

文章编号: 1673-8411(2019)02-0112-03

空气环境监测子站防雷技术探讨

陈 皋

(湛江市气象公共安全技术支持中心, 广东 湛江 524001)

摘要: 针对湛江市某空气环境监测子站防雷存在问题, 探讨了雷电侵入监测子站的主要途径, 并提出完善雷电防护的具体措施。

关键词: 空气环境监测子站; 防雷技术; 措施

中图分类号: P49

文献标识码: A

Discussion on Lightning Protection Technology of Air Environment Monitoring Substation

Chen Gao

(Zhanjiang Meteorological Public Safety Technical Support Center, Zhanjiang Guangdong 524001)

Abstract: With the increasing attention to the construction of ecological civilization, air quality monitoring is becoming more and more important. The construction of air environment monitoring substation is a modern means to provide air quality data. However, with the continuous construction and operation of the air environment monitoring substation, the accidents of the equipment damaged by lightning strike in the monitoring substations continue to occur. Hence, due to the particularity of equipment and installation location of monitoring substation, the requirement of lightning protection becomes more and more important. In this paper, the existing problems of lightning protection in an air environment monitoring substation in Zhanjiang City are analyzed and discussed, and specific measures to improve lightning protection are put forward and summarized for reference.

Keywords: air environment monitoring substation; lightning protection technology; measures

引言

空气环境监测子站有精密仪器和通信设备, 主要有采样装置、监测分析仪、校准设备、气象仪器、数据传输设备、子站计算机和数据采集仪器以及站房环境条件保证设施(空调、除湿设备、稳压电源等)等组成, 采用了高度集成化 CMOS 电路、CPU 单元, 其对瞬间过电压的承受能力较弱。由于监测要求的特殊性, 全年每天 24 小时需要连续不断进行监测, 雷雨天气也不能中断, 容易遭受雷电危害, 雷击事故时有发生。对空气环境监测子站采取有效的雷电防护措施, 减少和防止雷击事故发生是十分重要的。

1 湛江市某空气环境监测子站防雷存在问题

新建成投入使用不久的湛江市某空气环境监测子站在去年雷雨季节因雷击事故造成部分 RS-232 接口、PM10 分析仪 CPU、工控电脑主机内存条和联网的 ADSL 调制解调器等设备被击坏, 直接经济损失数万元, 造成部分数据缺失, 严重影响监测数据的完整性。

通过现场调查、勘察, 该监测子站防雷方面主要存在以下问题: (1) 所处位置位于森林公园小山丘上, 周围有许多参天大树, 属于雷电特殊

收稿日期: 2019-01-04

作者简介: 陈 皋 (1967-), 男, 助理工程师, 从事气象安全公共服务工作。

环境区；(2) 站房顶上的采集仪器探头等外露设备有个别位置不全处在接闪杆保护范围内；(3) 电源系统没有安装参数符合要求的电源电涌保护器 (SPD)；(4) 工控电脑、采用分析仪器、调制解调器等信号数据线路没有安装参数符合要求的信号电涌保护器；(5) 机房内没有等电位连接带，设备没有进行等电位连接。

2 雷电侵入监测子站的主要途径

2.1 遭受直接雷击

雷电直接击中空气环境监测子站站房或空气采样头、气象传感器、温度传感器或风向风速仪等，高电压、大电流引起的热效应、机械效应造成仪器设备损坏。

2.2 雷电波侵入

雷电波沿着电源线路、信号线路侵入，造成仪器设备损坏。

2.3 雷击电磁脉冲影响

电源线、与设备相连的信号线或者其他金属管线受到强大的电磁脉冲影响，使连接在线路上的仪器设备受损。

2.4 地电位反击

雷击时在接地装置会产生瞬间高电位，形成地电位反击而损坏仪器设备。

3 完善监测子站雷电防护措施

从外部防雷和内部防雷两方面进行完善，外部防雷主要指对站房顶上安装的仪器设备做好直击雷防护，内部防雷主要指监测站内部仪器设备防雷击电磁脉冲和地电位反击的防护。

3.1 外部防雷措施

对于站房顶上的外露设备有个别位置不全处在接闪杆保护范围内的问题。由于站房建筑本身屋顶面积不很大，防直击雷接闪杆直接安装在屋顶上，利用它对站房顶上的外露设备进行直击雷防护，这与接闪杆的高度、安装位置和安装方向有密切关系。因为是直接将屋面作为地面考虑来设计安装防直击雷接闪杆的，但是由于站房建筑本身屋顶面积不够大，不能完全直接将屋面作为地面进行考虑，因而需要加高接闪杆（或增设接闪杆），适当改变安装位置和安装方向，确保站房顶外露设备在防直击雷保护范围内。

