

Discussion on the Application of Lightning Protection Grounding System in High-rise Buildings

Qi Guo Jia Zhao Qingming Wang

Wuhan Tianhong Lightning Protection Center Development Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430074, China

Abstract

As China's urbanization process continues to accelerate, more and more high-rise buildings are appearing row upon row. On the positive side, this is a symbol of the economic development of a city and a country; on the negative side, the impact of high-rise buildings on the external environment is also more serious, especially the risk of lightning. In the event of a lightning strike, the consequences are unimaginable. This paper mainly studies the avoidance of this kind of danger, aiming at improving the level of lightning protection grounding system of high-rise buildings, so that the current generated by the external environment can be smoothly transmitted to the ground to ensure the safety of high-rise buildings.

Keywords

high-rise buildings; lightning protection grounding system; lightning strike; current; safety

浅谈防雷接地系统在高层建筑上的应用

郭琪 赵佳 王清明

武汉天宏防雷检测中心发展有限公司, 中国·湖北 武汉 430074

摘要

随着中国城市化进程的不断加快,越来越多的高层建筑鳞次栉比般出现。从积极的方面来讲,这是一个城市、一个国家经济发达的象征;从消极的方面来讲,高层建筑受到外界环境而导致的影响也更为严重,尤其是遭受雷电的风险更大。一旦发生雷击情况,后果不堪设想。而本文主要研究对该种危险的避免,旨在做好高层建筑的防雷接地系统水平提升,使得外部环境所产生的电流能够被顺利地传输到地面,保障高层建筑的安全性。

关键词

高层建筑; 防雷接地系统; 雷击; 电流; 安全性

1 引言

现阶段,中国已经进入到社会主义现代化的改革开放进程中,无论是在经济水平的建设还是科学技术水平发展等方面都已经呈现出了一派生机勃勃的发展态势。人们对于生活水平的追求也不仅仅局限在对基础温饱的满足上,而是更加追求在生活中的质量享受。因此,对于中国建筑行业的发展也越来越重视,尤其是在建筑设计方面,越来越多的城市和地区开始加强对高层建筑的建设,不仅仅有效缓解了紧张的城市建设用地现象,而且还帮助城市地标的建设。但是就技术层面的发展来看,对于高层建筑的安全性必须要进行合理的保障,因此加强对于防雷接地系统的研究就显得尤为重要。

2 研究防雷接地系统在高层建筑中应用的意义

随着社会经济的不断发展,中国城市建设中高层建筑的数量不断增加,对于高层建筑的要求也变得越来越高。这样的发展态势对于现代化建筑行业的防雷接地系统建设提出了更高、更严的要求。而且现阶段在自然环境变化过程中由于雷电因素导致建筑行业受到损伤的事故数量越来越多。我们常常能看到由于雷电事故造成的社会危害事故,轻则造成建筑的供电故障,引起正在工作中家用电器受到损害,严重的会使得建筑爆炸起火,造成人员的伤亡事故发生。不仅仅造成了严重的社会危害,而且还对人们的生命安全造成危险,百害而无一利。因此,为了使得防雷接地系统的得以保障,在对高层建筑防雷处理接地问题进行研究的过程中,要做出充分地考虑才能够保

证安全性。

3 高层建筑防雷接地系统的组成研究

在对高层建筑进行防雷接地系统设计的时候,其主要的组成部分为接闪器、引下线、接地装置等^[1]。以接闪器为例,这是一种能够及时避免建筑物被雷电直击的金属导体,该组成部分会把雷击产生的电量通过预先设计好的泄流通道导出到大地。现阶段主要使用的接闪器有接闪杆、接闪带、接闪网,不仅仅价格低廉,而且使用起来很是方便。对于引下线而言,这也是一种防雷接地系统的重要组成部分,一般是采取热镀锌圆钢或扁钢制作而成^[2]。在高层建筑的防雷接地系统设计中,还需要注意的是,当建筑物的高度在30 m以上,每3层就必须设置1个均压环来进行连接。对于接地装置而言,这是一种接地体和接地线的综合,也是整个防雷接地系统最基础的部分,设计过程相对来说也较为复杂。

4 高层建筑防雷接地系统在实际应用中的问题

4.1 沉降缝等区域的接地连接母线匮乏

就高层建筑的建设和使用而言,其结构的复杂性和使用建筑构件的多样化性,使得建筑中的沉降缝、伸缩缝数量相对于普通建筑而言要多得多。而且这些区域也都必须要给予相应的防雷接地系统设计,通常是采取避雷带的安置以及接地连接母线的连接。当沉降缝和伸缩缝周围的接地连接母线没有被留下足够的长度时,一旦出现雷击反应就会造成形变的发生,这时候的避雷带和接地连接母线一定会发生断裂,电流就不能够被传导进入地面,从而对高层建筑造成一定的危害。基于这样的背景,在进行沉降缝和伸缩缝周边防雷接地系统设计的时候,一定要留足接地连接母线的长度,尽可能将其做成拱形或者弧形,并合理、科学的安装相应的避雷带、卡子和应用材料,才能够保障雷击产生电流的及时导出。

