

高层建筑电气施工中的防雷技术探讨

倪超

北京中外建建筑设计有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i4.6680

[摘要] 随着我国社会经济水平的不断提升,我国高层建筑物越来越多,而高层建筑由于自身特性、电气设施等方面的影响,容易遭受雷电袭击。即如果发生雷雨天气,很有可能在雷电的袭击下会出现电气损坏、设备损坏、经济损失等一系列严重后果。在此前提下,针对性展开高层建筑电气施工防雷技术工作,是进一步减少发生高层建筑遭受雷击行为的关键因素。

[关键词] 高层建筑电气; 防雷技术; 措施

Discussion on Lightning protection technology in electrical construction of high-rise Building

Ni Chao

Beijing Chinese and Foreign Construction Architectural Design Co., LTD

[Abstract] With the continuous improvement of China's social and economic level, there are more and more high-rise buildings in China, and high-rise buildings due to their own characteristics, electrical facilities and other aspects of the impact, prone to lightning attack. That is, if there is a thunderstorm, there is likely to be a series of electrical damage, equipment damage, economic losses and other serious consequences under the attack of lightning. Under this premise, the targeted lightning protection technology of high-rise buildings is the key factor to further reduce the lightning strike behavior of high-rise buildings.

[Key words] high-rise building electrical; lightning protection technology; measures

引言

由于高层建筑逐步增加,房屋电气设备安装中的防雷接地安装已成为现代建筑的主要部分,其决定着房屋的安全系数。在建筑电气施工过程中,须足够关注防雷接地施工技术,并持续开展深入研究,推动防雷接地施工技术的进一步发展。

1 雷电对高层建筑的危害

1.1 闪电感应

如果发生闪电,对于所有处在闪电周围附近的导体,都可能会在闪电的影响下产生雷电静电感应、雷电电磁效应,甚至还会影响建筑物金属部件,在金属部件中形成电火花。如果

此时建筑物内部存在设备安装不严格、金属管线铺设不合理等一系列问题，就会影响电位连接以及接地处理效果，从而造成金属管线以及设备在闪电感应的影响下，产生巨大电压的情况。而这一情况，不仅会影响设备，造成设备的损坏，甚至可能会对居民的生命安全产生一定的威胁。

1.2 直击雷与侧击雷

将雷电分为直击雷和侧击雷。其中，直击雷主要是指发生雷电时，雷电直接击中地面物体；侧击雷主要是指，雷电没有直接击中地面物体，而是击中高耸物体的侧面。以上两种雷击方式都会对高层建筑物产生较大的破坏力，即如果在被雷电击中后，建筑物没能第一时间泄放雷电流，就会在不同程度上影响建筑物本身或建筑物内部的相应电气设施。甚至在雷电击中危害较大的情况下，还会导致建筑物发生后续爆炸及火灾等事故问题。

2 高层建筑电气施工中内部防雷技术的应用措施

2.1 合理布线

合理布线在防雷技术中，具有明显的应用价值。当下，高层建筑在建设及施工阶段，其内部多数电气设备处于与管线紧密连接的状态。因而，在着重考量设计防雷系统的过程中，需要合理化考虑管线布置情况。具体，可以从以下三个层面进行理解：第一，对于建筑物内部的线路，为尽可能保证线路的安全性，需要将其布置在金属线槽或金属管内，然后将金属管线两端接地，通过这样的方式，实现基本的屏蔽作用。第二，通常情况下，建筑结构中的强弱电主干线，会垂直布置在建筑内部中心位置。而考虑到弱电系统注重光纤通信的基本要求，为减少闪电电磁感应影响，一般会将系统机房设置在较低楼层。

2.2 安装浪涌保护器

一般情况下，我们会将浪涌保护器称作电涌保护器，该装置主要作用是泄放浪涌电流、限制瞬态过电压。在高层建筑内部电气线路中，安装浪涌保护器能够对电子设备、电气仪表、通信线路起到一定安全和防护的功效。如果建筑内部通信线路或电器线路感应到外部闪电，就会形成浪涌电流或瞬态过电压。此时，浪涌保护器能够第一时间导通分流，避免发生破坏线路设备的问题。但需要注意的是，高层建筑内部需要安装数量和种类较多的浪涌保护器，为保证防雷效果，在安装设置浪涌保护器的过程中，需要特别关注保护距离、被保护设备耐冲击电压额定值、导线连接长度等相关因素。并且，如果安装过程中涉及不同类型浪涌保护器的连接，还需要着重考虑线路长度、浪涌能量配合、退耦装置等一系列问题，尽最大可能保证方方面面的完整性。