3.2 内部防雷措施

按照《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB50343-2012) 对电子信息系统雷电防护等级的划分，该空气监测子站划分为 C 级，电源系统采取两级 SPD 进行保护，信号数据线路采取 SPD 进行保护。

3.2.1 电源系统防护

在监测子站供电系统入口处安装第一级参数符合要求的 T1 试验类型的电涌保护器 (SPD)，对雷电流进行拦截和分流；第二级参数符合要求的电涌保护器 (T2 试验类型) 安装在用电设备分路配电处，对雷电流进行第二次拦截和分流，通过两级 SPD 的保护，瞬态过电压受到了很大的压制。对于 PM10 分析仪、二氧化碳分析仪等重要又比较脆弱的设备，增加第三级 SPD 的保护是有必要的（有些厂家的这种设备自带有这个功能），是在仪器设备内部电源部分使用一个内置式的过电压保护器，以加强消除微小瞬态过电压。

3.2.2 信号传输线路防护

数据通信和测控技术的接口电路比供电系统要灵敏很多，耐压程度更低，对雷电的影响较敏感。通信线路雷电防护技术要求很高，除满足防雷的要求外，还需要保证数据传输不受影响并符合要求。此类空气监测子站的信号线路保护通常采用二级保护，在机房内的调制解调器前安装系列参数符合要求的调制解调器 SPD，在二氧化硫分析仪、氮氧化物分析仪等监测设备的 RS-232 串口接口前、以及其它设备信号线路上安装参数符合要求的信号 SPD，机房内所有电子设备的信号端口都尽量安装相匹配的信号 SPD。

3.3 做好等电位连接措施

做好等电位连接措施，是有效保护的一种途径。将站内的各种金属物体进行等电位连接并与建筑物的防雷接地系统相连接，避免机房内的设备因为电位差而造成损坏。在机房内敷设一圈等电位连接带，并通过接地线与站房接地系统相连，将机房内各种设备、传输线路的屏蔽层等各种金属物体均与等电位连接带进行等电位处理。

3.4 良好的接地系统

良好的防雷接地系统是十分重要的，可以保证雷电流的泄放和减少跨步电压造成人员伤害和地电位反击损坏设备，一般要求接地电阻应不大于 4Ω 。

4 结论

空气环境监测子站遭受雷击损坏的大多数都

是弱电电子设备, 综合分析原因和采取的防雷措施, 加强弱电电子设备的防护, 是防护的重点。

(1) 外部防雷要保证所有外露设备完全处在防直击雷接闪杆保护范围内;

(2) 完善内部防雷措施, 重点防护沿电源线或数据、信号线引入的过电压波和过电流; 安装与系统相匹配的电涌保护器, 使被保护设备上过压、过流幅值在设备可承受的范围内;

(3) 做好等电位连接措施和具有良好的接地系统

(4) 定期进行检测检查, 发现问题及时进行整改。

参考文献:

- [1] 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010[S]. 北京: 中国计划出版社, 2011.

- [2] 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.
- [3] 刘艳玲, 曾敏, 郑键雄, 等. 浅析等电位连接在建筑物防雷中的作用[J]. 气象研究与应用, 2014, 35(2): 247-248.
- [4] 杨晓东. 雷击种类及其综合防护技术浅析[J]. 气象与环境学报, 2006, 22(3): 48-50.
- [5] 吕海勇, 庄燕洵, 尹娜. 广东省雷电灾害易损性分析与风险区划[J]. 广东气象, 2016, 38(2): 50-53.
- [6] 李宁, 胡泉, 李莹, 等. 等电位连接在现代建筑物防雷中的重要性[J]. 气象研究与应用, 2007, 28(4): 62-63.
- [7] 罗天龙. 电涌保护器的简易检测方法[J]. 气象研究与应用, 2013, 34(2): 92-94.
- [8] 丘志彪. 探讨计算机房防雷屏蔽的检测方法[J]. 气象研究与应用, 2012, 33(1): 87-89.