4.2 接地电阻与实际要求不符合

按照建筑行业的规范和要求来说,建筑接地电阻规范要求不大于4 Ω ,而弱电系统对接地电阻的要求比较高,一般要求0.5 Ω ~ 1 Ω 之间,才能够减少由于电流在接地电阻上产生电压降的可能性,进而导致零地电位差被明显抬高^[3]。但是往往由于接地装置与地下金属管道的复杂性、建筑内环境和外部环境过于复杂等因素造成电阻数不达标现象出现。这时候,

在对高层建筑防雷接地系统进行设计和应用时候,一般都会选择铜或者铁这种材料来作为接地极,其中铜工作的电位为0.337 V。铁的工作电位为-0.44V。但也会有一些意外情况出现,例如当接地线是PE线的时候,就要借助角钢来做接地极,才能够在一定程度上降低工程的造价,但隐患是会形成电位差,电位差在适宜的范围内可以使用,如果超过相应的行业标准,对于一些电位差要求较高的防雷接地系统来说就不能够用,则需要采取别的解决方案。

4.3 内等电位设计的深度不够

在高层建筑施工的时候,如果设计图纸不完善、不详细,在进行建筑内等电位设计时则会造成深度不足的现象。而且相应的施工单位也没有做好卫生间、厨房、起居室、卧室等区域的卫生间电线、插座与局部等电位联结、预埋工作。然后把这些问题交给并没有任何电气专业知识的使用者,所造成的安全隐患就会越来越大,引发事故的几率也会大幅度地提升。

5 防雷接地系统在高层建筑上的应用

5.1 对隐蔽工程的防雷处理

对于高层建筑来说,在进行防雷接地系统的应用时,一定要按照《民用建筑电气设计规范》中的相关条例进行研究。以徐州国际饭店为例,该饭店除了地面上的十层建筑以外,还有一层地下停车场,总体的占地面积达到了12000平方米,属于典型的高层建筑。在徐州国际饭店进行防雷接地系统设计和应用的时候,不单单是考虑到了防雷接地系统的应用,更是将其和电气设备接地系统的施工结合起来进行研究,最大程度上减少了电流对于高层建筑的影响。当该项目在进行实际施工的时候,对于现场的问题和一些较为隐蔽的工程都进行了防雷接地系统的应用。首先,对于地下基础施工的时候,必须要将接地引下线与地基内部的钢筋进行了紧密的联系,从而在框架柱浇灌前就做好了相应的引下线工作,这样就保证了每层框架内引下线主筋不会错接。

5.2 屋顶防雷设计

虽然高层建筑的高度能够达到30米以上,基本上都是采取平屋顶的形式,并辅助以1.5米的女儿墙进行安全维护处理。为了保证高层建筑不会受到外界雷击带来的严重影响,在进行防雷接地系统设计的时候,一定要在屋顶采用环型避雷带加避雷网的设置。一般来说,都会采取在女儿墙顶设25 × 4 镀

锌扁钢做避雷带,按二级防雷设计,屋面设 $15 \times 15\text{m}$ 的避雷网 25×4 镀锌扁钢连接。除此以外,对于高层建筑而言,尤其是具有公共服务性质的高层酒店来说,其顶部设置有很多的电梯机房、水泵以及一些造型的标志,他们所处的位置比较高,受到雷击而发生事故的几率就会被大幅度提升。因此,在这些突出屋面的物体与标志物周边都装设相应规模的避雷带和避雷针,配合着女儿墙周围设计的防雷装置,进一步加强了高层建筑上防雷接地系统的应用。

5.3 对电磁场环境的改善

当高层建筑发生雷击事故以后,就会产生较大的电流,而电流就会产生严重的电磁反应。这时候电磁场的存在也就会引起电位差的不平衡,为了解决这一问题,最常见的手法就是通过屏蔽措施来降低电磁场干扰源的强度,防止其对于高层建筑的使用造成危害。在具体的应用过程中,一般来说,都会在高层建筑的用电设备和弱电机房的附近进行屏蔽措施的处理,防止其被电磁场的干扰波辐射到。此外,还可以在高层建筑中进行弱电机房安置和电路走向的时候进行合理的线路布置,采用多点接地的方式来尽可能地缩小回路的面积,防止产生较大的电磁影响。当电磁场的影响被降低之后,高层建筑发生雷击之后的大部分电流就会被传递到地面上,而小部分电流的电磁

反应也不会发生较大的伤害。

6 结语

在改革开放进程的有效推动作用下,中国的经济水平和科技水平都得到了飞速的发展。由于中国进入科技化时代的起步较晚,对防灾避险系统的研究还不完善,尤其是对于高层建筑中防雷接地系统的工程管理还存在着较多的不足。为能够满足人们在工作 and 日常生活中的要求,需要对防雷接地系统进行相应优化,一般是在科技手段的帮助下,采取智能化的手段优化来积极健全和完善整个高层建筑行业的防灾避险工作。因此,本文针对着防雷接地系统在高层建筑中的应用进行分析研究,对建筑施工单位提出了较高的要求,尤其是要求其要做好防雷接地系统的功能化提升,尽可能地降低雷击事故造成的影响,从而更好地保障施工者和使用者的人身安全。

参考文献

- [1] 李跃龙,李跃虎.建筑电气工程中智能型防雷接地系统设计与研究[J].自动化与仪器仪表,2019(03):57-61.
- [2] 潘洁.浅谈建筑电气设计中的防雷接地技术[J].居舍,2018(31):59.
- [3] 民用建筑物防雷及接地系统[J].智能建筑电气技术,2018,12(05):116.