

Discussion on Comprehensive Lightning Protection Measures for High-rise Buildings

Yunlong Jiang Guofeng Du Xuhui Jin

Ningbo Lightning Protection Safety Inspection Company, Ningbo, Zhejiang, 315800, China

Abstract

This paper introduces the high incidence of high-rise buildings lightning accident reason, make public to lightning protection science, and according to the characteristics of the city high-rise buildings, discusses how to effectively reduce lightning disasters and accidents, and emphatically analyze the internal lightning protection, which has characteristics of typical high-rise building lightning protection design in detail. To shallow to analyze, can effectively reduce the damage of thunder and lightning disasters to the residents, to the urban construction.

Keywords

high-rise buildings; thunder and lightning disasters; lightning protection

探讨高层建筑物综合防雷措施

姜云龙 杜国锋 金旭辉

宁波防雷安全检测有限公司, 中国 · 浙江 宁波 315800

摘 要

论文介绍了高层建筑物雷电事故高发的原因,使大众能够科学防雷,并根据城市高层建筑的特点,探讨了怎样有效减少雷击灾害事故,着重就内部雷电防护进行分析,对具有典型高层建筑特点雷电防护进行了具体的设计。就此浅要分析,望能有效降低雷电灾害给居民带来的损失,为城市建设添砖加瓦。

关键词

高层建筑;雷电灾害;综合防雷

1 引言

雷电是雷雨云之间或云地之间产生的放电现象,常伴有暴风雨,冰暴和龙卷风,是一种严重的灾害性天气,常对国民经济和人民生命财产造成重大损失,被联合国“减灾十年委员会”列为十种自然灾害之一。

雷电包括云层与地面凸出物之间的放电形成的直击雷。直击雷可在瞬间击伤击毙人畜。巨大的雷电流流入地下,令在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压,可能直接导致接触电压或跨步电压的触电事故;包括一种球形、发红或极亮白光的火球,运动速度大约为 2m/s,从门、窗、烟囱等通道侵入室内的球形雷;包括雷云接近地面,在地面凸出物顶部感应出大量异性电荷所致的静电感应;包括由于雷击后,巨大电流在周围空间产生迅速变化的强大磁场所致的电磁感应;包括雷击而在架空线路上或空中金属管道

上产生的冲击电压沿线或管道迅速传播的雷电侵入波,其传播速度为 $3 \times 10^8 \text{m/s}$ 。雷电侵入波可损坏电气设备的绝缘,使高压窜入低压,造成严重的触电事故。属于雷电侵入波造成的雷电事故很多,在低压系统这类事故约占总雷害事故的 70%。正是因为雷电危害如此之大,所以我们要加强对雷电活动规律的研究,从而找出最经济有效的方法来对高层建筑物进行防雷保护。

2 高层建筑物雷电事故高发的原因

通常情况因为高的建筑物使大气电场畸变的程度比矮的建筑物强,所以雷电容易发生在高的建筑物附近。另外,带有大量电荷的云层处于地面上方时,高的建筑物发出的向上先导更容易与雷云发出的向下先导接触,形成放电通道,所以就表现为高的建筑物容易被雷击。

了解雷电高发的原因,可有效预防雷电灾害事故的发生,采用科学的方法避雷,关注雷电预警系统,在雷电发生前停止一切可以导致雷击事件的行为,每年雷电高发季来临

【作者简介】姜云龙(1989-),满族,中国吉林梅河口人,本科,助理工程师,从事雷电防御研究。

前,检查家中是否存在造成雷电事故安全隐患,进行整改等一系列的措施。

3 高层建筑物雷电灾害防护措施、方法的探讨

3.1 增强居民的防雷知识

①要加大防雷宣传力度,加强防雷宣传教育,普及防雷知识。例如,在雷电灾害频繁的地区,印制一些图文并茂、通俗易懂的宣传图片广为张贴。在雷电高发期(每年的7、8月)组织防雷技术专家深入农村,开展防雷知识宣传咨询,充分发挥广播、电视、网络和书报、杂志及标语、报栏等的宣传作用,宣传雷电危害与防范措施。还可通过短信、讲座等形式活泼,广大居民喜闻乐见的方式,向他们传播防雷知识。设立防雷咨询电话,随时解决居民的防雷疑问。使人们破除迷信,崇尚科学的防雷思想,使广大居民了解雷电灾害发生的规律和特点,科学防雷,避免或减少人身伤亡和财产损失^[1]。

②在中小学教材中编入防雷知识,从娃娃抓起,使防雷知识真正地做到普及。使人们从小就接触到防雷知识,知道雷电是一种什么样的天气现象,加深对雷电本身的理解和认识;更重要的是,要教会学生们遇到雷雨天气应该怎样去有效地躲避以保护自己不受雷电伤害。

