

# 瞬态抑制二极管有哪些作用

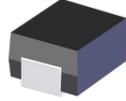
(工作原理\_特性参数\_应用电路)



5.0SMDJXX(C)A



SMDJXX(C)A

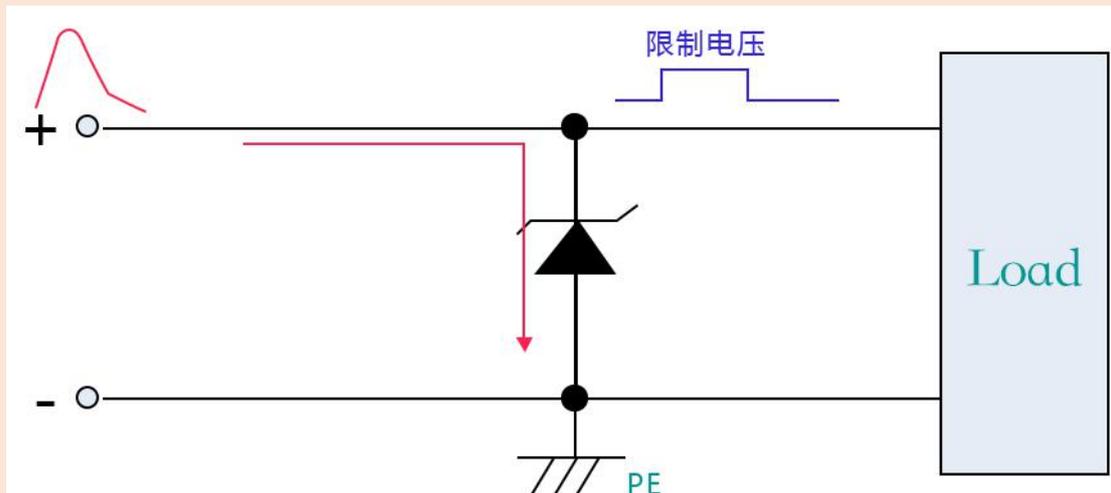


SMBJXX(C)A



SMFXX(C)A

TVS 管是一种高效能的保护器件，当两端受到瞬间的高能量冲击时，TVS 管能瞬间的将自身的高阻特性转化为低阻特性，吸收大电流从而将 TVS 管两端的电压钳制在一个确定的值上（TVS 管的耐压值），从而使后边电路免受瞬态高能量的冲击，保护电路安全。如下图所示。



讲的通俗一点，如果电路能承受的电压冲击不高于 DC24V，那么在电源处焊接一个 26V 的 TVS 管，当供电电压不超过 26V 时，TVS 管处于高阻态；而当电源处瞬间来了个高于 26V 的脉冲后，TVS 管能快速的将电路电压钳制在 24V，从而保证了电路板的安全。

## 瞬态抑制二极管的作用

总的来说瞬态抑制二极管的作用有：

(1) 将 TVS 二极管加在信号及电源线上，能防止微处理器或单片机因瞬间的肪冲，如静电放电效应、交流电源之浪涌及开关电源的噪音所导致的失灵。



# 瞬态抑制二极管有哪些作用

(工作原理\_特性参数\_应用电路)

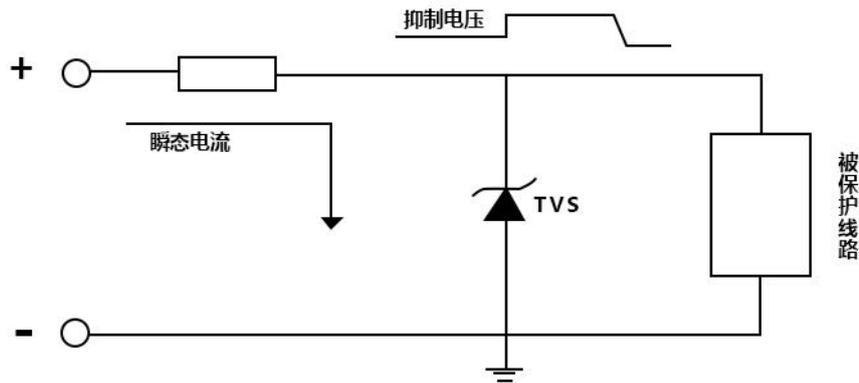
(2) 静电放电效应能释放超过 10000V、60A 以上的脉冲，并能持续 10ms；而一般的 TTL 器件，遇到超过 30ms 的 10V 脉冲时，便会导至损坏。利用 TVS 二极管，可有效吸收会造成器件损坏的脉冲，并能消除由总线之间开关所引起的干扰 (Crosstalk)。

