

# 浪涌保护器

## 百科名片

AM40D系列直流电源浪涌保护器应用范围 • AM\*-\*型直流电源浪涌保护器用于防止雷电过电压和瞬态过电压对直流电源系统和用电设备造成的损坏，保护设备和使用者的安全。 • 适用于各种直流电源系统，如二次电源设备输出端，直流配电屏及各种直流用电设备。广泛用于移动通信基站、微波通信局（站）、电信机房、工厂、民航、金融、证券等系统的直流电源防护。

## 基本信息

### 浪涌保护器

最原始的浪涌保护器羊角形间隙，出现于19世纪末期，用于架空输电线路，防止雷击损坏设备绝缘而造成停电，故称“浪涌保护器”。20世纪20年代，出现了铝浪涌保护器，氧化膜浪涌保护器和丸式浪涌保护器。30年代出现了管式浪涌保护器。50年代出现了碳化硅防雷器。70年代又出现了金属氧化物浪涌保护器。现代高压浪涌保护器，不仅用于限制电力系统中因雷电引起的过电压，也用于限制因系统操作产生的过电压。

## 突波

浪涌也叫突波，顾名思义就是超出正常工作电压的瞬间过电压。本质上讲，浪涌是发生在仅仅几百万分之一秒时间内的一种剧烈脉冲，。可能引起浪涌的原因有：重型设备、短路、电源切换或大型发动机。而含有浪涌阻绝装置的产品可以有效地吸收突发的巨大能量，以保护连接设备免于受损。

## 防雷器

浪涌保护器，也叫防雷器，是一种为各种电子设备、仪器仪表、通讯线路提供安全防护的电子装置。当电气回路或者通信线路中因为外界的干扰突然产生尖峰电流或者电压时，浪涌保护器能在极短的时间内导通分流，从而避免浪涌对回路中其他设备的损害。

## 基本与特点

- 保护通流量大，残压极低，响应时间快；
- 采用最新灭弧技术，彻底避免火灾；；
- 采用温控保护电路，内置热保护；
- 带有电源状态指示，指示浪涌保护器工作状态；
- 结构严谨，工作稳定可靠。

## 工作原理

浪涌保护器（Surge protection Device）是电子设备雷电防护中不可缺少的一种装置，过去常称为“避雷器”或“过电压保护器”英文简称为SPD.浪涌保护器的作用是把窜入电力线、信号传输线的瞬时过电压限制在设备或系统所能承受的电压范围内，或将强大的雷电流泄流入地，保护被保护的设备或系统不受冲击而损坏。

浪涌保护器的类型和结构按不同的用途有所不同，但它至少应包含一个非线性电压限制元件。用于浪涌保护器的基本元器件有：放电间隙、充气放电管、压敏电阻、抑制二极管和扼流线圈等。

## 浪涌保护器的基本元器件

1.放电间隙（又称保护间隙）：

它一般由暴露在空气中的两根相隔一定间隙的金属棒组成，其中一根金属棒与所需保护设备的电源相线L1或零线（N）相连，另一根金属棒与接地线（PE）相连接，当瞬时过电压袭来时，间隙被击穿，把一部分过电压的电荷引入大地，避免了被保护设备上的电压升高。这种放电间隙的两金属棒之间的距离可按需要调整，结构较简单，其缺点是灭弧性能差。改进型的放电间隙为角型间隙，它的灭弧功能较前者为好，它是靠回路的电动力F作用以及热气流的上升作用而使电弧熄灭的。

## 2. 气体放电管：

它是由相互离开的一对冷阴板封装在充有一定的惰性气体（Ar）的玻璃管或陶瓷管内组成的。为了提高放电管的触发概率，在放电管内还有助触剂。这种充气放电管有二极型的，也有三极型的，

气体放电管的技术参数主要有：直流放电电压 $U_{dc}$ ；冲击放电电压 $U_p$ （一般情况下 $U_p = (2 \sim 3) U_{dc}$ ；工频耐受电流 $I_n$ ；冲击耐受电流 $I_p$ ；绝缘电阻 $R (>10^9)$ ；极间电容（1-5PF）

气体放电管可在直流和交流条件下使用，其所选用的直流放电电压 $U_{dc}$ 分别如下：在直流条件下使用： $U_{dc} = 1.8U_0$ （ $U_0$ 为线路正常工作的直流电压）

在交流条件下使用： $U_{dc} = 1.44U_n$ （ $U_n$ 为线路正常工作的交流电压有效值）

## 3. 压敏电阻：

它是 $ZnO$ 为主要成分的金属氧化物半导体非线性电阻，当作用在其两端的电压达到一定数值后，电阻对电压十分敏感。它的工作原理相当于多个半导体P-N的串并联。压敏电阻的特点是非线性特性好（ $I=CU^n$ 中的非线性系数 $n$ ），通流容量大（ $\sim 2KA/cm^2$ ），常态泄漏电流小（ $10^{-7} \sim 10^{-6}A$ ），残压低（取决于压敏电阻的工作电压和通流容量），对瞬时过电压响应时间快（ $\sim 10^{-8}s$ ），无续流。

