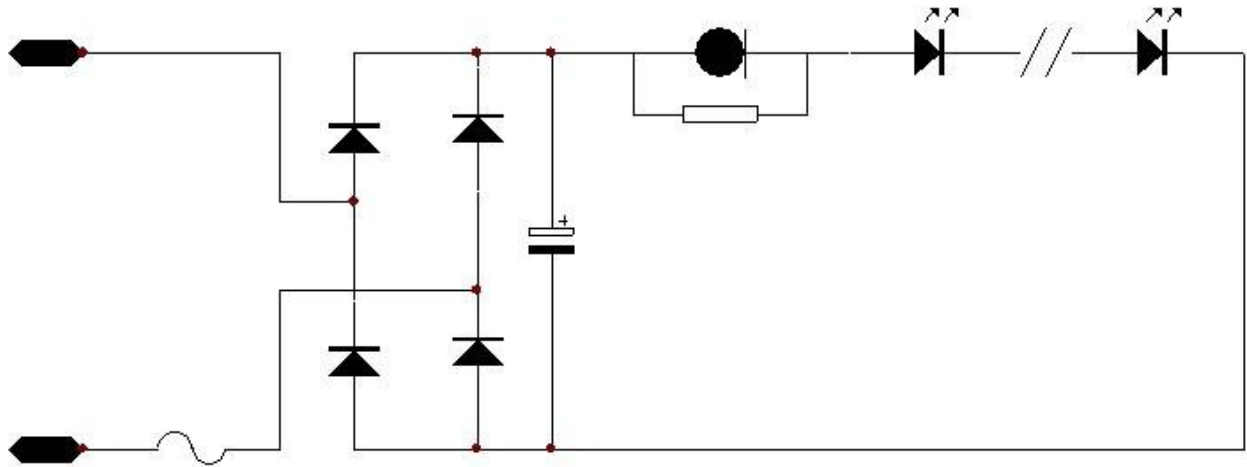
② 串电阻或稳压管抵消剩余电压，如下图：



图中如剩余电压为 15V，则串 15V 的稳压管以使 CRD 工作在最佳状态（韩国 CRD 系列的为 6---12V，一般取中间值）。



③ 并电阻改善 CRD 动态特性，达到对电流补偿和微调效果，如下图：



并电阻可以稍微一下恒定电流，但阻值一般不低于 10K 为好，具体可按电流参数调整。

CRD 电路与 PWM 恒流电路比较

- ① 价格低，最低时仅及其的十分之一；
- ② 体积小，PWM 恒流电路中采用较多元件，无法满足一些小体积空间灯具的要求；
- ③ 寿命长；PWM 恒流电路中电性参数项目多，易受外围元件影响，寿命普遍不长；
- ④ 效率高，CRD 电路串灯合适效率可达 90% 以上，一般 PWM 恒流电路为 80-85%；
- ⑤ PWM 电路存在 EMI 问题，处理起来较麻烦而且成本增加。

CRD 应用常见问题

* 4 颗 153 并联使用时总电流仅达 55MA？

分析：CRD 在板上位置过于密集及 CRD 的压降过大，造成 CRD 发热厉害，散热不良；CRD 有负温度特性，所以会抑制输出电流。



建议：CRD 在 PCB 板上的位置应注意距离，不可密集放置，其压降应尽量控制在最佳范围内。

（韩国 CRD 系列一般为 6---12V）；

* 应用于 60pcs/串电路时，电路发热严重？

分析：由于电路中的剩余电压是由稳压管或电阻承担，在 60 串电路中过多的电压（大约 90V）在稳压管或电阻上是以发热的方式抵消的，所以电路会发热严重。

建议：CRD 一般应用于串 LED 达 75 颗以上的电路。

* 在单串应用电路中稳压管采用 12V / 4PCS LED 的并法，造成稳压管烧坏？

分析：不可以采用 12V/4PCS LED 的并法，因为 4PCS LED 的电压一般都超过 12V，这样造成电路中电流大部分从稳压管流过，在没有 R1 或 R2 的情况下开机时很容易冲坏稳压管。

建议：在 LED 上并接稳压管的管值应比 LED 的 VF 值稍微大一点，R1 或 R2 在电路中也最好加上。

注意事项

- 1、本文档中所述的所有应用乃举例说明产品的使用，仅供参考。；
- 2、当在您的产品中使用所列半导体或电子元器件产品时，您应采取足够的安全措施以防止当任何产品出现故障时，导致该设备造成人身伤害、火灾或其它问题。我们建议，您的设计应能够自动防故障、阻燃并且无故障；
- 3、如果您对本介绍资料中所列的产品内容存有疑问，请在使用该产品前咨询相关的生产商或其销售代理商；
- 4、产品生产商和其销售代理商对未遵守此处所做说明使用本产品而造成的任何伤害不予负责。