

弱电机房的防雷与接地措施研究

李家禄

(国家广播电视总局八七一台, 海南 东方 572600)

摘要 在现代建筑行业发展过程中, 智能住宅小区是主要的发展方向, 为人们的居住生活带来了多种便利, 智能小区主要是通过智能化系统的应用来实现, 而智能化系统需要以弱电机房为基础, 才能实现各种信息数据的传输。但是目前我国许多小区弱电机房在面对雷雨天气时, 有时会遭受到严重的雷击, 导致小区内智能化系统出现瘫痪, 对周围地区人们的生活带来诸多不便。基于此, 本文主要对弱电机房的防雷与接地措施进行分析研究, 通过对弱电机房防雷选择原则的阐述, 对弱电机房雷击类型以及所产生的原因进行分析研究, 最后对弱电机房防雷以及接地措施进行概括总结, 旨在对进一步加强弱电机房的防雷能力有所裨益, 保证小区智能化系统的运营, 使小区居民的生活质量能够得到充分保障。

关键词 弱电机房; 防雷措施; 接地措施

中图分类号: TU89

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)04-0094-03

雷电作为一种比较常见的自然灾害类型, 在发生雷电的过程中, 会对周围环境产生较多的热磁效应, 使周围的电子设备受到严重的影响, 甚至会出现瘫痪的可能性。而随着我国社会经济的不断发展, 各种智能住宅建筑数量不断增加, 使得小区智能化水平逐渐提升。而这些功能效果都需要在小区弱电机房的支撑下来完成, 因此对于弱电机房的建设提出了更高要求, 而弱电机房是否能够安全运行同时也严重影响着小区住户的正常生活。近几年来, 我国许多小区弱电机房频繁受到雷击的影响, 导致机房内设备出现严重受损现象, 不仅造成了巨大的经济损失, 同时也对小区人们的生活造成严重影响, 因此需要开展合理的防雷接地保护措施。

1 弱电机房雷击类型分析

弱电机房在遭受到雷击后, 主要会表现出电压电流过大的问题类型。当机房遭受到感应雷击后, 会通过其他途径进入机房的电源电缆中, 之后再进入机房的感应磁场, 使内部电压电流较大, 电阻性效果降低, 最终通过电源进入设备中, 对机房设备造成一定危害。通常电流在导体运行过程中会产生大量磁场, 这些磁场能力会随着电流的增长而扩大, 并将电能直接储存起来, 使设备负载程度进一步提高, 当机房设备开关打开后, 大量电压电流会释放, 从而对设备造成严重影响^[1]。

通常电压电流危害主要是通过两种途径进行传播, 一是通过电源电缆进行传播。当产生雷击现象时, 雷击区域所产生的磁场会通过电源电缆进入机房内, 对

机房内的电子设备造成破坏。二是通过通讯信号线进行传播。主要包括电话线、网络线等。比如电话线通常以架空线的方式而存在, 在雷雨天气时, 非常容易遭受到雷击, 之后在进入机房内进行破坏。从整体的危害性来看, 过量的电压电流会导致整个机房处于瘫痪的状态中, 大量电流的进入会对机房内各种精密仪器造成破坏, 导致智能系统无法正常运行, 许多通讯设施也遭受到了严重的损坏, 所产生的损失无法进行估值。

2 弱电机房雷击原因分析

雷电破坏所产生的效应主要分为两种, 分别为直接效应以及间接效应, 直接效应主要指直接雷击所产生的破坏, 包括热效应、机械效应以及冲击波效应等。所造成的破坏性效果比价突出。而间接效应主要指雷电产生的电磁脉冲现象, 使机房内电子设备受到严重干扰。

通常在弱电机房当中主要是由计算机装置系统与通信装置系统所构成, 这两种装置系统都极易受到雷击影响而造成严重破坏。随着信息技术的不断发展, 机房内电子设备主要以集成电路为主, 内部晶片体积就不断缩小。虽然在功能性方面得到提升, 但是对于电压电流的承载能力进一步下降, 无法承受住高压电流。而雷电所产生的电磁脉冲虽电压量较多, 但也足以对机房电子设备造成破坏。具体破坏形式主要分为四种: 一是通对外部传输路线对机房电子设备造成间接破坏。二是通过雷电电流的电磁辐射空间对电子设备进行破坏。三是在高压脉冲的影响下, 通过导线之

间的传播,使电子设备内部结构遭受到破坏。四是在建筑物防雷装置内,雷电流所产生的浪涌传输破坏现象。

从以上破坏形式来看,雷电电流所产生电磁辐射空间破坏最为严重,因为该破坏形式主要是通过辐射以及传导方式进入弱电设备中,通过设备端口进入其中,使大量电压进入设备元器件中。当设备元器件产生出大量的感应电压后,由于瞬变时间逐渐缩小,因此内部感应电压效果会逐渐提升,所产生的电火花现象及其明显。而一旦感应电流已经超出了元器件的固定损伤值,不仅会影响到机房系统的正常运行,同时还会导致元器件出现永久性损伤,使机房运行受到严重影响。另外,从电磁脉冲的破坏效果来看,主要表现在弱电机房的计算机系统破坏当中,导致系统的安全性及可靠性受到严重损害。比如在产生大量电流后,会使计算机系统中的数据存储设备损坏,使大量数据流失,造成不可以挽回的损失^[2]。

