

如何合理选择正确的过压保护器件？不同的过压保护器件其保护原理各有不同，选择的时候应结合其保护原理、工作条件和使用环境来考虑。本文介绍常用的几种过压保护器件 ESD 静电保护器、压敏电阻、瞬态电压抑制器 TVS、陶瓷气体放电管的选型技巧，帮助工程师正确选择电路保护器件。



LangTuo 电子提供从金属、陶瓷到半导体的丰富电路保护产品。

■过压保护器件的选型要点

过压保护器件用于保护后续电路免受负载或瞬间高压的破坏，常用的过压保护器件有压敏电阻、瞬态电压抑制器、静电保护器和气体放电管等。过压保护器件选型应注意以下四个要点：

- 1) 关断电压 V_{rwm} 的选择。一般关断电压至少要比线路最高工作电压高 10%
- 2) 箝位电压 V_C 的选择。 V_C 是指在 ESD 冲击状态时通过 TVS 的电压，它必须小于被保护电路的能承受的最大瞬态电压
- 3) 浪涌功率 P_{ppm} 的选择。不同功率，保护的时间不同，如 600w (10/1000us) ;300W (8/20us)
- 4) 极间电容的选择。被保护元器件的工作频率越高，要求 TVS 的电容要越小

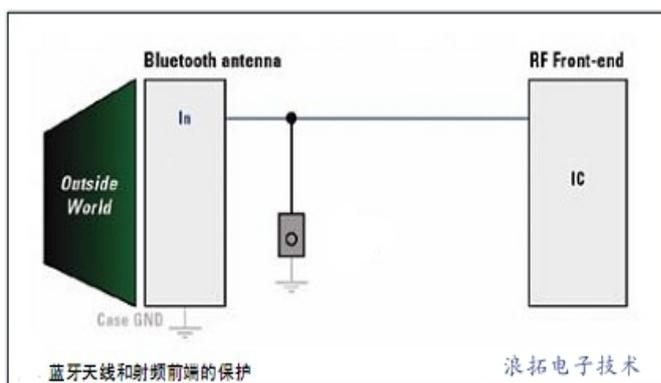
(一) ESD 静电保护器

选择合适的 ESD 保护器件，最大的难点在于如何最容易地明确哪种器件可以提供最大的保护。系统供应商一般是通过数据手册上的 ESD 额定值（或标称值）来比较 ESD 保护器件的好坏。事实上，从这些额定值根本看不出器件保护系统的能力有多强，关键取决于其二极管参数。主要的参考系数应该是：

快速响应时间

低箝位电压

高电流浪涌承受能力



选择 ESD 器件应该遵循下面的要求：

(1) 箝制电压不要超过受保护器件的最大承受电压；电路电压不超过保护器件工作电压；低电容值、漏电流尽可能的减少干扰及损耗

(2) 静电保护器件尽量安装在最接近静电输入的地方，远离被保护器件

(3) 静电保护器件一定接的大地线，不是数字地线

(4) 回地的线路尽可能的短，静电保护器件与被保护线路之间的距离尽可能的短

(5) 尽量避免被保护与未被保护线路并排走线

(二) 压敏电阻

压敏电阻是一种用得最多的限压器件。广泛的应用在汽车电子、通讯、计算机、消费类电子产品、军用电子产品等方面。

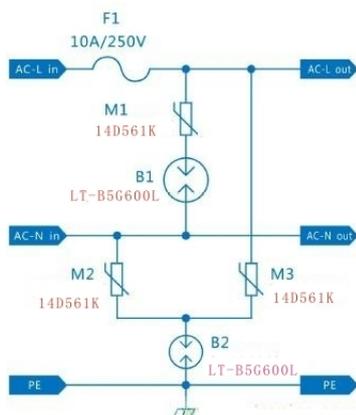


压敏电阻选用时应注意的是：连续施加在压敏电阻两端的电源电压，不能超过规格表中列出的最大持续工作电压值。还要充分考虑到电网（或电路）工作电压的波动幅度，

选取压敏电阻的压敏电压值时，要留有足够的余量。国内一般的波动幅度为 30%。通过压敏电阻的最大浪涌电流不应超过技术规格书中的最大冲击电流值（也就是最大通流量）。考虑到要耐受多次冲击时，应该选用能耐受 10 次以上冲击的浪涌电流值。

