

# 几种降低雷电危害计算机网络的技术

汪守贵

(乐山电业局,四川 乐山 614000)

**摘要:**针对雷电对计算机网络的危害,分析雷电侵入计算机网络的主要途径;以实例介绍降低雷电危害计算机网络的技术。

**关键词:**雷电;计算机网络;危害;措施

**Abstract:** Based on the thunder damage to computer network, the main routes of thunder breaking into computer network are analyzed, and several technologies of decreasing thunder damage to computer network are introduced.

**Key words:** thunder; computer network; damage; measure

**中图分类号:**TM865 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-6954(2008)01-0039-02

雷电除了直接雷击在建筑物、线路或设备上造成损失之外,还通过雷电感应和电磁感应损坏微电子设备。大量电力、通信线路、控制线路的架设使雷电入侵和感应渠道随之增加。随着人类社会信息化、网络化进程加快普及,防止计算机网络遭受雷电入侵显得十分必要。

企业计算机网络遭受雷电损坏中断运行,不仅直接损坏网络系统,还将使 MIS、OA 和 SCADA 等应用系统瘫痪,造成难以估算的损失。因此,采用相关技术降低雷电危害显得尤为重要。

大部分网络设备所在机房位置较高,易遭雷击;若防雷设施不完善、接地地网不合格,则更易遭雷击。表1是一企业2002年至2003年未安装防雷器时雷电损坏计算机网络设备统计。

表1 2002~2003年雷电损坏设备统计表

损坏设备名称	2002年	2003年
整台交换机台数	1	3
思科超长距光模块	0	4
思科长距光模块	1	2
光纤收发器对数	5	6
交换机端口数	31	63
微机台数	5	7

## 1 原因分析

### 1.1 雷电侵入分析

由雷电损坏设备统计分析可知,雷电侵入产生瞬态过电压损坏设备是主要原因。雷电产生瞬态过电

压主要有以下3种方式:

- (1) 雷电直接侵入电气设施;
- (2) 雷电间接(感应雷),通过电阻、电感、电容耦合效应侵入电气设备;
- (3) 雷电侵入波,通过架空线缆进入电气设施。

### 1.2 雷电侵入微电子设备主要原因

微电子设备一般安装在机房或办公室内,雷电主要通过电源侵入和网线侵入。根据雷击损坏微电子设备元件状况,通过大量统计分析得出,计算机网络设备遭雷电的主要原因有:

- (1) 接闪系统不规范;
- (2) 接地地网不合格;
- (3) 网络设备没有均压连接;
- (4) 没有安装分流用的防雷器;
- (5) 布线不规范,易在线缆间产生相互串扰。

## 2 防雷技术

通过雷电侵入分析,在工程技术上可以采取逐级泄放雷电达到保护设备的目的。在大量实践、测试基础上笔者总结出了以下几种具体的防雷技术:接闪、接地等电位连接、分流。

### 2.1 改善接闪系统

避雷针安装在 MIS 机房房顶上,并通过 5×60 的镀锌接地扁铁与该建筑物避雷带焊接接入接地网,将直击雷电直接泄放到大地。不合格的避雷针和避雷带,无法正常将该建筑物的直击雷电及时泄放到大地从而损坏设备,因此必须对不合格的避雷针和避雷带进行改造。

## 2.2 测试整改接地网

对计算机网络机房接地网进行测试,对不合格的进行整改,使机房接地电阻小于  $1 \Omega$ ,为泄放雷电提供通道。接地网是防雷系统中泄放雷电的重要通道,是防雷系统的重要基础。接地电阻过大的接地网,在雷电泄放瞬间将在接地网中产生瞬间电压损坏设备。

## 2.3 设备均压连接

将计算机网络机房内电源、机柜、服务器、交换机、路由器、防雷器等设备的接地线,统一连接到合格的接地网,防止设备间构成雷电反击回路。

## 2.4 安装两级电源防雷器

由雷电损坏设备和部件表明,大多数雷电是通过电源线路侵入,产生热效应损坏设备。因此,采用在机房市电输入端,安装B、C两级电源防雷器,将侵入雷电逐级引入大地。

# 3 防雷器的工作原理分析

### 3.1 B级防雷器的工作原理

B级防雷器并联在计算机网络设备电源线上(见图1),当有感应雷电侵入电源线时,防雷器内部元件将以纳秒级响应与接地线内部导通,将雷电引入大地。

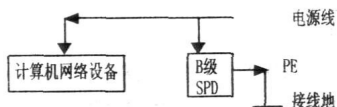


图1 B级防雷原理示意图

### 3.2 C级防雷器工作原理

C级防雷器串联在计算机网络设备电源线上(见图2),距B级防雷器3m左右,当B级防雷器未放完雷电流侵入C级防雷器并超过其额定容量时,防雷器放电元件将以纳秒级响应开路,从而阻断雷电侵入,并与接地线导通将剩余雷电引入大地。

### 3.3 信号防雷器工作原理

在计算机主干网络的交换机端口上安装信号防雷器(见图3),防止线缆间相互串扰产生感应雷电通过双绞线侵入损坏交换机。

信号防雷器通过双绞跳线串联在交换机端口上。

防雷器内部通过压敏电阻并联在网线上,当雷电侵入时,压敏电阻与防雷器接地线将以纳秒级响应导通,将雷电泄放到大地。

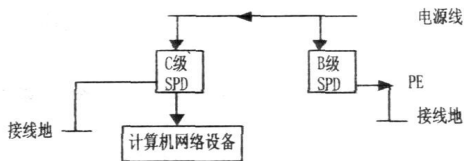


图2 C级防雷原理示意图

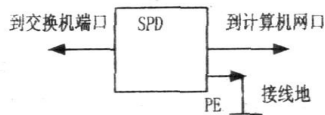


图3 信号防雷原理示意图

## 4 效益分析

### 4.1 直接效益

2004年至2007年期间,通过对计算机网络防雷系统整改完善,尽管网络设备不断增加,但雷电对计算机网络设备的损坏大幅减少。2002年至2003年未安装防雷器,平均每年雷电设备损失约为190 410.00元,安装整改防雷系统后,2004年至2007年平均每年雷电设备损失约为16 500.00元;防雷技术每年可挽回173 910.00元直接经济损失。

### 4.2 间接效益

防雷技术实施不仅有效保护了计算机网络路由器、交换机等贵重设备,而且保障了网络畅通,为确保MIS、OA、SCADA等应用系统稳定运行,发挥了重要作用,具有良好的企业经济效益和社会效益。

## 5 结束语

雷电对人类的危害是难免的,尽管还无法准确地预知、计算,但可以采取相应技术将雷电对计算机网络的危害大幅度降低:①改善接闪系统;②测试整改接地网;③设备均压连接;④安装两级或两级以上的防雷器。

(收稿日期:2007-11-12)