2.3 屏蔽

屏蔽的作用是为了减少或消除在雷击发生时，高层建筑物内电子设备、通信设备及其他智能控制系统所遭受的损害。这是因为一般的电子设备通常抗压能力较差，如果在建筑物附近发生接闪或雷击，就会在闪电电磁感应的影响下，出现设备损坏及误动作行为。对此，在设计高层建筑结构时，通常会选择以钢结构或钢筋混凝土结构为主要结构，并在结构上构建近似法拉第笼形状的网状结构，利用这一结构实现对雷击电流的有效分流，继而达到屏蔽雷击电流的作用。

2.4 等电位连接

等电位连接是在高层建筑物内部，将金属管线等电位端子板、电气设备以及结构钢筋等有机整合成一个整体，让建筑内部设备处在相同的电位上，从而避免出现建筑内部电位差现象，借助这样的形式减少产生跨步电压。因而，能够有效避免

建筑物内部电气设备以及居民由于受到雷击，而发生的一系列危害性行为。此外，在进行高层建筑电气施工作业环节，需要做好以下几点工作。其一，通过套丝、焊接以及捆扎等系列手段，连接建筑楼层钢筋混凝土中的钢筋，为实现等电位提供基本保障。其二，连接建筑结构圈梁钢筋、柱筋、防雷装置。最后，进一步连接上述装置与金属管线和等电位装置，打造完整的高层建筑等电位连接网络。

3 高层建筑外部防雷技术应用施工措施

3.1 施工材料及焊接

在防雷设备接地装置施工中，所采用的材质须满足施工条件，且有质量合格证、检测报告。焊接工人还需经过一定专业培训之后，具备较高水平的立焊技术。搭设使用的钢筋直径材质中以圆钢支架最为适宜。

3.2 防雷接地系统的接地

接地也是防直击雷体系中最关键的一个环节，因为不管是感应雷、直击雷或闪电反击，最后的结果都是通过防直击雷接地线路将雷流导入大地。所以，须选用合理优质的接地装置进行安全避雷。通常情况下，建筑中电气设备与安装的防雷设备连接时，可采取共同连接的施工方式。例如，在施工时按照有关的设计规范要求接地极电流须为 1Ω ，但为符合有关工程设计及标准的要求，如果在施工时检测结果不能满足有关规范时就必须使用人工接地极。

3.3 安置防雷引下线

在工程性电气设备安装中的防雷接地施工中，安装防雷防引线和接地设备要求根据设计施工安装图纸相应控制防雷引下线的装设地点、材质/尺寸、铺设方法、架设线路等。建筑施工时须严谨遵循施工技术规定，若擅自改动引下点的部位，

将会降低防雷防效果，所以须严谨遵照标准点执行建筑施工，并且捆绑好（或按要求完成焊接浇筑）地下结构柱的钢筋捆扎。在联系接电极和入户处时，应保证各强弱电箱的等电位联接和跨接工作的品质，以保证相应的电气设备不会形成外露现象。

3.4 避雷支架安装和避雷网设置

须设定避雷支架位置，然后根据建筑工程中电气系统设计的特点和建筑设计图纸，确定好避雷支架位置的打眼部位。使用电锤，在建筑物外表皮墙的 10cm 位置直线打眼，顺着线在孔内小心地嵌入避雷支架位置，并使用水泥浆进行浇筑。然后密实每点，在避雷支架位置上使用螺丝进行有效定位。避雷支架位置安设好后，应遵循严格的施工设定流程。

结语

综上所述，高层建筑规模的不断增加，在一定程度上提高了电气设备应用的程度。而自然环境中雷雨天气所产生的雷击概率也逐年递增。因此为了进一步保证建筑结构稳定性，避免电气设备受到破坏，避免发生人员伤亡等一系列事故，需要有效结合恰当的防雷技术，配合引进先进的防雷设施，在汲取国内外成功的高层建筑防雷经验后，基于合理的高层建筑防雷要求，制定具有较高可行性的防雷方案。并以此为抓手，选择恰当的防雷技术，确保高层建筑行业能够实现快速发展。

[参考文献]

- [1]张继杰.高层建筑防雷设施施工质量控制研究[J].中国建筑装饰装修, 2018, (6): 171-173.
- [2]罗粤智, 田孟兵, 唐江.超高层智慧办公建筑防雷接地系统设计[J].自动化应用, 2019, 64(6): 164-167.
- [3]王敬媛.高层建筑电气施工中防雷及接地技术应用思考[J].中国高新科技, 2018, (6): 37-39.