

文章编号: 1006-4354 (2009) S0-0029-03

陕西省自动气象站设备防雷问题的探讨

李崇福, 黄增林

(陕西省大气探测技术保障中心, 西安 710014)

摘 要: 通过陕西省雷电资料及自动气象站雷击灾害的统计, 分析自动气象站容易遭受雷击分布规律和产生的原因和途径, 提出自动气象站防雷安装需要注意的要点。

关键词: 自动气象站; 防雷安装; 陕西省

中图分类号: P415

文献标识码: B

随着计算机网络系统应用越来越普及, 气象自动观测系统和数据自动传输系统也逐步成熟并在气象系统广泛展开应用。各地气象局进行了网络工程的建设并应用了大量网络设备, 但每年都有 15%~25% 的台站自动气象站设备遭受雷击损坏, 轻者使终端计算机和网络设备损坏, 通信中断, 各种信息无法传送, 重者使网络主机损坏, 致使网络瘫痪, 工作无法进行。近年来, 陕西省自动气象站配备的的各种的电子电气设备普遍存在着绝缘强度低、过电压和过电流耐受能力差、对电磁干扰敏感等弱点, 一旦受到直击雷或其附近区域发生雷击, 雷电过电压、过电流和脉冲电磁场将通过各种途径入侵室内, 威胁各种电子设备的正常工作, 使采集的观测数据稳定性变差, 最明显的就是地温数据的无规律跳变, 对通信网络的影响表现在干扰正常通信内容, 增加误码几率, 甚至使通信网络瘫痪。

1 雷击的统计规律

陕西省年雷暴日数的分布很不均匀, 呈现南北多中部少的特点, 南北相差 20 多天。最大值中心位于陕北北部的府谷, 达 38 d; 最小值出现在关中中部的武功、周至一带。陕西雷暴的季节性变化明显, 在暖湿气流旺盛、强对流天气容易发生的 6—8 月, 陕西雷暴发生频率最高, 夏秋季雷暴占全年雷暴日数的 62%~77.3%。

如 2006 年雷电天气主要出现在 7 月 6、10、13、19—21、31 日与 8 月 13—14 日, 省防雷中心雷电定位监测显示, 7 月 1 日—8 月中旬佳县、延安、渭南、澄城、咸阳、合阳、兴平、西安、户县、周至和安康等地先后发生闪电 93 284 次, 22 起雷击事故, 伤亡 12 人 (主要出现在渭北), 直接经济损失超过千万元。2006 年有 20 个站次发生雷击导致自动气象站设备不同程度的损坏, 占全部站点的 25%。2007 年雷电天气主要出现在 7、8 月, 因雷击损坏自动气象站设备 13 个, 4 个特种观测设备。

2004—2007 年自动气象观测设备遭受雷击情况: 2004 年, 自动气象站 62 个, 遭雷击 15 站次, 占 24%; 2005 年, 自动气象站 78 个, 遭雷击 10 站次, 占 13%; 2006 年, 自动气象站 98 个, 遭雷击 20 站次, 占 20%; 2007 年, 自动气象站 100 个, 遭雷击 17 站次, 占 17%。

2 雷击破坏途径

2.1 直击雷

雷电直接 (或者强烈的云地闪) 作用在观测场上的风杆避雷针上因强烈的电磁感应造成设备损坏, 例如镇安某次雷电直接将避雷针的尖头熔断几毫米, 造成风速传感器内部器件损坏。由于建筑物和观测场上都安装有避雷针, 虽然雷电直接击中风杆避雷针的概率不大, 但造成的危害很

收稿日期: 2008-09-15

作者简介: 李崇福 (1963—), 男, 河南巩义人, 本科, 工程师, 从事程序设计、装备保障及科研开发。

大,造成设备大面积损坏。

2.2 雷电波侵入

雷电流通过电源线、信号线侵入设备,造成值班室设备大量损坏。对于地形特殊的台站,例如处于小山包或者高山的站点,一旦闪电沿着电力线或者信号传输线侵入时,就无力防范,造成重大财产损失,这类雷击最为普遍。从设备维修的统计资料看,计算机设备部分损坏较多。陕西省内配备有两个厂家的采集器系统,华创升达的CAWS600系列由于采集器和值班室的主控计算机通过串口隔离器连接,采集器单元相对独立安全,主要损坏的部件是计算机通讯接口和计算机主板;长春气象仪器厂的DYYZ系列由于采集器和观测场传感器部分通过长电缆直接连接,一旦从电力线侵入雷击信号,通过设备的连接电缆,造成采集器和室外线路部分损坏。

2.3 雷电感应

当雷击在引下线周围产生很强的瞬变电磁场时,处在电磁场中的设备和传输线路会感应出较大的电动势,容易造成电子设备损坏,如在观测场的自动站设备很多都是受到这类雷击感应,造成传感器输入通道防雷保护二极管被击穿,使传感器和采集器损坏。长春厂的DYYZ系列,由于采集器在室内,距观测场较远,雷电信号沿数据电缆进入室内,造成自动站采集器系统损坏。

3 自动站系统的防雷保护

3.1 直击雷的防护

一般防直击雷是通过接闪器、引下线、接地网将雷电流泄入大地。带电云层与大地上某处迅猛放电,在放电的瞬间会产生高脉冲电流,上升时间为微秒级。虽然直击雷的瞬时能量巨大,但由于遭受雷电直接袭击的范围通常很小,安装于建筑物顶上的传统避雷针是经济和有效的。但是观测场风杆上的避雷针对雷电的泄放作用效果不够好,一旦观测场遭到闪电袭击,自动站设备会不同程度损坏。

