

图书馆计算机网络机房防浪涌措施探讨

叶 国

(郑州大学图书馆, 河南 郑州 450001)

关键词: 图书馆机房建设; 防浪涌措施; 计算机网络

摘 要: 电路中的浪涌已是图书馆计算机网络机房重大安全问题。IT 设备防浪涌保护不单纯是防雷击, 要综合考虑雷击浪涌、电力线路本身浪涌、感应浪涌和图书馆内部设备产生的浪涌。共用接地系统与等电位联结、屏蔽、阻塞沿电源线或数据信号线引入过电压的四级防浪涌保护, 是图书馆计算机网络机房防浪涌最佳措施。

中图分类号: G250.7 文献标识码: B 文章编号: 1003-1588(2008)04-0080-03

Discussion on Surge Damper Measures of Library

Network Operation Room

YE Guo

(Library of Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China)

Key words: library network operation room; surge damper measures

Abstract: Circuit surge has been an important safety problem of library network operation room. IT equipment surge damper not only guards against lightning strike, but also takes lightning surge, surge of circuit itself, influence surge and surge produced by the equipments in the library into account. The four-level surge damper protection, sharing grounded system and equipotential connection, shield, blocking overvoltage along the power circuit and data signal circuit are the best surge damper measures of library network operation room.

随着图书馆自动化和数字化水平的不断提高, 图书馆的各项工作对计算机网络的依赖程度越来越高, 对计算机网络安全的要求也与日俱增, 计算机网络安全成为一个重大问题。许多文章从防火墙技术、入侵检测技术、防病毒技术、备份技术等方面探讨过计算机网络安全问题, 但影响图书馆计算机网络设备安全还有一个不容忽视的方面: 低压电路中的浪涌。笔者通过电话对 23 个图书馆系统管理员进行调查, 有 19 个计算机网络机房都因低压电路中的浪涌问题, 引起图书馆信息资源管理系统设备的故障(有部分系统管理员没有认识到设备损坏是浪涌引起的), 这是一个可怕的数字, 把防图书馆计算机网络电路中浪涌作为图书馆重大安全问题对待刻不容缓。

浪涌被称为瞬态过电, 是电路中出现的一种瞬时的电流、电压波动, 在电路中通常持续百万分之一

秒。在 220V 电路系统中持续瞬间(一般为百万分之一秒)的 5000~10000V 的电压波动, 即为浪涌或瞬态过电压。

1 浪涌的来源

图书馆计算机网络机房的浪涌一般来自外部和内部两个方面。

一方面来自图书馆外部。计算机网络机房外部的浪涌最主要的来源是雷电。当发生雷击时(如雷电击中了图书馆附近的电力线路), 部分电流将沿线路进入图书馆, 这股巨大的电流会直接破坏主要的开关设备及其他敏感的计算机、交换机、网络交换机、存储器等设备, 其速度之快, 全程只需百万分之一秒; 图书馆外部浪涌另一个来源是电力公司的大型公用电网开关, 它会在电力线路上产生过电压, 从而

收稿日期: 2008-05-18

作者简介: 叶国(1970-), 郑州大学图书馆馆员, 研究方向为图书馆管理。



破坏与之相连接的重要计算机网络设备;另外,保护图书馆的避雷针能使雷击产生的大部分电流通过引下线(地线)分流入地,避雷针引下线在分流电流同时产生的感应浪涌可能通过线路传入与之相连或相邻的计算机网络设备,使该设备遭到破坏;高压线路的短路(自然灾害经常引起高压线路短路)也是图书馆外部浪涌的一个来源。

另一方面来自图书馆内部。计算机网络机房内部的浪涌80%产生于图书馆大楼内部的设备,如电子阅览室多台计算机同时开关、大功率的空调、电梯、水泵、开关电源、复印机、激光打印机、图书装订机、纸张切割机和其电感性负荷等都会产生浪涌。

2 浪涌对图书馆设备的主要危害

今天,传统图书馆正向数字图书馆转变或二者共存,其计算机网络设备与日俱增,主要包括计算机服务器、网络交换机、数据存储或存储区域网、防火墙、图书防盗(门禁和磁针检测仪)、UPS和精密空调等设备,这些设备都是由大规模的集成电路构成,它们是在特定的电压范围内(200~250V)进行工作。当浪涌出现时,电路电压超出了这些设备承受的电压范围,导致电源损坏(被烧)、芯片损坏(被烧)、数据出现乱码、部件提前老化,主要表现为:设备无法加电、意外的数据错误、接收传输数据失败、丢失文档、工作失常、原因不明的软件和硬件故障等。

