

文章编号: 1006-4354 (2009) S0-00047-03

山西省防雷检测业务系统研究

杨世刚^{1,2}, 傅亚平², 武 捷³, 郝孝智², 李 芳²

(1. 兰州大学大气科学学院, 兰州 730000; 2. 山西省雷电防护监测中心, 太原 030002;
3. 山西省气象信息中心, 太原 030006)

摘 要: 防雷装置检测方法是在防雷技术发展的基础上, 根据用户的要求和建议开发研究的。新检测仪器选用国内较先进的且技术成熟、符合实际工作要求的仪器设备。新的检测报告书根据山西省实际, 按建筑物、易燃易爆场所、计算机机房、煤炭行业四大类进行划分, 改变了以往单一的格式, 可以满足检测当中所涉及到的行业部门。系统采用 VB6.0 编程, 操作平台人性化, 解决了报告书编制工作量较大和查询不便的问题。

关键词: 防雷; 检测系统; 山西

中图分类号: P409

文献标识码: B

随着现代电子技术的不断发展, 精密电子设备被广泛应用在各行各业当中, 包括通信网络、石油、煤矿、银行证券等。各种电子设备、局域网、综合网的网络设备抗雷击能力极低, 过压、过流保护能力极其脆弱。雷电会使服务器、网络设备损坏, 甚至通过电力线、信号线、电话线使整个网络瘫痪, 造成巨大的经济损失。为防止和减少因雷击造成的设备损坏, 提高系统的安全性, 必须有一套比较完整而易于操作的防雷方案, 保证系统设备安全运行。

防雷工程是系统性的工程, 必须将外部防雷措施和内部防雷措施(接闪、分流传导、接地、均衡电位、屏蔽、合理布线、加装电涌保护器等多项技术措施)作为整体来综合考虑。

目前最常用的防护方法是等电位连接、传导、分流、接地、屏蔽, 如果继续用传统的接地电阻测试仪和人工检查检测只能满足单纯的接闪器检测, 根本不可能满足当前的需求。研究新防雷检测方法, 就是为了适应防雷技术的发展, 减轻防雷检测业务人员的工作量。

收稿日期: 2008-07-12

作者简介: 杨世刚(1966—), 男, 山西稷山人, 高级工程师, 主要从事雷电监测和预警预报工作。

3 讨论

3.1 雷电属于对流性天气, 局地性较强, 成因复杂, 预报难度大。

3.2 多物理量叠套方法属概率预报方法, 需要大样本资料估算, 而现有的资料年限较短, 样本较小, 因此使预报精度受到局限。在雷电预报业务中, 可利用地面大气电场、雷达回波、卫星云图和雷电定位信息跟踪订正, 提高预报准确率。

3.3 将雷电作为单独的预报对象, 在考虑大尺度

天气系统的前提下, 多物理量叠套法对雷电天气过程有一定指示意义。

参考文献:

- [1] 许小峰, 郭虎, 廖晓农, 等. 国外雷电监测和预报研究 [M]. 北京: 气象出版社, 2003.
- [2] 朱乾根, 林锦瑞, 寿绍文. 天气学原理和方法 [M]. 北京: 气象出版社, 2003: 113.

1 防雷装置检测方法

在以前单一的接地电阻检测基础上,针对目前常用的等电位连接、传导、分流、接地、屏蔽五种防雷方法,开发了等电位连接、SPD(电涌保护器)的工作状态、接地电阻环路感应、电源系统的谐波、机房屏蔽效果检测五种检测方法。

1.1 等电位连接测试法

1.1.1 等电位连接是将分开的设备和装置外露可导电部分的电位保持基本相等的电气连接,以减少各装置相互间因雷电产生的电位差而损坏系统设备。通常分为三个部分:总等电位连接,局部等电位连接和辅助等电位连接。

1.1.2 测试的主要参数为导通性和连接电阻,基本技术原理:由仪器给被测环路(由两个分开设备之间的连接体、仪器构成)提供4~24 V的恒流源,由电压表测量电压降,电流表测量电流,由 $R=U/I$ 得出测试结果 R_x ,简称U-I法。应包括总等电位端子与相连接的导体的测量,设备与连接导体的测量,总等电位端子与接地体的测量。

1.1.3 等电位连接的设置安装应符合要求

(1) 机房各设施在直击雷非防护区(LPZ0A)或直击雷防护区(LPZ0B)与第一防护区(LPZ1)的界面处的等电位连接措施、方法、连接导线线径应符合规范要求,并应与接地装置连接。进出的各种管、线的金属外层应在进入LPZ1的界面处做等电位连接。

(2) 建筑物宜在电子信息系统机房第一防护区(LPZ1)与第二防护区(LPZ2)界面处预埋与房屋结构内主钢筋相连的等电位接地端子板。并应符合下列规定:机房采用S型等电位连接网络时,宜使用截面积不小于 50 mm^2 的铜排作为单点连接的接地基准点;机房采用M型连接网络时,使用截面积不小于 50 mm^2 的铜带在防静电活动地板下构成网格;交流工作地、直流工作地、防雷接地、安全保护接地、各种设备金属外壳屏蔽接地、静电接地应做等电位连接。

