

为什么浪涌保护器要采用多元件矩阵

在雷电防护过程中，目前通常使用电涌保护器（SPD）来实现对电器设备进行保护。一般认为：开关型 SPD 具有大通流容量（标称通流电流和最大通流电流）的特点，用氧化锌压敏电阻（MOV）制作的限压型 SPD 通流容量相对要小一些。

国际上电涌保护器采用的金属氧化锌阀片主要采取两种连接方法：一个是以北美为主的采取多片金属氧化锌并联使用的方法，使用的标准为 UL1449 第二版；另一个是以法、德为主的采取单片金属氧化锌技术的方法，使用的标准为 IEC61643-1-2。

在保证高速响应的前提下，要提高 SPD 的通流容量，MOV 阀片一般采取多片并联使用，防止单片金属氧化锌阀片击穿后冒烟和爆炸。欧洲及国内一些专家认为多片 MOV 阀片并联使用，由于阀片性能不一致，可能产生雷电能量分配不均匀，造成 MOV 阀片的温度升高，性能下降，导致热崩溃，或提早老化、失效，因此不主张采取多片氧化锌阀片并联使用。但目前国际上使用在低压电源配电系统上的单片 MOV 阀片的最大通流容量只能达到 60-70KA（8/20 μ s）满足不了实际工程的需要，所以对于 MOV 阀片并联使用有不同的看法。

美国 JOSLYN 公司是雷电浪涌防护的专业公司，从 1950 年就开始专门研究雷电和瞬间过电压保护。JOSLYN 公司从 1979 年以来一直生产并联 MOV 的 SPD、产品遍布世界 130 多个国家的通信、电力、交通、航空、金融、计算机网络等。美国总统座机空军一号就采用了该公司的产品。JOSLYN 公司采取多片金属氧化锌并联时，使用了多元件矩阵。

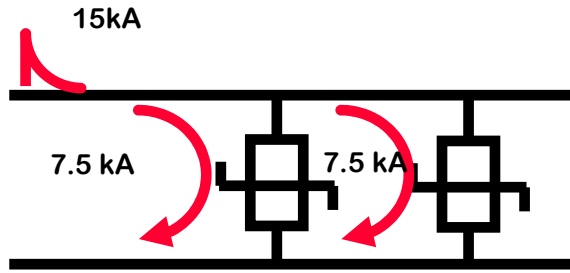
1.为什么要采用多元件阵列？

这是由电涌抑制元件本身的工作方式所决定的。

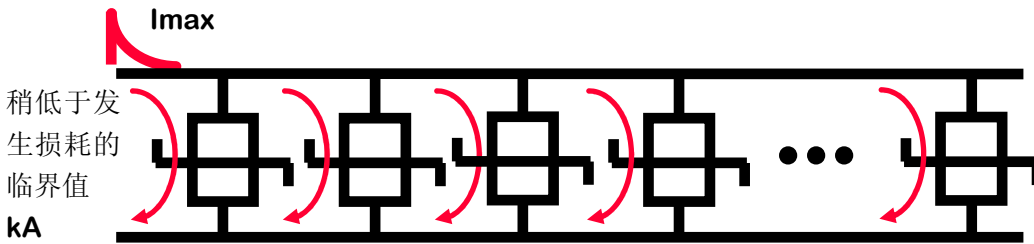
采用多元件阵列的工作方式：均流并分流。电涌保护器中的抑制元件（压敏电阻 MOV）是采用损耗自身的方式对冲击电流进行消解(发热,融化)，对于大电流的冲击，单个抑制元件很可能被击穿，但如果采用汇流排将冲击电流平均分配到并联在某个特定模式上的元件阵列，那么，分摊到每个抑制元件的冲击电流幅度就大幅度降低了。

比如：如果在某个模式上并联了由 10 个抑制元件组成的阵列，对于一个由雷击造成的 50 千安的冲击电流将被平均分摊到这 10 个元件，因此，每个抑制元件上只承受 5 千安的电流冲击，这将使抑制元件因冲击电流发生的自身损耗很小，甚至不损耗。见下图





10kA 规格的MOVs, 双元件可以承受15kA 的冲击电流, 但MOV发生损耗



稍低于发
生损耗的
临界值
kA

每模式上如并联10个MOV, 按照 I_{max} , 通过合理计算选择相应规格的MOV, 使经过每个MOV的冲击电流略低于该规格MOV发生损耗的临界值, 确保保护器对于小于 I_{max} 的冲击能够提供长期有效的保护。

2.采用多元件阵列技术难点：如何使分流达到均衡。

采用多元件阵列结构对制造工艺有着严格的要求：

制作材料方面——采用高耐受性抑制元件，对于一定额度之下的电流冲击，抑制元件不发生损耗。

—— MOV元件物理属性要尽可能接近；

——汇流排及连线的物理属性要尽可能接近；

制作环境方面——元件的工艺要求高，制作环境要求高；

成品筛选方面——需要筛选出物理属性在误差范围以内的元件，废品元件的数量大大增多；

元件涂层和元件测试方面也会增加相应的工作量。

防雷中心的专家对简单并联的 MOV 阀片做了试验，得出了如下结论：

由于 MOV 阀片性能不一致，每个阀片吸能量也不一致。在 10kA 连续冲击测试时，MOV 阀片相继失效。因此，多元件并联保护对于 MOV 的制造工艺有较高的要求。

3.同时采用多元件矩阵和高耐受性抑制元件的效果：

理想效果：10 根筷子折不断

最差效果：10 根筷子被一根一根折断（筷子 = 抑制元件）

结论：高品质电涌保护器的使用寿命可长达数十年

4.采用多元件阵列新的问题：

1) 元件数量的增加，制作成本增加。

2) 工艺要求高，淘汰废品多。

结语

目前我国防雷产品中，成本相对较低的单元件保护器占有相当大的比例，客户群体也相对较大。但对于一些对要求低故障率的场合、设备及维修费用昂贵的场合、停工维修损失大的场合，还是应该使用品质较高，性能稳定，长期有效工作的雷电浪涌保护器。

岳 朗

北京强士林科技发展有限公司

www.joslynchina.com