

高速公路收费站信息系统防雷问题的探讨

王慧中

河南省气象灾害防御技术中心

DOI:10.32629/btr.v2i4.2014

[摘要] 信息系统的运行既需要软件程序的控制,还需要外在硬件的执行,而对于高速公路收费站这种信息系统密集,所处环境特殊的设施,特别要注意防雷技术的应用,本文主要介绍了收费站不同设施、不同系统的防雷办法。

[关键词] 高速公路收费站; 信息系统; 防雷措施

信息时代改变了高速公路收费站的工作方式,其既可以使车辆较为高效地缴费通行,又可以实现监控、跟踪、计重等工作目的,但是由于收费站所处位置比较空旷,只能依靠自身的防雷措施保护各项工作系统的安全,故而通过改善防雷手段的应用效果,将会使收费站更加安全稳定。

1 针对建筑自身的雷击防护

在雷雨天气中,强力的雷电很可能对收费站内的建筑造成灾难性的打击,所以我们可以首先考虑直击雷的防护技术,以针对建筑以及电子设备等进行良好的保护。

目前常采用的雷击防护手段有避雷针、避雷网、接地设施等,并通常将避雷设备的接闪装置安置于收费站上空,凭借其较高的高度,可以将流经建筑附近的雷电顺利地减弱并吸引到相应的避雷设备中,进而将雷电流引入大地,减少对建筑的损害。高速公路收费站建筑群体主要可分为收费区域和办公活动区域,通过综合考量各项建筑的实际位置,以及尽可能实现防雷手段安置的经济性和有效性,以下针对两个建筑区域分别介绍了雷击防护措施。

1.1 收费区域雷击防护措施

高速公路收费站的施工建设,通常以棚状的结构为主,通过在道路中央搭建钢架棚体结构,并在其下方安置收费窗口,共同组成了较为完整的收费区域。而考虑到防雷击措施的应用,项目施工会在棚顶外部搭设避雷装置,或者直接以棚顶作为避雷设施,通过避雷装置和棚顶的钢架结构,可以顺利地实现雷电流的吸引和传导,并沿着钢管支架结构将雷电流引入到大地之中。此外,考虑到收费区域的覆盖面积以及设备设施,必要时还可以单独架设避雷针等装置,共同保护收费区域的防雷安全。

1.2 办公活动区域雷击防护措施

办公活动区域不仅是为收费站工作人员提供的必要环境,同时其中也储存了大量的信息系统硬件设备,所以加强雷击防护措施的应用,能有效保证信息储存处理、车辆收费监督监控等信息活动的有效性。为此,避雷措施要安装在楼面楼顶,并避开楼顶天线等其他设备,进而确保整个办公活动区域都处于避雷装置的保护之下。

2 电源系统的雷击防护措施

电源和电力是维持信息系统正常工作的基础能源,同时

也是设备与计算机网络、外界环境沟通的桥梁,如果雷击导致电源系统受损,可能会直接使相关设备被迫关闭,并对数据储存造成严重破坏。据相关数据统计,当雷电对收费站形成打击时,有超过80%的概率是对电源线造成的破坏,由于电线和电力设备的防雷性能有限,特别容易造成更为重大的损失,所以要针对整个收费站区域内的电力系统进行彻底全面的防雷保护工作,电源系统的防雷措施不仅可以利用外部附加设备加以保护,还可以在电路中并入防雷器、接地器、保护器、断路器等,以下主要针对不同建筑区域进行了电源系统的防雷措施分析。

2.1 收费区域电源系统防雷措施

以浪涌保护器的接入为例。对于收费站所用的交流电系统,在总电源端口处,并入浪涌保护器可以实现在危急时刻的快速分流工作,对区域内的总供电系统形成保护,从源头上制止雷击的流入。其次,可以在收费站点的窗口处并入浪涌保护器,以使配电系统更加安全,避免雷电对收费窗口处设备造成的破坏,保护生命财产安全。此外,针对收费区域内的各项设备本身,可以通过安装浪涌保护器的方式,为设备增添雷击防护功能,特别是针对不间断电源设备,如收费车道监控摄像头、收费区广角摄像头等,通过科学的处理措施将会重点保护收费设备的安全。另外,浪涌保护器安装施工的位置、方法、额定电流等参数要考虑实际需求与标准化规定,提升浪涌保护器的工作价值。

2.2 办公活动区域电源系统防雷措施

办公活动区域建筑设备的搭建和安装较为复杂,考虑因素较多,既要做好直击雷、感应雷的防护工作,又要针对电力电缆、变压器、供电手段、机房设备等分别作出有效的电源雷击保护措施。首先要认真履行国家建设规范,细致考察收费站实际情况,选用合适的防雷手段,如针对变压器,可在高低压两侧安装阀型避雷器,或在低压侧安装氧化锌避雷器,并将避雷器引线、变压器外壳和中下线一同接地。对于配电机房和监控机房的电源防护,也可以采用浪涌保护器作为防护措施,并按照供电以及监控需求,将浪涌保护器分层级以V型并入在电源系统中,并使各级保护器的电压电流达到额定需求,使其断电流性能、接地导线、连接线路等达到较为科学的工作目的。