(3) 将 TVS 二极管放置在信号线及接地间，能避免数据及控制总线受到不必要的噪音影响。

## 瞬态抑制二极管的工作原理

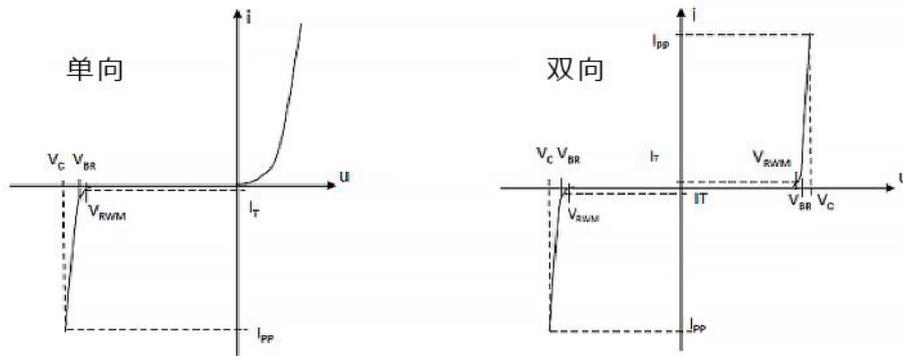
**瞬态电压抑制器** (Transient Voltage Suppressor) 简称 TVS 管，TVS 管的电气特性是由 P-N 结面积、掺杂浓度及晶片阻质决定的。其耐突波电流的能力与其 P-N 结面积成正比。TVS 广泛应用于半导体及敏感器件的保护，通常用于二级电源和信号电路的保护，以及防静电等。其特点为反应速度快 (为 ps 级)，体积小，脉冲功率较大，箝位电压低等。其 10/1000  $\mu$ s 波脉冲功率从 400W~30KW，脉冲峰值电流从 0.52A~544A；击穿电压有从 6.8V~550V 的系列值，便于各种不同电压的电路使用。

器件并联于电路中，当电路正常工作时，它处于截止状态 (高阻态)，不影响线路正常工作，当电路出现异常过压并达到其击穿电压时，它迅速由高阻态变为低阻态，给瞬间电流提供低阻抗导通路径，同时把异常高压箝制在一个安全水平之内，从而保护被保护 IC 或线路；当异常过压消失，其恢复至高阻态，电路正常工作。



## 瞬态抑制二极管的特性

### 瞬态抑制二极管特性曲线



### 主要特性参数

- ①反向断态电压（截止电压）VRWM 与反向漏电流 IR：反向断态电压（截止电压）VRWM 表示 TVS 管不导通的最高电压，在这个电压下只有很小的反向漏电流 IR。
- ②击穿电压 VBR：TVS 管通过规定的测试电流  $I_T$  时的电压，这是表示 TVS 管导通的标志电压（P4SMA、P6SMB、1.5SMC、P4KE、P6KE、1.5KE 系列型号中的数字就是击穿电压的标称值，其它系列的数字是反向断态电压值）。TVS 管的击穿电压有  $\pm 5\%$  的误差范围（不带“A”的为  $\pm 10\%$ ）。
- ③脉冲峰值电流 IPP：TVS 管允许通过的 10/1000  $\mu s$  波的最大峰值电流（8/20  $\mu s$  波的峰值电流约为其 5 倍左右），超过这个电流值就可能造成永久性损坏。在同一个系列中，击穿电压越高的管子允许通过的峰值电流越小。
- ④最大箝位电压 VC：TVS 管流过脉冲峰值电流 IPP 时两端所呈现的电压。
- ⑤脉冲峰值功率 Pm：脉冲峰值功率 Pm 是指 10/1000  $\mu s$  波的脉冲峰值电流 IPP 与最大箝位电压 VC 的乘积，即  $P_m = I_{PP} * V_C$ 。



## 瞬态抑制二极管的应用

①脉冲峰值电流 IPP 和最大箝位电压 VC 的选择：当 TVS 管单独使用时，要根据线路上可能出现的最大浪涌电流来选择 IPP 合适的型号。当 TVS 管作为第二级保护时，一般用 500W~600W 的就可以了。要注意的是，此时的最大箝位电压 VC 应不大于被保护设备所能耐受的最大浪涌电压（安全电压）。

②用于信号传输电路保护时，一定要注意所传输信号的频率或传输速率。信号频率（传输速率） $\geq 10\text{MHz}$  (Mb/s) 时， $C_j$  应 $\leq 60\text{pF}$ ；信号频率（传输速率） $\geq 100\text{MHz}$  (Mb/s) 时， $C_j$  应 $\leq 20\text{pF}$ 。当信号频率或传输速率较高时，应选用低电容系列的管子。当低电容系列仍满足不了要求时，就应把 TVS 管接到快速恢复二极管组成的桥路中，以降低总的等效电容，提高传输信号频率。如下图所示的电路，最高传输频率可达 20MHz 以上。

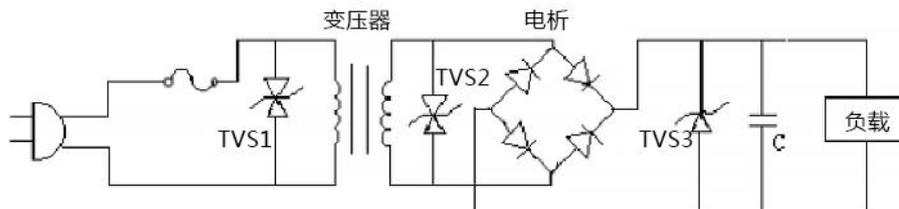


图 TVS 典型保护电路

TVS1 对整个电路（包括变压器）进行保护。

TVS2 对其后的电路（除变压器外的整个电路）提供高度的保护。由于变压器的物理性质有如一个大的串联电阻，当受到浪涌冲击时，断路的机会很少。

TVS3 对负载提供全面的保护。在此采用的是成本较低的单极 TVS 二极管。若电路中只采用 TVS3，电桥因没有 TVS 的保护，电桥应采用较高电压及电流比值的器件，以防止损坏。