压敏电阻的技术参数主要有：压敏电压（即开关电压） $U_N$ ，参考电压 $U_{Ima}$ ；残压 $U_{res}$ ；残压比 $K$ （ $K=U_{res}/U_N$ ）；最大通流容量 $I_{max}$ ；泄漏电流；响应时间。

压敏电阻的使用条件有：压敏电压： $U_N = [(2 \times 1.2) / 0.7]U_0$ （ $U_0$ 为工频电源额定电压）

最小参考电压： $U_{Ima} = (1.8 \sim 2) U_{ac}$ （直流条件下使用）

$U_{Ima} = (2.2 \sim 2.5) U_{ac}$ （在交流条件下使用， $U_{ac}$ 为交流工作电压）

压敏电阻的最大参考电压应由被保护电子设备的耐受电压来确定，应使压敏电阻的残压低于被保护电子设备的而损电压水平，即 $(U_{Ima})_{max} = U_b/K$ ，上式中 $K$ 为残压比， $U_b$ 为被保护设备的而损电压。

## 4. 抑制二极管：

抑制二极管具有箝位限压功能，它是工作在反向击穿区，由于它具有箝位电压低和动作响应快的优点，特别适合用作多级保护电路中的最末几级保护元件。抑制二极管在击穿区内的伏安特性可用下式表示： $I=CU^n$ ，上式中 $n$ 为非线性系数，对于齐纳二极管 $n=7 \sim 9$ ，在雪崩二极管 $n=5 \sim 7$ 。

抑制二极管的技术参数主要有

（1）额定击穿电压，它是指在指定反向击穿电流（常为 $I_{ma}$ ）下的击穿电压，这于齐纳二极管额定击穿电压一般在2.9V ~ 4.7V范围内，而雪崩二极管的额定击穿电压常在5.6V ~ 200V范围内。

（2）最大箝位电压：它是指管子通过规定波形的大电流时，其两端出现的最高电压。

（3）脉冲功率：它是指在规定的电流波形（如10/1000 $\mu s$ ）下，管子两端的最大箝位电压与管子中电流等值之积。

（4）反向变位电压：它是指管子在反向泄漏区，其两端所能施加的最大电压，在此电压下管子不应击穿。此反向变位电压应明显高于被保护电子系统的最高运行电压峰值，也即不能在系统正常运行时处于弱导通状态。

(5) 最大泄漏电流：它是指在反向变位电压作用下，管子中流过的最大反向电流。

(6) 响应时间：10-11s

5.扼流线圈：扼流线圈是一个以铁氧体为磁芯的共模干扰抑制器件，它由两个尺寸相同，匝数相同的线圈对称地绕制在同一个铁氧体环形磁芯上，形成一个四端器件，要对于共模信号呈现出大电感具有抑制作用，而对于差模信号呈现出很小的漏电感几乎不起作用。扼流线圈使用在平衡线路中能有效地抑制共模干扰信号（如雷电干扰），而对线路正常传输的差模信号无影响。

扼流线圈在制作时应满足以下要求

- 1) 绕制在线圈磁芯上的导线要相互绝缘，以保证在瞬时过电压作用下线圈的匝间不发生击穿短路。
- 2) 当线圈流过瞬时大电流时，磁芯不要出现饱和。
- 3) 线圈中的磁芯应与线圈绝缘，以防止在瞬时过电压作用下两者之间发生击穿。
- 4) 线圈应尽可能绕制单层，这样做可减小线圈的寄生电容，增强线圈对瞬时过电压的而授能力。

#### 6.1/4波长短路器

1/4波长短路器是根据雷电波的频谱分析和天馈线的驻波理论所制作的微波信号浪涌保护器，这种保护器中的金属短路棒长度是根据工作信号频率（如900MHZ或1800MHZ）的1/4波长的大小来确定的。此并联的短路棒长度对于该工作信号频率来说，其阻抗无穷大，相当于开路，不影响该信号的传输，但对于雷电波来说，由于雷电能量主要分布在n+KHZ以下，此短路棒对于雷电波阻抗很小，相当于短路，雷电能量级被泄放入地。

由于1/4波长短路棒的直径一般为几毫米，因此耐冲击电流性能好，可达到30KA（8/20 $\mu$ s）以上，而且残压很小，此残压主要是由短路棒的自身电感所引起的，其不足之处是工频带较窄，带宽约为2%~20%左右，另一个缺点是不能对天馈设施加直流偏置，使某些应用受到限制。

#### SPD的基本电路

浪涌保护器的电路根据不同需要，有不同的形式，其基本元器件就是上面介绍的几种，一个技术精通的防雷产品研究工作者，可设计出五花八门的电路，好似一盒积木可搭出不同的结构图案。研制出既有效又性能价格比好的产品，是防雷工作者的重任。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/2445.html>