

# 雷电防护技术在智能建筑的研究

许杰

宜兴市气象局

DOI:10.32629/hwr.v3i6.2208

**[摘要]** 对智能建筑而言,雷电导致的影响并不在于雷电直击建筑,而是在击打建筑后造成的二次效应,雷电本身就是高科技的天地,雷电防护技术于此运用而生,并不断被深入探讨,力求为智能建筑的防雷措施提出更好的运用形式及技术提升,从而促进智能建筑雷电防护技术的进步与发展,为基于智能建筑的雷电防护技术提出更多可能性。文章旨在从雷电防护技术的层面出发,在相关理论的指导下,从多个层面入手,对智能建筑雷电防护体系的构建方式与途径进行合理化探讨,以期减少智能建筑发生雷击的概率。

**[关键词]** 智能建筑; 雷电防护; 外部措施; 内部措施

## 1 雷电发生的种类

对流层在运动的过程中,带电云层在与大地进行相互作用的过程中,会出现较为强烈的放电现象,形成雷电。对于雷电发生类型的全面分析能够帮助相关技术人员进一步明确智能建筑在进行防雷操作过程中的重点与核心,增强防护工作的质量与水平。雷电可以划分为3种类型:直击雷、雷电感应以及闪击,其中直击雷是带电云层与地面某一物体之间发生的放电现象,当云层电荷完成放电后,地面内游离的电荷会在一定空间范围内继续进行放电,这也就是雷电感应。而暂态的高电位引起的反击造成闪击。

## 2 雷电对智能建筑产生的严重影响

雷电对于智能建筑产生的影响,可以从三个方面分开讨论,首先是对于受灾面的扩大,以电力、建筑为首的领域开始,雷电几乎影响了当下所有的高尖技术行业,如航天、计算机等。其次对于雷灾造成的损失进一步扩大,一方面随着科学技术的不断推陈出新,互联网已经深入到人们的生活并成为息息相关的一部分,另一方面雷电对于其损害不仅仅是产品本身的价值,更多的是基于互联网的珍贵数据内容,甚至可能会造成巨大破坏,如对于电力调度中心、机场等。

## 3 基于雷灾种类探讨智能建筑防雷的必要性

智能建筑的设计开发以电子设备为物质基础,这些电子设备虽然能够在很大程度上保证智能建筑服务功能的发挥,保证建筑的稳定运作。但是由于电子设备工作电压较低,绝缘性能较弱,因此使得其无法对雷电进行有效防范,一旦遭受雷击,相关电子设备在超高电流以及电压的作用下,将会无法进行正常工作,造成一定的经济财产损失甚至危及人的生命。因此为了保证智能建筑的安全稳定运行,避免雷电对于建筑内部电子设备的危害,需要相关技术人员立足于智能建筑雷电防护工作的实际需求,不断进行防雷体系的完善与发展。

## 4 智能建筑物外部防雷设计

### 4.1 接闪器

为了确保智能建筑物内部设备安全,智能建筑物外部主

要是通过雷电接闪系统来预防直接雷击。接闪器是由接闪带(线)、接闪网、接闪杆、金属构件和金属屋面等组成。接闪杆可以将雷电中的雷电流引向自身并确保保护区内保护对象安全,为了避免保护对象遭受雷击,应保证接闪杆的高度适宜,接闪杆高度增加后,自身遭受雷击的概率也会提升。在防护直击雷时尽量选用接闪网或接闪带,采用接闪杆时应选用短针多针保护,以降低被雷电击中的概率。当前,具有气隙放电、降低阻抗限流等的接闪杆得到了应用,可以有效减少地电位反击和二次感应雷击的危害。应始终确保建筑物顶部的金属设备和金属构件均在避雷装置的保护范围内,若不在,应对接闪器进行等电位连接;应保证被保护设备与避雷装置间的距离在规定范围内;若智能建筑物是第二、三类防雷建筑物,可以直接选用金属屋面作为接闪器;若屋面的钢板厚度不足0.5mm,应新增其它防雷装置。

### 4.2 引下线

连接接闪器与接地装置间的金属导体是引下线,其作用是将接闪器接闪的雷电流安全的导入地。引下线直径和数量直接对雷电流分流效果产生影响,引下线数量越多,通过每根引下线上的电流就会减少,引下线之间的感应范围和强度均会降低。为了降低雷电对智能建筑物的危害,在确保引下线间距同规定要求相符的基础上,可以适当增加引下线数量。若智能建筑物是钢筋混凝土结构可以选择钢筋作为引下线,在节约资源的同时,还能提升防雷效果。可以选择智能建筑物内的钢筋、钢梁、钢柱等金属构件或幕墙的金属立柱作为引下线,应保证各个部件间的电气连通。