(3) 砖混结构建筑物,四周埋设环形接地装置作为总等电位连接带,构成共用接地系统。

(4) 电子信息设备机房宜采用截面积不小于 50 mm^2 的铜带安装局部等电位连接带,并采用截

面积不小于 35 mm^2 的绝缘铜芯导线穿钢管,与总等电位连接带相连。

(5) 采用等电位连接测试仪做连接电气导通性能测试,过渡电阻应小于 $0.03\ \Omega$ 。

(6) 等电位连接网络的连接宜采用焊接、熔接或压接。连接导体与等电位接地端子板之间应采用螺栓连接,连接处应进行热熔锡处理。

(7) 等电位连接导线应使用具有黄绿相间色标的铜质绝缘导线。

(8) 等电位连接带表面应无毛刺、明显伤痕、残余焊渣,安装应平整端正、连接牢固,绝缘导线的绝缘层无老化龟裂现象。

1.2 SPD(电涌保护器)的工作状态检测法

SPD的结构是多种多样的,可以只由压敏电阻、气体放电管、快速二极管和电容组成,也可以包含很多其他的保护元件。SPD由于吸收了高压脉冲,可能会出现劣化特性:本身击穿电压降低,可能会被电源电压破坏;雷电过电压通过后SPD击穿损坏。

主要测试SPD的压敏电阻或放电管等过电压击穿和过压点火类器件的主要参数,包括启动电压和漏电流,与SPD规定参数进行比较,判断其损坏情况,确定是否需要更换。

基本测量原理:给被测试SPD以 500 V/S 斜率增加的测量电压对压敏电阻SPD进行非破坏性的测量,压敏电阻通过正向电流达到 1 mA (阈值电流)时停止产生测量电压,此时的电压为击穿电压,与SPD外壳上标注的标称电压比较,即可得出SPD的工作状态,决定是否更换SPD。

1.3 接地电阻环路感应测试法

环路感应测试法与常用接地电阻测试法的测量原理完全不同。适合大回路或各种金属闭合回路接地电阻和导通性的非接触性快速检测,最理想的应用是在分布式多点接地系统中,要求回路必须处于闭合状态,该方法测出的接地电阻值是回路中的总电阻,即 $R_x \geq 1/(1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots + 1/R_n)$ 时近似于被测的接地体的接地阻值,特别适合于不可断开的闭合回路的连接质量和导通性,如有多条接地引线的防雷装置。不适合在单点接地系统中使用。

1.4 电源系统的谐波检测法

检测交流电电源质量, 主要检测谐波分量比例, 谐波分量的强度可直接用伏特表示, 或以相对于基波分量的百分比表示, 要求比例波形失真和谐波功率比例不大于 3%。寻找影响电源质量不稳定的因素和干扰强度, 以便分析查找干扰源。

1.5 机房屏蔽效果检测法

检测机房内的磁场屏蔽衰减情况, 得出机房的屏蔽效果结论。

用频谱分析仪利用当地的中波广播作发射源, 对机房的屏蔽衰减效果做测量。先将频谱分析仪置于无屏蔽的空间, 接收当地对中波广播频点的信号强度(广播发射方向无阻挡), 然后将频谱分析仪移至机房内接收同一广播频点的信号强度, 将两个测试信号强度相减就是屏蔽系数。

2 统一检测项目和检测报告书格式

根据实际需求和多年的经验总结, 改变了以往检测报告格式单一, 项目不明确的缺点, 将常规检测单位分为建筑物、计算机机房、易燃易爆、煤矿四大类, 并建立了报告书标准格式模版, 基本涵盖了检测当中所涉及到的行业部门和检测项目。

3 检测报告书的自动化处理

3.1 建立数据库

利用 Microsoft Access 数据库管理系统, 建立了防雷检测业务系统信息数据库系统, 系统包括实测数据库、标准数据库、整改数据库, 实现了防雷检测结果的信息化处理。

3.2 业务系统功能

(1) 系统采用图形化集成开发环境 Visual Basic 6.0 编程, 与 Windows 操作系统紧密结合, 具有适用范围广, 修改简便, 用户操作入门快, 界面友好等特点。

(2) 系统实现对建筑类、计算机类、易燃易爆场所类、煤矿类防雷检测实测值的分类录入功能, 并自动根据相应标准库的标准值得出检测结

论, 对不符合防雷规范标准要求的分项目自动提出存在问题和相应整改意见。录入完成后自动将各类数据保存到数据库中。

(3) 系统可根据年份、单位名称自动检索相应的报告, 方便调阅查询各年、各类单位的防雷装置检测报告, 可进行对比分析, 把以前由人工管理的防雷装置检测报告变成计算机自动处理, 实现了防雷装置检测信息的计算机自动化管理。

(4) 系统采用多用户管理, 可根据不同的权限调阅和查询相应的报告, 有利于将不同检测所的报告分开, 进行专人管理。

(5) 可以将每年被检单位名称提前录入数据库, 建立档案。

(6) 提供了规范标准查询功能, 可以随时直接调阅现行的相关防雷技术标准。

3.3 业务系统输出结果

业务系统输出: 普通建筑物类防雷检测报告书、信息系统防雷检测报告书、为易燃易爆类防雷检测报告书和煤矿类防雷检测报告书。

4 系统使用情况

系统经专家组验收后, 现已在山西省雷电防护监测中心和太原市雷电防护监测中心投入业务使用, 业务工作人员对它的功能反映良好, 认为具有很高的实用价值和更具科学性, 也受到了被检单位和同行的认可和好评。

参考文献:

- [1] GB50343-2004 建筑物电子信息系统防雷技术规范 [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2004: 85.
- [2] GB50057-94 建筑物防雷设计规范 [S]. 北京: 中国计划出版社, 2001: 150
- [3] 傅正财, 叶蜚誉, Petter Hasse. 低压系统防雷保护 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2005.
- [4] 张小青. 建筑物内电子设备的防雷保护 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2006.
- [5] 潘忠林. 现代防雷技术 [M]. 成都: 电子科技大学出版社, 1997.