压敏电阻的箝位电压必须小于被保护的部件或设备能承受的最大电压（即安全电压）。

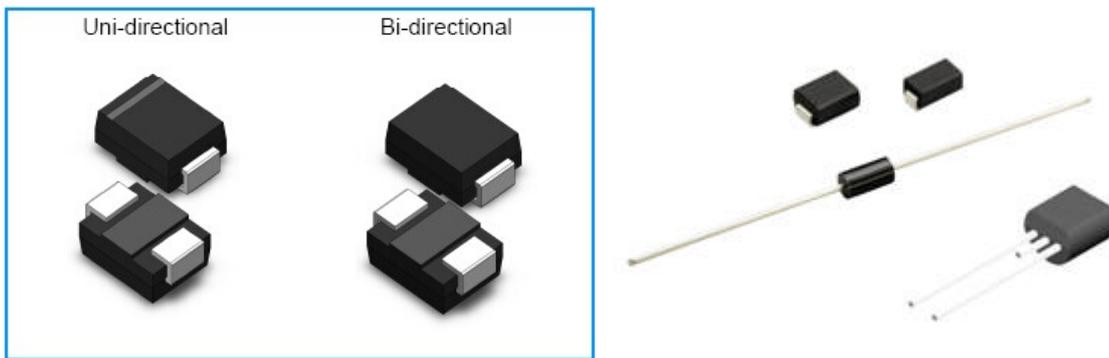
防护电路图 浪拓电子防雷



（三）瞬态电压抑制器 TVS

瞬态电压抑制器（TVS）是一种二极管形式的高效能保护器件。当 TVS 二极管的两极受到反向瞬态高能冲击时，它能以 10-12 秒量级的速度，将其两极间的高阻抗变为低阻抗，吸收高达数千瓦的浪涌功率，使两极间的电压箝位于一个预定值，有效地保护电子线路中的精密元器件，免受各种浪涌脉冲的损坏。

瞬态电压抑制二极管（TVS）广泛应用在半导体及敏感的电子零件过电压、ESD 保护上，主要包括：消费类产品、工业产品、通讯、电脑、汽车、电源供应品、信号线路保护及军事、航天航空导航系统及控制系统上。最大箝位电压 VC 不可大于被保护设备最大的安全电压，以及反向工作电压（反向断态电压）须大于线路正常工作电压，是使用 TVS 管时必须注意的问题，另外，交流电压只能用双向 TVS。



TVS 管的选用应注意以下几点：

确定被保护电路的最大直流或连续工作电压、电路的额定标准电压和“高端”容限。

TVS 额定反向关断 VWM 应大于或等于被保护电路的最大工作电压。若选用的 VWM 太低，器件可能进入雪崩或因反向漏电流太大影响电路的正常工作。串行连接分电压，并行连接分电流。

TVS 的最大箝位电压 VC 应小于被保护电路的损坏电压。

在规定的脉冲持续时间内，TVS 的最大峰值脉冲功耗 PM 必须大于被保护电路内可能出现的峰值脉冲功率。在确定了最大箝位电压后，其峰值脉冲电流应大于瞬态浪涌电流。

对于数据接口电路的保护，还必须注意选取具有合适电容 C 的 TVS 器件。

根据用途选用 TVS 的极性 & 封装结构。交流电路选用双极性 TVS 较为合理；多线保护选用 TVS 阵列更为有利。

温度考虑。瞬态电压抑制器可以在 -55~+150℃ 之间工作。如果需要 TVS 在一个变化的温度工作，由于其反向漏电流 IR 是随增加而增大；功耗随 TVS 结温增加而下降，从 +25℃ 到 +175℃，大约线性下降 50% 与击穿电压 VBR 随温度的增加按一定的系数增加。因此，必须查阅有关产品资料，考虑温度变化对其特性的影响。

（四）陶瓷气体放电管

陶瓷气体放电管是防雷保护设备中应用最广泛的一种开关器件，无论是交直流电源的防雷还是各种信号电路的防雷，都可以用它来将雷电流泄放入大地。



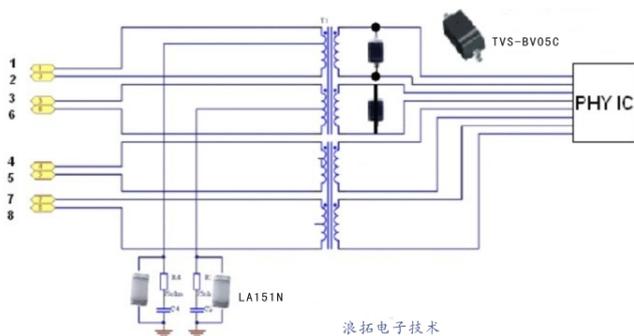
浪拓电子—高品质气体放电管



浪拓电子防雷

陶瓷放电管产品选型：

- 1：直流击穿电压下限值高于线路的最大正常工作电压。
- 2：冲击击穿电压值低于线路上可能出现的最高瞬间过电压。
- 3：室外设备选用 10KA 以上级，室内设备入口选用 10KA 以下级，设备终端处选用 5KA 以下级。
- 4：根据产品大小，选择适合体积大小的放电管。



浪拓电子技术