3 弱电机房防雷选择原则分析

3.1 相容性

在设置防雷装置的过程中,为了保证防雷装置不会受到任何干扰,需要保证防雷器的电磁容量足够大。在选择防雷装置时,要求具有以下技术规格:一是防雷器保护种类方面,要求对具体的保护方式、电力电压、电压通容量、旁路电容值以及信号衰减等指标进行确定,保证电压保护效果能够更加凸显;二是在电源防雷器指标方面,要求防雷器能够通过串联的方式提供好数据;三是数据信号防雷器指标方面,要求能够通过不同的射频方式进行传播,使信息数据能够有效地传递下去。另外,为了凸显出相容性的效果,需要根据机房所在位置完成对雷暴防护区的设置,之后再选择适当通容量的防护区,使通讯设备防雷能力进一步提升。

3.2 全面保护原则

全面保护原则是弱电机房防雷基本原则之一,在进行保护的过程中,必须要求能对机房内的地线以及中线进行全方位保护,并且在进行保护的过程中,能够与室外电缆线相连接,并且完成对通信设备的终端安装,要求保护的过程中必须体现全面性。

3.3 可监控性

在开展防雷保护的过程中,为了使整个保护过程能够更加顺利,需要让用户对小区内机房防雷工作有着充分的了解。并通过屏幕监控的方式对具体工作状态进行监控,当机房设备出现严重的受损时,能够通

过机房中的监控设备进行警示,提醒工作人员对机房设备立即进行维修与更换^[3]。

3.4 可恢复性

在开展防雷措施的过程中,要求必须能够一次性投入完成,而使用时间能够较长,如果电压处于正常时,其电阻量会进一步扩大,可以利用光电原理进行缩小,从而达到反复循环的使用。

4 防雷及接地措施分析

4.1 防雷措施

4.1.1 外部防雷措施

针对当前智能住宅的外部防雷工作而言,其主要的防范措施是在建筑的外部对其雷电进行防范,从而尽可能对建筑主体进行保护。其可以借助接闪器等专业设备将雷电进行下引,使得雷电可以被接入地下。当前,相对较为常见的接闪器主要涵盖了避雷针、避雷网等构件,其可以有效地将外部的雷电引入地下,其主要的引雷原理为,将相对较为集中的雷电进行分流处理。当前阶段,建筑外部防雷措施已然得到了全面的发展,外部防雷措施已然在诸多的建筑中进行应用,其效果显著,本文在此便不做过多的赘述。

4.1.2 内部防雷措施

内部防雷是指在雷电的电压接触建筑内部的终端设备之前,将其电压等级进行最大限度的削弱,从而对建筑内部的终端设备进行保护。因此,从建筑外部至建筑内部的主要防雷区域共包含以下部分:(1)LPZOA区域是不受到防雷措施保护的,在雷雨天气中,其极有可能受到雷电的直接攻击。(2)LPZOB区域虽然位于防雷保护区,但是其对雷电所释放的电磁脉冲无法进行阻挡。(3)LPZ1区域在建筑的外部,其可能会受到少量的雷电伤害。(4)LPZ2区域在雷雨天气下,可能存在程度相对较低的电压经过,雷电的电压还可以经由该区域进行建筑内部。(5)LPZ3区域是没有电磁干扰以及过大电压影响的区域。由此可见,当前的建筑防雷保护是多级保护形式,被雷电进行直接攻击的区域为0区,是受到雷击伤害最大,同时也是危害最大的区域。建筑外部有相对较为安全的防雷击保护措施,所以建筑内部的防雷击安全性也会变得相对较高,建筑内部受到雷击的可能性也就越小,终端设备也就越安全。因此,技术人员需要根据当前的分区要求,将浪涌保护装置进行科学合理的布置,将其合理地放置在分区与分区之间的连接位置,同时对其浪涌保护装置进行合理布线,并使用等电位连接的方式来对其进行电位连接,采用屏蔽等措施对建筑内部的终端设