台站人员要经常检测值班室和观测场的避雷装置的接地电阻,一旦发现数值异常要及时处理。对这种雷电的防护一种是堵,就是不让雷电进来,另一种方法是躲,就是雷电来时,避开它们。设

备处于工作状态时,一旦发现强烈的雷电来袭,及时关闭电子设备,拔掉各种连接插头及与工作站端相连的网线。这种方法在某些台站效果明显,减少了雷击损坏的次数和设备损坏的几率。

3.2 雷电波侵入的防护

雷电在雷云之间或雷云对地放电时,通过附近的户外传输信号线路、高空电力线并侵入设备使串联在线路中间或终端的电子设备遭到损害。对这类雷电的防护主要采用信号线避雷器和电源避雷器,但大多少台站并没有安装这些装置。

因为感应雷电很容易通过信号线进入交换机、电话传真机、微波信号传输线等,使设备受损。要加装信号线防雷保护器和防雷排,对进入室内的信号线进行等电位连接和穿管屏蔽。

电源线的防雷保护主要采用二级和三级防护,在总配电房设计1 kV启动电压的防雷器作为一级保护,设备配电箱设计600 V启动电压的防雷器作为二级保护,UPS输出端设计300 V启动电压的防雷器作为三级保护。

3.3 雷电感应的防范

感应雷虽然没有直击雷猛烈,但其发生的机率比直击雷高得多。直击雷一次只能袭击一个小范围的目标,而一次雷电感应可在较大范围内多个小局部同时产生感应雷过电压现象,致使雷害范围扩大。气象部门雷电感应灾害的主要对象是室内计算机设备、网络设备、自动观测电子设备。防范措施主要是值班室铺设防静电地板,地板下安装等电位地网并良好接地,机壳接地线就近接地,机壳接地线不能过细,否则会延缓过电压的释放,使感应过电压损坏其他设备。

3.4 其他闪电的防护

有一种特殊的雷电现象,简称球雷或滚地雷,一般是以橙或红色或似红色火焰的发光球体,直径约为10~20 cm,最大可达1 m,存在时间大约为百分之几秒至几分钟,一旦遇到物体或电气设备时会燃烧或爆炸,主要沿建筑物的孔洞或开着的门窗进入室内,一旦在室内内爆发,对室内设备的损害是灾难性的。这种雷电主要集中在陕西南部的高山站,如陕西的石泉、镇巴,陕西中部的高山站华山站以及陕北的符谷、神木、榆林站

长庆油田岩芯库雷灾事故的调查分析

高 煜, 程永进, 高武虎, 闫 蕊

(陕西省防雷中心, 西安 710015)

中图分类号: TU896

文献标识码: B

1 雷电环境分析

1.1 概况

西安市平均雷暴天数 16.5 d/a, 2006 年雷暴天数 25 d/a, 属中度雷区; 长庆油田岩芯库位于新建设的西安经济技术开发区, 是附近相对而言较高的建筑物, 遭受雷击的设备主要集中在综合办公楼内。

1.2 天气气象条件

根据陕西省防雷中心的雷电定位检测系统监测显示, 8 月 13 日傍晚至 14 日早晨陕西出现了较强的雷电天气, 全省雷电记录 15 433 次, 西安市区雷电活动频繁, 达 780 次, 岩芯库遭受的设备损失故障在此阶段出现。

1.3 现有的防雷装置

2006 年 7 月 27 日对岩芯库年度防雷检测, 测试结果, 除实验楼风机无接地处理, 不合格外, 楼顶的避雷针、避雷地带等防直击雷装置接地电

阻值都在 1.1~1.7 Ω , 达到国家规范的要求, 大楼的供电系统和信息系统无防雷措施。

1.4 现场调查

据现场目击者称, 8 月 13 日 19 时, 一强闪电在办公楼和实验楼之间的空地上出现, 14 日上午许多重要设备不能正常运转。防雷中心人员于 15 日现场勘查。受损失的大型直燃机组位于屋面平台上, 其内部的集成线路板被击穿, 但无明显烧焦、爆裂现象。另外, 在同一屋面标志牌广告字变压器被击穿。屋面风机在无人开启的情况下自动运转, 出现误动作, 楼内监控系统开路不能正常运行, 值班室内计算机出现黑屏, 楼顶天面避雷带下方有 PVC 管受热与避雷带的支架粘连, PVC 管内有电源线穿过, 与屋面设备连接。

2 雷击事故原因分析

从相关因素和调查分析推断: 强大的电流击中了屋面标志牌广告字, 部分直接击中标志牌上

收稿日期: 2008-08-25

作者简介: 高煜 (1967—), 男, 西安市人, 大专, 工程师, 主要从事防雷科技服务工作。

这类闪电偶然性大, 但损坏程度高, 在它进入房间之前只能采取关掉所有设备电源的方法避险。

4 结束语

陕西省大部分台站没有安装信号线防雷设备和电源防雷设备, 值班室没有防静电地板, 造成防范雷电灾害的能力差, 设备数据缺测缺报的现象频繁发生, 影响全局的数据传输及时率。同时, 台站原来的防雷接地体存在老化、生锈和接触电阻增大的现象, 放雷效果不好, 这些因素造成每

年雷电频发季节自动站设备的损坏。因此, 自动气象站防雷问题需要引起各个台站的高度重视, 特别是经常遭雷击的站需要做好观测场和值班室的防雷系统建设, 加装信号线防雷设备和电源防雷设备, 值班室加装防静电地板。

自动气象站防雷系统较复杂, 涉及因素多, 设计和维护台站防雷系统时, 要从各个雷电侵入的途径采取防范措施, 不能顾此失彼, 降低系统的防雷效果。