图书馆计算机网络机房布设了计算机通信信号线、设备监控信号线、电话线、视频信号线、烟感信号线等,当低压电路上一旦出现浪涌,就会感应到这些信号线上,而与之相连的接口都是弱电集成电路模块,耐压范围较小,浪涌的出现就会损坏这些接口,经常发现某台交换机RJ45接口不能用,就是浪涌造成的。

浪涌对接地系统也有较大的危害。重要设备都设有单独的接地系统,各接地系统有自身的电位,在正常情况下,两接地极间电位差接近于零。当雷击时,浪涌冲击电流流入接地极,使接地极电位突升,两接地极间出现危险的电位差,造成设备损坏或跨步电压等事故。

3 图书馆计算机网络机房防浪涌措施

要保障图书馆计算机网络设备不因浪涌发生故障,就必须设计好图书馆计算机网络机房防浪涌方案。它不是简单地在机房电源线上安装防浪涌保护装置,要考虑防备来自图书馆大楼外部电源线路上的浪涌、图书馆大楼被雷击产生的浪涌和图书馆大楼内大型设备产生的浪涌等。图书馆计算机网络机房防浪涌方案主要包括:共用接地系统与等电位联结、屏蔽、阻塞沿电源线或数据信号线引入过电压

的四级防浪涌保护。

3.1 接地系统与等电位连接的防浪涌措施

将图书馆大楼的基础钢筋(包括桩基、承台、底板、地梁等)、梁柱钢筋、金属框架、建筑物防雷引下线等连接起来,形成闭合良好的法拉第笼式接地,将建筑物各部分的接地(包括交流工作地、安全保护地、直流工作地、防雷接地、信息设备逻辑地等)与建筑物法拉第笼良好连接,从而避免各接地线之间存在电位差,以消除感应过电压产生,且接地电阻应 $<1\Omega$;等电位连接就是将分开的设备各导电部分用金属连接带、导体连接起来以减少设备之间或设备与其他金属之间的电位差。等电位连接的基本方法有网型(M型)、星型(S型)及其混合型3种结构。图书馆信息资源管理系统对电磁干扰比较敏感,为防止回路间的电磁干扰,笔者认为该类系统采用S型结构较好。该措施避免了雷击在接电线上引起浪涌造成电位差损坏设备。

3.2 屏蔽防浪涌措施

屏蔽包括空间屏蔽和线路屏蔽。空间屏蔽是利用图书馆建筑物和房间的金属支撑物及附设于其上的金属框架或钢筋混凝土的钢筋等自然构件组成一个格栅大空间屏蔽。需要注意的是格栅网格宽度有要求,一般网格宽度 $<5\text{m}$,当图书馆大楼不能满足该要求时,可以采用另外加设防静电地板、金属网屏蔽隔墙等措施;线路屏蔽是把非屏蔽电缆敷设在金属管道内,该措施避免了感应产生的浪涌。

3.3 阻塞沿电源线或数据信号线引入过电压的四级防浪涌保护

上面两个措施是避免图书馆电路上产生浪涌,而该项措施是如何化解已产生的浪涌。四级防浪涌保护是在图书馆计算机网络机房的供电线路上不同的位置安装防浪涌保护装置。如图1:

一级防浪涌。在图书馆大楼供电系统入口处安装大容量浪涌抑制器,一般要求该级浪涌抑制器具备200KA/相以上的最大冲击容量。该级电源防浪涌抑制器是专为承受雷电和感应雷击的大电流和高能量浪涌能量吸收而设计的,可将大量的浪涌电流分流到大地。它们仅提供限制电压为中等级别的保护,主要是对大浪涌电流的吸收。仅靠它们是不能完全保护图书馆计算机网络机房供电系统的敏感用电设备安全的。

二级防浪涌。在图书馆计算机网络机房的自动切换开关与配电柜之间安装浪涌抑制器,构成计算机网络机房防浪涌第二道防线。这样可以很好吸收通过了一级防浪涌抑制器的剩余浪涌能量,对于中央空调、电梯、照明、水泵和消防产生的瞬态过电压也具有极好的抑制作用。该处使用的浪涌抑制器要求的最大冲击容量为100KA/相以上。