3.2 加强建筑物的防雷建设

气象部门应与建筑等部门积极合作,从房屋的位置的选择,防雷设计,做到全方位的雷电防护。使防雷装置与主体工程同时设计,同时施工,同时验收投入使用,以消除雷击事故隐患。

在人群相对较密集的场所,如学校、医院、居民区等,在建设之初就应该考虑好选址问题,以便减少雷击发生概率。第一,要充分考虑周围环境,不要建立在高坡上或者地势较高的地方,否则会使之成为一个“暴露点”。第二,要尽量通过历史资料来提前对建筑地进行评估,选择雷电相对少的区域,这种安全性会相对要高。要安装必要的雷电防护装置。

3.3 重视年度防雷安全检测工作

将高层建筑物的年度防雷装置检测工作纳入法律法规中,及时发现建筑物存在的雷电安全隐患,及时整改,把防雷安全检查与行政执法工作结合起来。各级政府也要积极参与到高层建筑物雷电灾害防御工作,通过开展各种形式的执法检查活动,及时发现各种防雷隐患,将雷电伤亡损失降到最低^[2]。

4 高层建筑物综合防雷措施

4.1 直击雷的防护措施

一般的高层建筑物宜利用建筑物的钢筋作为防雷装置。利用屋顶钢筋网作为接闪器,建筑物利用钢筋混凝土屋顶、梁、柱、基础内的钢筋作为引下线,利用基础内的钢筋作为接地装置,形成一个完整的闭合通路,使雷击电流通过外部的防雷装置引流到地下。从而避免对建筑物的伤害。我们的侧重点是要考虑钢筋的规格、间距以及连通性是否可以满足要求用来保护建筑物。

4.2 雷电感应的防护措施

建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物,就近接到防雷装置或共用接地装置上。将楼房内的金属构件连接成一体,包括基础钢筋、各层圈梁、楼板筋、房梁、房柱、金属门窗等,并与接地装置连接,使之形成一个屏蔽笼,就能对楼房内起到屏蔽作用,阻止雷击电磁场入侵室内^[3]。

4.3 雷电波侵入的防护措施

防止雷电流流经引下线和接地装置时产生的高电位对附近金属物或电气和电子系统线路的反击。在金属框架的建筑物中,或在钢筋连接在一起、电气贯通的钢筋混凝土框架的建筑物中。在电气接地装置与防雷接地装置共用或相连的情况下,应在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。

当Yyn0型或Dyn11型接线的配电变压器设在本建筑物内或附设于外墙处时,在变压器高压侧装设避雷器;在低压侧的配电屏上,当有线路引出本建筑物至其他有独自敷设接地装置的配电装置时,在母线上装设Ⅰ级试验的电涌保护器;当无线路引出本建筑物时,应在母线上装设Ⅱ级试验的电涌保护器。在电子系统的室外线路采用金属线时,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。

4.4 高层建筑物侧击雷雷电防护措施(高度超过45m的建筑物),考虑利用外圈梁钢筋作均压环等

①对水平突出外墙的物体,当滚球半径45m球体从屋顶周边接闪带外向地面垂直下降接触到突出外墙的物体时,采取防侧击雷的措施。

②高于60m的建筑物,其上部占高度20%并超过60m的部位防侧击,防采取防侧击雷的措施。

③外墙内、外竖直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端,与防雷装置等电位连接。

5 雷雨天气注意事项(高层居民)

①雷雨天气尽量减少出行,待雷雨过后再选择出行。

②不宜用淋浴器、太阳能热水器、电饭煲等带有金属的器具。因部分水路、电路与防雷接地相连，雷电流可通过水流、金属导线传导而致人伤亡。

③雷电天气请勿拨打、接听手机或者座机，包括使用电脑上网等，暂时关闭电器电源。

④注意关闭门窗，预防雷电直击室内或者防止侧击雷和球雷的侵入。

6 结语

雷电灾害已成为高层建筑物破坏性日趋严重的自然灾害之一，对社会经济发展和人民生命财产安全构成了严重的

威胁。接下来，如何对雷灾有充分认识并自觉的、主动的、有效的防御，真正地做到防患于未然，这些才是我们今后该去关注和探讨的话题。

参考文献

- [1] 全宇辰,余崇威,杜佳悦,等.关于雷电灾害防御人工干预技术的探讨[J].建筑电气,2021,40(9):21-25.
- [2] 陈颢,陈胜军,蔡凯捷.宁德市雷电灾害防御工作探析[J].技术与市场,2021,28(9):112+114.
- [3] 黄炳辉.关于安全监控系统综合防雷方案探讨[J].网络安全技术与应用,2021(1):122-123.