(上接第 60 页)

参考文献:

- [1] 万丙良, 查中萍. 气候变暖对水稻生产的影响及水稻耐高温遗传改良[J]. 中国农学通报, 2012, 28(36): 1-7.
- [2] 江敏, 金之庆, 石春林, 等. 长江中下游地区水稻孕穗开花期高温发生规律及其对产量的影响[J]. 生态学杂志, 2010, 29(4): 649-656.
- [3] 张桂莲, 陈立云, 雷东阳, 等. 水稻耐热性研究进展[J]. 杂交水稻, 2005, 20(1): 1-5.
- [4] 张倩, 赵艳霞, 王春乙. 长江中下游地区高温热害对水稻的影响[J]. 灾害学, 2011, 26(4): 57.
- [5] 朱镇, 赵庆勇, 张亚东, 等. 抽穗扬花期极端自然高温胁迫对水稻结实率的影响[J]. 西南农业学报, 2015, 2828(1): 13.
- [6] 田小海, 松井勤, 李守华, 等. 水稻花期高温胁迫研究进展与展望[J]. 应用生态学报, 2007, 18(11): 2632-2636.
- [7] 陶龙兴, 谈惠娟, 王熹, 等. 高温胁迫对水稻6号开花结实习性的影响[J]. 作物学报, 2008, 34(4): 669-674.
- [8] 李健陵, 张晓艳, 杜尧东, 等. 高温对抽穗开花期至灌浆结实期水稻源库特性的影响[J]. 中国农业气象, 2013, 34(1): 23-29.
- [9] 李勇, 杨晓光, 叶清, 等. 长江中下游地区单双季稻高低温灾害风险及其产量影响[J]. 中国农业科学, 2013, 46(19): 3998.
- [10] 包云轩, 刘维, 高苹, 等. 气候变暖背景下江苏省水稻热害发生规律及其对产量的影响[J]. 中国农业气象, 2012, 33(2): 289-296.
- [11] 万素琴, 陈晨, 刘志雄, 等. 气候变化背景下湖北省水稻高温热害时空分布[J]. 中国农业气象, 2009, 30(S2): 316-319.
- [12] 杨炳玉, 申双和, 陶苏林, 等. 江西省水稻高温热害发生规律研究[J]. 中国农业气象, 2012, 33(4): 615-622.
- [13] 熊洪, 徐富贤, 张林, 等. 西南稻区水稻高温缓解技术研究[J]. 中国稻米, 2016, 22(5): 15-19.
- [14] 杨舒畅, 申双和. 水稻高温热害及其风险评估的研究进展[J]. 农学学报, 2016, 6(2): 122-125.
- [15] 骆宗强, 石春林, 江敏. 水稻高温热害预警监测与定量评估研究进展[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(4): 12-15.
- [16] 宋艳玲. 气候变化对中国农业影响研究[M]. 气象出版社, 2012: 101-106.
- [17] 熊伟, 冯灵芝, 居辉, 等. 未来气候变化背景下高温热害对中国水稻产量的可能影响分析[J]. 地球科学进展, 2016, 31(5): 515.
- [18] 何洁琳, 谢敏, 黄卓, 等. 广西气候变化事实[J]. 气象研究与应用, 2016, 37(3): 13.
- [19] 何慧, 陆虹, 徐圣璇. 广西高温日数的时空特征及其变化[J]. 气象研究与应用, 2010, 31(1): 46-49, 56.
- [20] 高素华, 王培娟. 长江中下游高温热害及对水稻的影响[M]. 北京: 气象出版社, 2009: 45.
- [21] 田俊, 崔海建. 江西省双季早稻灌浆乳熟期高温热害影响评估[J]. 中国农业气象, 2015, 36(1): 67-73.
- [22] 魏凤英. 现代气候统计诊断与预测技术. 北京: 气象出版社, 2007.