### 4.3 接地

不管是何种类型的建筑物,接地设计在供电系统中均占据重要地位,直接对供电系统的安全性和可靠性产生影响。智能建筑物内部安装有很多自动化设备,在电源和接地中应考虑电磁兼容和过电压保护。接地系统的主要作用是将雷电中的雷电流泄放进入大地。接地主要有共用接地和独立接地,后者不利于过电压保护。接地装置的设计应优先选用建筑物自然接地体,一旦建筑物自然接地体达不到要求应增设人工

接地体。当前,人们大都选用共用接地系统,也就是将防雷接地、电源工作接地、电子设备信号接地及各种装置的外壳均接入到建筑物基础或室外接地装置上。假如在弱电设备处不存在共用接地,应单独设置接地体。

## 5 智能建筑物内部防雷设计

### 5.1 屏蔽

在智能建筑物雷电防护中,屏蔽也是重要的防雷技术之一。对智能建筑物的电气线路和电子设备进行合理屏蔽可以有效防止雷电电磁干扰。通常情况下,建筑物内的电气主干线大都是沿着建筑物的电气竖井进行敷设,应尽量远离引下线主筋位置。做好穿线钢管、金属线槽与各楼层等电位连接板、接地母线之间的连接。做好配电路、配电设备等的防雷电波侵入,线路穿管配电盘后应穿钢管,分别将钢管两端与配电盘外壳和用电设备外壳相连,并与最近的建筑物钢筋连接。将过电压保护器设置在配电盘内的开关电源和外壳之间。

### 5.2 等电位连接

等电位连接是确保建筑物内各个部位的电位相等,避免建筑物内产生反击电压和危害人身安全的接触电压,同时还有能效避免雷电电磁脉冲。可以选用建筑物内部或其上的金属部件进行连接,组成网格状的低阻抗等电位连接网络,并与接地装置构成接地系统。将建筑物的接闪装置分别与梁、板、柱和基础内钢筋进行可靠的焊接,将建筑物内各种设备金属外壳和金属管线进行焊接,确保建筑内各个部件的等电位连接良好。

### 5.3 合理布线

为了增强智能建筑物的屏蔽可靠性水平,对电线进行穿金属管引入;在智能建筑物中心处布置主干线的垂直部分,还要确保主干线同引下线之间的距离符合规范要求,若管线

线路过长,应分别做好线路两端的接地;做好天线线路和电源线路的引入;布置电子信息系统线缆时,尽量减少因线缆自身形成的电磁感应环路面积;将压敏电阻和避雷器等装置分别安装在重要线路上,以提升防雷效果。

### 5.4 电涌保护器

电涌保护器的主要作用是在等电位系统中连接被保护系统,确保设备各个端口的电位相等,将雷电中的雷电流泄放到大地中,降低设备端口的电位差,以确保设备安全。智能建筑物中需要安装多级浪涌保护器。分别在智能建筑物总配电连接箱和分配电柜内安装浪涌保护器,作为第一级雷电防护;在信息机房和各类控制室的配电柜内安装浪涌保护器,作为第二级雷电防护;在特殊保护仪设备终端处安装浪涌保护器,作为第三级雷电防护。应保证连接浪涌保护器和等电位连接的导线尽可能短且直,以不高于1m为宜。安装浪涌保护器时需多级配合,若存在续流,应在线路中串联退耦装置。

## 6 结语

总之,随着智能建筑的数量会逐渐增多,钢筋混凝土的建筑物也会广泛应用,建筑物受到雷击的概率会大量增加,制定出与之匹配的防雷体系是非常必要的。对建筑物的雷电保护是一个复杂的系统工程,涉及气象、电气、建筑等多个领域的技术,需要各行各业的技术人员共同努力,为智能建筑的安全可靠运行提供技术保障。

### [参考文献]

- [1]曾山佰.智能建筑综合雷电防护技术探索与研究[D].南京信息工程大学,2006(08):71.
- [2]谢力.现代建筑内的电子信息系统的雷电防护[J].电子技术与软件工程,2015(16):124-125.
- [3]刘辉.建筑物雷电防护系统设计与实施[D].天津大学,2014(03):66.