3 信息系统的雷击防护措施

影响信息系统正常工作的雷电效应,主要以感应雷为主,感应雷以云闪、云地闪等形式直接对收费站建筑内的金属管、电子设备等形成雷电脉冲,这种雷击的作用范围较大,对电子信息设备的破坏程度也较高,信息系统中的许多数据线、感应设备、控制电路等无法承担雷击较大的压力,很可能造成破坏、击穿、烧毁等不良现象,所以采取正确的雷击防护措施,将会有效保护收费站的计算机系统、监控系统、计重系统等安全稳定的运行。

3.1 计算机系统的防雷措施

计算机网络是实现信息化的必要手段,通过计算机机房、服务器等系统的建设,将会有效地控制收费站整体工作的运营。但是在雷雨天气中这些计算机网络的运行极易受到影响,以太网和局域网可能会发生故障失灵等问题,为了有效避免感应雷对计算机系统的打击,要针对网线、机房设备、终端设备、网络端口等做好屏蔽和防护措施。网络信息的传输通常需要依靠线路实体来完成,所以在防雷保护方面要做好室外网线的掩埋以及建筑门窗、房间连接处的网线保护工作。此外,对于易受电流打击的服务器、控制台等设备端口,要依据端口的类型和数据线接口参数选用适当的电涌保护器,以匹配其信号传输需求,保证计算机系统的安全稳定。

3.2 监控系统的防雷措施

收费站监控可以全面地了解 and 收集车辆通过信息以及收费信息情况等,通常监控系统需要依靠科技手段进行24小时不间断的工作,具体工作设备包括位于收费站点处的摄像机、测速仪和其他控制系统等,以及位于办公区域的监视屏幕、视频录像系统、切换显示系统等,并考虑到分辨率需求、实际位置的距离、电压电流要求等,目前以BNC接头的监控视频传输线路为主。针对监控系统的防雷措施主要是保护传输线路以及终端设备,要在传输线路附近搭设必要的视频馈线防雷器,并在一些终端设备处安装信号防雷器。

3.3 计重系统的防雷措施

不同车辆类型和不同重量的车辆在通过收费站时有不同的收费标准,在收费窗口前的车辆停止区域应当设立重力感应系统,为收费员提供实时的车辆重量数据。计重系统主要由感应器、数据传输信号、接收端口和信息处理系统组成,一般会在接口和端口部位并入电涌保护器,减少雷击对计重系统的破坏,此外也要对栏杆控制系统进行必要的防雷保护,以保证其升降的合理性。

4 等电位接地系统的雷击防护措施

等电位连接装置在各行各业中都得到了广泛的应用,特别是对于雷击电流来说,可以迅速地将大量的电流引入到地面,减少雷击对电力系统的影响,从而保证收费站运营的安全。此项系统主要以接地装置为主,并将收费站各项信息设备与接地装置有效的连接,保证其线路中电阻小于 1Ω 。根据收费站防雷工程建设需求,要在收费区域和活动区域设置必要的等电位接地系统,接地线路应选择铜芯导线,并提升有效截面积至 16mm^2 以上,连接项目包括建筑自身的金属管道、钢架等,以及收费站运营系统所需的电子设备外壳、计算机机箱机柜、电缆外皮等,并将这些设备设施以最短的距离连接到等电位接地系统中,尽可能减少线路中的实际电阻值。

收费棚区的建设要考虑等电位接地系统的工作效果,对于一些支撑钢架、站亭框架、辅助设施等金属物体,要采取焊接的形式以减少连接部分可能产生的电阻,并将这些设施的接地引线与等电位接地装置相连,最终通过铜制导线的引导,可以有效将电流过大的雷击引入到地面,实现收费区域信号的良好传递。

等电位接地系统所用导线一般采用红绿相间的铜制导线,并要做好接头处的抗氧化处理以及导线本身的绝缘处理,根据等电位要求,一般用焊接、压接的方式连接并延伸必要的导电路,并按照设计图纸用旋转紧固螺栓固定等电位端子板,使用PE线、MEB联结线和其他辅助线路做好接地连接处理。

等电位接地系统一般以大地和建筑自身作为天然的接地体,也可以建设人工接地体实现电阻数值的要求,达到等电位效果。

5 结束语

综上所述,收费站的运营系统易受雷电的影响,进而导致建筑自身以及众多设备仪器产生损坏损毁,不利于数据的保存处理。所以收费站施工要对建筑裸露的钢架结构、信息设备的合理保护、电缆线路的正确防护做出科学的贡献,进而使收费站具有较强的防雷避雷性能。

[参考文献]

- [1]黄建文,李亚南.计算机信息系统防雷防静电设施常见问题及其研究[J].甘肃科技,2014,(20):58.
- [2]李小龙,杨保东,戴玉芝.高速公路收费站防雷技术探讨[J].内蒙古气象,2016,(05):50-53.
- [3]王战,陈福兴,张广杰,等.高速公路收费站信息系统防雷问题的探讨[J].企业技术开发,2013,32(06):64-65+72.