三级防浪涌。在计算机网络机房内的 UPS 和图书馆信息资源管理系统精密配电柜之间安装三级防浪涌装置,以达到完全消除微小瞬态过电压的目的。

该处安装的浪涌抑制器要求的最大冲击容量为 40KA/相或更低一些。

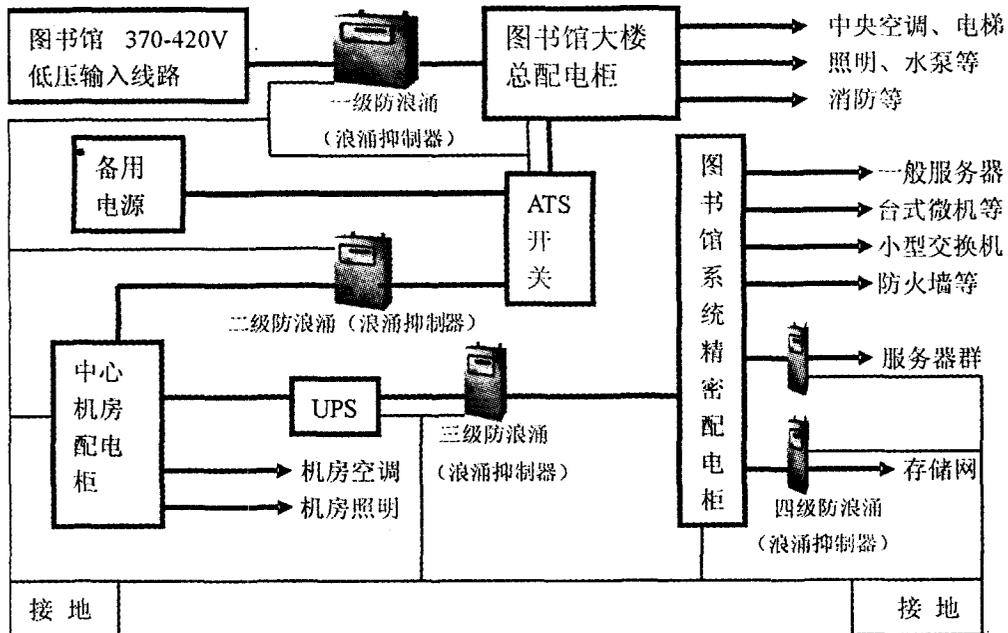


图 1 图书馆计算机网络机房四级防浪涌结构图

四级防浪涌。为了确保图书馆信息资源管理系统设备的供电万无一失,在服务器群和存储网前端安装小容量内置浪涌抑制器是必要的,可以保护这些设备免受系统内部产生的瞬态过电压影响。

四级防浪涌保护都是通过安装浪涌抑制器实现的,浪涌抑制器在该措施中是一个核心设备。浪涌抑制器大致分为:(1)限幅型,主要指氧化锌压敏电阻,它具有较高的电能吸收能力和纳秒级响应时间;(2)开关型,主要指气体放电管,它响应较慢,瞬态的发生可能快于它的响应时间;(3)混合型,主要是指金属氧化物压敏电阻与开关管的联合使用;(4)正弦波跟踪型,这是一种新技术,它能跟踪交流正弦波,对通过其他保护装置上的微小尖峰和瞬态做出响应;(5)抗瞬态(TVSS)型,这种浪涌抑制器可以并联在供电线路上。在线路正常供电情况下,电流经线路供给负载,而 TVSS 处于高阻断状态。当有浪涌出现时,TVSS

可瞬间短路,导通时间为 0.1~0.2ms,当浪涌被吸收后,TVSS 重新处于高阻断状态。笔者认为图书馆安装 TVSS 型效果较好。

总之,图书馆计算机网络机房防浪涌保护是一项保证计算机信息系统安全必不可少的防护措施。在设计图书馆计算机网络机房防浪涌方案时,防雷只是整个方案中的一部分,要综合考虑雷击产生的浪涌、电力线路本身产生的浪涌、电路之间感应产生的浪涌和图书馆内部设备产生的浪涌。

参考文献:

- [1] 莫付江,等.浪涌抑制与电磁兼容[J].电网技术,2004,(5).
- [2] 叶晓燕,等.计算机机房的环境要求及解决方法[J].信息技术,2004,(1).