

文章编号:1673-8411 (2015) 04-0111-03

雷电流流经建筑物引下线产生的高电位反击防护措施

朱辛华, 韦卓运, 许东莹, 林于翔

(广西区防雷中心, 广西 南宁 530022)

摘要: 为了预防雷电流流经建筑物引下线时产生的高电位对附近金属物或电气和电子系统线路产生反击造成设备损坏甚至引起火灾, 对如何防止雷电流流经建筑物引下线时产生的高电位反击金属物和线路进行一些分析并提出相应的防护措施。

关键词: 雷电流; 引下线; 高电位反击; 防护措施

中图分类号: P482

文献标识码: A

Protective measures for high potential strike back caused by lightning current flows through the down conductor in buildings

Zhu Xin-hua, Wei Zhuo-yun, Xu Dong-ying, Lin Yu-xiang

(Guangxi Lightning Protection Center, Nanning Guangxi 530022)

Abstract: In order to put forward some corresponding measures, metals and lines, which prevent high potential strike back caused by lightning current flows through the down conductor in buildings, were analyzed to prevent fires cause by equipment damage when the high potential strike back appeared in the metal or electrical and electronic systems lines.

Key words: lightning current; down conductor; high potential back-flash; protection measures

1 雷电流流经建筑物引下线产生高电位反击的危害

当雷电直接击中安装有防雷装置的建筑物或设施时, 雷电流流经建筑物引下线泄放到接地网的过程中, 引下线瞬态电位会在数微秒之内被抬高数万或数十万伏, 同时在引下线周围形成强大的瞬变磁场。如果引下线与周围金属物或电气、电子线路的绝缘距离不够, 且未采取有效的防护措施, 两者间的巨大电位差可能引起闪络, 从而击穿绝缘流向临近的金属物或电气、电子系统线路, 形成反击损坏设备, 甚至威胁到人身安全。在未实行等电位连接的导线回路中, 还可能诱发高电位而产生火花放电的危险, 在易燃易爆场所中可能产生严重后果。个别极端情况下, 过电流还可能通过金属管线侵入附近设施和建筑造成不可估量的损害。

2008年4月15日, 陆川县马盘二级公路良田收费站发生建站以来强度最大的一次雷击事故, 造成收费站室内室外多台电子设备损坏。经现场调查分析, 是由于电子、电气线路和设备金属外壳与引下线、接地网间隔距离不足, 未安装电涌保护器, 又未做有效的等电位连接, 致使接闪时雷电流从线路侵入损坏敏感的电子设备。

防止雷电流流经建筑物引下线产生高电位反击, 建筑物内金属物或线路与引下线之间需有足够的间隔距离, 当不满足间隔距离要求时, 应采取防止高电位反击的有效措施。本文对如何防止雷电流流经建筑物引下线时高电位反击金属物和线路提出了相应的防护措施。

2 建筑物内金属物或线路与引下线之间的安全间隔距离

收稿日期: 2015-10-25

作者简介: 朱辛华(1988-), 男, 广西博白人, 助理工程师, 从事防雷减灾工作。

《建筑物防雷设计规范》(GB50057—2010)在多个重要章节中提到“间隔距离”,可见目前间隔距离被视作一种基本的防雷措施和手段。

建筑物内金属物或线路与引下线之间的安全间隔距离计算:

$$S_{a3} \geq 0.06k_c l_x$$

式中: S_{a3} ——空气中的安全间隔距离(m);

k_c ——分流系数;

l_x ——引下线计算点到连接点的长度(m),连接点即金属物或电气和电子系统线路与防雷装置之间直接或通过电涌保护器相连之点。

式中 S_{a3} 为空气中所需要达到的安全间隔距离值, k_c 按《建筑物防雷设计规范》(GB50057—2010)附录 E 取值, l_x 根据实际测量数据取值。

当实际距离大于 S_{a3} 时,可不做防高电位反击措施;当实际距离小于 S_{a3} 时,一般应采取防止高电位反击的有效措施。

3 建筑物内金属物或线路防高电位反击措施

采用等电位连接形成均压环是防高电位反击最有效的方法,安装电涌保护器对电气、电子系统有显著的保护效果。

(1) 全金属框架的建筑物或钢筋连接在一起电气贯通的钢筋混凝土框架的建筑物中,所有金属框架和钢筋均连接在一起并接地,金属物或线路与引下线之间的间隔距离可不作要求,这种情况下的金属物或线路不用考虑采取防高电位反击措施。

(2) 金属物或线路与引下线之间有自然或人工接地的钢筋混凝土构件、金属板、金属网等静电屏蔽物隔开时,金属物或线路与引下线之间的间隔距离可不作要求,这种情况下的金属物或线路不用考虑采取防高电位反击措施。

(3) 当金属物或线路与引下线之间有混凝土墙、砖墙隔开时,其击穿强度应为空气击穿强度的 1/2。当间隔距离不能达到要求时,应采取等电位连接措施或安装电涌保护器,金属物应与引下线直接相连,带电线路应通过电涌保护器与引下线相连。

(4) 在电气系统低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处装设 I 级试验的电涌保护器,以及配电变压器设在本建筑物内或附设于外墙处时,在低压侧配电屏的母线上装设 I 级试验的电涌保护器。电涌保护器每一保护模式的冲击电流值(I_{imp})一般情况