备进行电压保护。

第一, 电源线路防雷措施。随着社会的进步以及科学技术的提升, 当前人们对于雷击的危害已然有了清晰的认知, 越来越多的建筑开始应用防雷措施, 并以多级保护的形式来切实抵御雷电伤害、各级保护之间相互配合, 将自身的优势进行充分的发挥, 以此来对整体建筑的终端设备进行保护。针对弱电机房而言, 一般需要对其进行三级电源的浪涌保护, 技术人员需要将浪涌保护装置在建筑电源的总配电箱位置进行安装, 以此来对其进行1级保护。有关于一级防雷保护工作, 通常情况下会由当前的供电部门以及强电施工部门来进行负责。建筑中的弱电机房的供电回路, 一般都是建筑总配电箱所单独牵引出的回路所构建的。将浪涌保护装置在其弱电机房配电箱位置进行安装, 以此来起到2级保护作用。除此之外, 需要在其UPS电源、精密设备、网络插座等诸多终端设备的前端布置浪涌保护装置, 以此来形成3级保护^[4]。

第二, 通信线路防雷措施。针对当前通信线路雷电入侵情况而言, 技术人员可以将起分为两种情况来进行对待。一方面, 当直击雷对突出物体进行攻击时, 其雷电电压相对较强, 一般的电压都可以直接贯穿临近的土堆, 从而使得埋藏在地下的网路线路以及光缆表皮受到影响。另一方面, 当天空中雷云对地面进行攻击时, 其通用线路以及网络线路会对其经过电压进行感应, 由此其与之相连接的线路则会被电过强的电压破坏。感应雷击发生的概率是相对较高的, 因此有关技术人员需要对其信号感应部分进行防护。可以使用一些反应速度相对较快, 且具有通流容量相对较大的信号保护器来对感应雷击进行防护。借助信号保护器, 将感应雷击引导至地下。同时技术人员需要对其弱电机房的信号光缆进行更换, 可以甄选一些具有金属屏蔽层的光缆, 同时对具有金属屏蔽层的光缆进行等电位连接, 并对其进行接地处理。除此之外, 电子信息设备的机房信号光缆的端口位置也需要对其安装浪涌保护器, 以此来对其进行全面的保护。

4.2 弱电机房接地措施

接地系统是当前建筑物防雷措施中不可或缺的重要组成部分, 其在防雷系统中扮演着极为重要的角色, 接地系统可以将雷电引导到地下, 从而对建筑中的人员以及设备进行有效的保护。

第一, 直流工作地。直流工作地会将建筑中的所有计算机系统的零点点位在一个接地装置上进行连接, 其不仅可以为计算设备提供安全稳定的电流, 且还可以有效地解决电位差以及磁场的影响。通常情况下,

其接地电阻不会高于1欧姆, 为切实降低弱电机房中的电位差以及静电散流, 技术人员可以在弱电机房的静电地板下涂刷绝缘漆, 并使用规格为2.5mm×50mm的铜带组成网络, 其网格间距为1200mm。将网格与接地系统进行连接, 使得静电地板支架与等电位进行连接, 从而将其静电散流进行外放。

第二, 安全保护地、安全保护地的主要职责为在绝缘保护设施被雷电击穿后, 对人员以及设备进行安全防护。技术人员需要将电气设备的外壳、金属门窗以及金属地板等各类金属外层全面连接在弱电机房的等电位接地端子上, 同时, 其安全保护地电阻不能超出4欧姆。

第三, 防雷保护地。技术人员需要在其弱电机房中增设等电位接地装置, 其防雷接地线可以采用专用铜丝线从建筑的总等电位进行接出, 以此来将受雷装置中的雷电全部转移到接地装置上, 从而对雷电进行有效的防范。

第四, 交流电工作地。交流电工作地会将计算机系统交流设备在配电箱上进行串联, 其串联导向需具有绝缘性, 之后使用接地母线将其进行接地处理, 值得技术人员注意的是, 交流电工作点的接地电阻不得高于4欧姆, 从而更好地对其雷电电流进行接地处理^[5]。

5 结语

综上所述, 切实做好弱电机房的防雷与接地措施研究, 其不仅可以保证建筑内部终端设备的安全, 同时还可以有效地保证建筑内部的人员安全, 最大限度地规避雷击伤害。因此, 有关技术人员在日常的防雷工作中, 需要对其防雷措施以及接地系统进行分析与研究, 以多级保护为主要形式, 借助浪涌保护装置, 来对当前的弱电机房进行长效的雷击保护, 最大限度地保证当前建筑弱电系统的安全稳定运行, 从而在一定程度上推动我国防雷工作领域的健康繁荣发展。

参考文献:

- [1] 周泳含. 油田站场电力设计中的接地与防雷措施[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(08): 116-117.
- [2] 王霞. 建筑电气中的防雷接地保护措施分析[J]. 集成电路应用, 2022, 39(03): 204-205.
- [3] 卢山. 通信机房综合防雷接地措施及防雷设施监测技术研究[J]. 电子世界, 2021(11): 67-68.
- [4] 姬祥. 长清山区35kV电网线路防雷系统分段化改造研究[D]. 济南: 山东大学, 2020.
- [5] 张桂明, 黄皆亮. 建筑防雷接地施工的主要问题及处理措施探讨[J]. 建材与装饰, 2020(16): 189, 191.