

## 防雷设备



防雷设备就是通过现代电学以及其它技术来防止被雷击中的设备。防雷设备从类型上看大体可以分为：电源防雷器、电源保护插座、天馈线保护器、信号防雷器、防雷测试工具、测量和控制系统防雷器、地极保护器。

### 概述

信息时代的今天，电脑网络和通讯设备越来越精密，其工作环境的要求也越来越高，而雷电以及大型电气设备的瞬间过电压会越来越频繁的通过电源、天线、无线电信号收发设备等线路侵入室内电气设备和网络设备，造成设备或元器件损坏，人员伤亡，传输或储存的数据受到干扰或丢失，甚至使电子设备产生误动作或暂时瘫痪、系统停顿，数据传输中断，局域网乃至广域网遭到破坏。其危害触目惊心，间接损失一般远远大于直接经济损失。防雷设备就是通过现代电学以及其它技术来防止被雷击中的设备。

### 变迁

当人们知道雷是一种电现象后，对雷电的崇拜和恐惧就逐渐消失，并开始以科学的眼光来从新观察这一神奇的自然现象，希望能利用或控制雷电活动以造福人类。200多年前富兰克林率先在技术上向雷电发起了挑战，他发明的避雷针可能要算是最早的防雷产品，其实，富兰克林在发明避雷针时是以为金属避雷针的尖端放电作用可以综合雷云中的电荷，使雷云和大地间的电场降低到无法击穿空气的水平，从而避免了雷击的发生，所以当时的避雷针一定要求是尖的。但后来的研究表明：避雷针是无法避免雷击的发生的，它之所以能防止雷击是因为高高耸立的避雷针改变了大气电场，使得一定范围的雷云总是向避雷针放电，也就是说避雷针只是比它周围的其它物体更容易接闪雷电，避雷针被雷击中而其它物体受到保护，这就是避雷针的防雷原理。进一步的研究表明避雷针的接闪作用几乎只与其高度有关，而与其外形无关，就是说避雷针不一定是尖的。现在防雷技术领域统称这一类防雷装置为接闪器。

电的普遍使用促进了防雷产品的发展，当高压输电网为千家万户提供动力和照明时，雷电也大量危害高压输变电设备。高压线架设高、距离长、穿越地形复杂，容易被雷击中。避雷针的保护范围不足以保护上千公里的输电线，因此避雷线作为保护高压线的新型接闪器就应运而生。在高压线获得保护后，与高压线连接的发、配电设备仍然被过电压损坏，人们发现这是由于“感应雷”在作怪。（感应雷是因为直击雷放电而感应到附近的金属导体中的，感应雷可通过两种不同的感应方式侵入导体，一是静电感应：当雷云中的电荷积聚时，附近的导体也会感应上相反的电荷，当雷击放电时，雷云中的电荷迅速释放，而导体中原来被雷云电场束缚住的静电也会沿导体流动寻找释放通道，就会在电路中形成电脉冲。二是电磁感应：在雷云放电时，迅速变化的雷电流在其周围产生强大的瞬变电磁场，在其附近的导体中产生很高的感生电动势。研究表明：静电感应方式引起的浪涌数倍于电磁感应引起的浪涌。）雷电在高压线上感应起电涌，并沿导线传播到与之相连的发、配电设备，当这些设备的耐压较低时就会被感应雷损坏，为抑制导线中的电涌，人们发明了线路避雷器。

早期的线路避雷器是开放的空气间隙。空气的击穿电压很高，约500kV/m，而当其被高电压击穿后就只有几十伏的低压了。利用空气的这一特性人们设计出了早期的线路避雷器，将一根导线的一端连在输电线上，另一根导线的一端接地，两根导线的另一端相隔一定距离构成空气间隙的两个电极，间隙距离确定了避雷器的击穿电压，击穿电压应略高于输电线的工作电压，这样当电路正常工作时，空气间隙相当于开路，不会影响线路的正常工作。当过电压侵入时，空气间隙被击穿，过电压被箝位到很低的水平，过电流也通过空气间隙泄放入地，实现了避雷器对线路的保护。开

放间隙有太多的缺点，如击穿电压受环境影响大；空气放电会氧化电极；空气电弧形成后，需经过多个交流周期才能熄弧，这就可能造成避雷器故障或线路故障。以后研制出的气体放电管、管式避雷器、磁吹避雷器在很大程度上克服了这些毛病，但他们仍然是建立在气体放电的原理上。气体放电型避雷器的固有缺点：冲击击穿电压高；放电时延较长（微秒级）；残压波形陡峭（ $dV/dt$ 较大）。这些缺点决定了气体放电型避雷器对敏感电气设备的保护能力不强。

半导体技术的发展为我们提供了防雷新材料，比如稳压管，其伏—安特性是符合线路防雷要求的，只是其通过雷电流的能力弱，使得普通的稳压管不能直接用作避雷器。早期的半导体避雷器是以碳化硅材料做成的阀式避雷器，它具有与稳压管相似的伏

—安特性，但通过雷电流的能力很强。不过很快人们又发现了金属氧化物半导体变阻器（MOV），其伏—安特性更好，并具有响应时间快、通流容量大等许多优点。因此，目前普遍采用MOV线路避雷器。

随着通信的发展，又产生了许多用于通信线路的避雷器，由于受通信线路传输参数的约束，这一类避雷器要考虑电容和电感等影响传输参数的指标。但其防雷原理与MOV基本一致。

## 分类

防雷设备从类型上看大体可以分为：电源避雷器、电源保护插座、天馈线保护器、信号避雷器、防雷测试工具、测量和控制系统避雷器、地极保护器。

电源避雷器分为B、C、D三级。依据IEC（国际电工委员会）标准的分区防雷、多级保护的理論，B级防雷属于第一级防雷器，可应用于建筑物内的主配电柜上；C级属第二级防雷器，应用于建筑物的分路配电柜中；D级属第三级防雷器，应用于重要设备的前端，对设备进行精细保护。通信线信号避雷器在产品的设计上，依据IEC 61644的要求，分为B、C、F三级。B级（Base protection）基本保护级（粗保护级），C级（Combination protection）综合保护级，F级（Medium&fine protection）中等&精细保护级。

## 注意

测量和控制装置有着广泛的应用，例如生产厂、建筑物管理、供暖系统、报警装置等。由于雷电或其他原因造成的过电压不仅会对控制系统造成危害，而且对昂贵的转换器、传感器也会造成危害。控制系统的故障通常会导致产品损失和对生产的影响。测量和控制单元通常比电源系统对浪涌过电压的反应更加敏感。在测量和控制系统选择和安装避雷器的时候，下面的几个因素必须要考虑：

- 1、系统的最大工作电压
- 2、最大工作电流
- 3、最大数据传输频率
- 4、是否允许电阻值增大
- 5、导线是否从建筑物外部引进，建筑物是否有外部防雷装置。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/204.html>