下应取等于或大于 12.5kA,电压保护水平值(U_p)应小于或等于 2.5kV。

(5) 电子系统的室外线路采用金属线时,在其引入的终端箱处安装 D1 类高能量试验类型的电涌保护器,其短路电流当无法确定时选用 1.5kA。用于电子系统的 D1 类高能量试验类型的电涌保护器按《建筑物防雷设计规范》(GB50057—2010)附录 J 选择。

(6) 电子系统的室外线路采用光缆时,在其引入的终端箱处的电子系统侧,当无金属线路引出本建筑物至其他有自己接地装置的设备时,可安装 B2 类慢上升率试验类型的电涌保护器,其短路电流宜选用 75A。用于电子系统的 B2 类慢上升率试验类型的电涌保护器按《建筑物防雷设计规范》(GB50057—2010)附录 J 选择。

(7) 输送火灾爆炸危险物质的埋地金属管道,当其从室外进入户内处设有绝缘段时,应在绝缘段处跨接符合下列要求的电压开关型电涌保护器或隔离放电间隙:

① 选用 I 级试验的密封型电涌保护器;

② 电涌保护器能承受的冲击电流一般情况下取等于或大于 12.5kA;

③ 电涌保护器的电压保护水平应小于绝缘段的耐冲击电压水平,无法确定时,取其等于或大于 1.5kV 和等于或小于 2.5kV;

④ 输送火灾爆炸危险物质的埋地金属管道在进入建筑物处的防雷等电位连接,应在绝缘段之后管道进入室内处进行,可将电涌保护器的上端头接到等电位连接带。

(8) 具有阴极保护的埋地金属管道,在其从室外进入户内处宜设绝缘段,应在绝缘段处跨接符合下列要求的电压开关型电涌保护器或隔离放电间隙:

① 选用 I 级试验的密封型电涌保护器;

② 电涌保护器能承受的冲击电流一般情况下取等于或大于 12.5kA;

③ 电涌保护器的电压保护水平应小于绝缘段的耐冲击电压水平,并应大于阴极保护电源的最大端电压;

④ 具有阴极保护的埋地金属管道在进入建筑物处的防雷等电位连接,应在绝缘段之后管道进入室内处进行,可将电涌保护器的上端头接到等电位连接带。

代化的有效途径,积极开展好气象综改工作为实现气象现代化打下扎实的基础。

(2)气象服务效益在地方,实现气象现代化必须和地方经济社会发展融合在一起,与政府中心工作同步,做好了气象服务工作,一切困难游刃有余。

参考文献:

- [1] 李丽 崔宜少.现行体制下提高专业气象服务能力的思考 [J].气象研究与应用, 2015, 36 (1): 8-11.
- [2] 郭晓薇 黎真杏 简析转变公共气象服务理念之我见 [J].气象研究与应用, 2014, 35 (4): 11-13.

- [3] 罗桂相 提升气象微博公众服务能力的策略探析 [J].气象研究与应用, 2014, 35 (4): 33-35.
- [4] 丁灏.现代传媒高效气象服务的新模式 [J].气象研究与应用, 2014, 35 (3): 21-23.
- [5] 陆甲 李耀先.广西农业旱灾对气温降水的响应特征 [J].气象研究与应用, 2015, 36 (2): 18-21.
- [6] 刘伟 杜牧.基层气象台站实行社会管理研究 [J].气象研究与应用, 2013, 34 (1): 17-19.
- [7] 蒙程 周柳黎.鹿寨县气象灾害特征及防御体系分析 [J].气象研究与应用, 2013, (4): 30-32.
- [8] 吴益平 管海丽.做好市县气象社会管理工作的思考 [J].气象研究与应用, 2013, 34 (2): 16-19.

(上接第 112 页)

(9) 其他需要防高电位反击的应采取等电位连接措施。

4 小结

在实际应用中,当建筑物内金属物或线路与引下线之间不满足间隔距离要求时,应采取防高电位反击的有效措施,主要包括采取等电位连接和安装电涌保护器的措施。等电位连接用的材型、规格、连接方式应符合相关规定,安装的电涌保护器的技术参数、连接方式、安装方法应符合相关规定。

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] 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.

- [3] 康强.广西区气象业务信息系统雷击电磁脉冲防护 [J].气象研究与应用, 2011, 32 (2).
- [4] 林海滨.完善建筑物内部防雷装置设计的实践经验 [J].气象研究与应用, 2007, 28 (2): 56-58.
- [5] 潘军, 钟一帆, 蒙剑.雷电防护技术在现代建筑中的应用 [J].气象研究与应用, 2008, 29 (3): 49-54.
- [6] 崔秉球, 苏邦礼, 吴望平, 等.雷电与避雷工程 [M].广州: 中山出版社, 1996.
- [7] 邹越华, 关象石.对《建筑物防雷设计规范》的理解 [J].建筑电气, 2013, 32 (3): 148-156.
- [8] 朱明, 蔡木民, 刘开道, 等.避雷针电磁辐射对计算机的危害及防御措施 [J].气象研究与应用, 2011, 32 (2): 90-92.
- [9] 李建荣, 朱明.二级公路收费站电子设备累计原因分析与改造探讨 [J].气象研究与应用, 2009, 30 (3): 85-86.