

室外道路照明配电系统的接地形式与安全防护

陈娟

(浙江城建规划设计院有限公司, 浙江 杭州 310000)

摘要 室外道路照明配电系统是城市基础设施建设的重要组成部分, 不仅为行人和车辆提供照明, 对于城市安全和治安的维护起着至关重要的作用。因此, 室外道路照明配电系统的接地型式及其安全防护问题是保障照明系统安全运行的关键因素。

关键词 室外道路照明; 配电系统; 接地型式; 安全防护

中图分类号: TM923

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)04-0121-03

1 室外道路照明配电系统的接地原理和类型

1.1 室外道路照明配电系统的接地原理

室外道路照明配电系统的接地原理是为了保证电气安全和系统正常运行。接地是将电气设备与地面建立良好的接触, 形成一个低阻抗的回路, 使得故障电流能够迅速通过接地线路排出, 从而避免人身触电或设备损坏。

其接地的原理与一般的电气系统相同。通常, 系统的接地通过接地电极或接地线路与地面相连, 形成一个接地网。该接地网包括接地电极、接地线路和接地导线, 将各个设备和部件连接在一起, 以形成一个完整的接地系统。在道路照明配电系统中, 接地网应该是足够坚固、可靠、低阻抗的, 以确保接地效果好^[1]。在进行接地时, 应该考虑土壤的电阻率、湿度和温度等因素, 并确保接地电极深度适当, 以便有效排除故障电流。

室外道路照明配电系统的接地还需考虑以下因素:

首先, 接地导线的选择。接地导线应该采用合适的截面积和导体材料, 以确保接地回路的低阻抗和可靠性。一般来说, 接地导线应该采用铜或铝等优良的导体材料, 并且截面积应该根据系统的负载电流和接地电阻来选择。

其次, 接地电阻的测量。在建立接地回路后, 需要对接地电阻进行测量, 以确保其满足规范要求。接地电阻的测量可以采用电桥、接地电阻测试仪等设备进行, 测量结果应该记录并定期检查。

再次, 地面沟槽的防腐保护。在一些恶劣的环境中, 地面沟槽可能会受到腐蚀和损坏, 从而影响接地回路的可靠性。因此, 需要对地面沟槽进行防腐保护,

以延长其使用寿命。

最后, 接地电极的维护。接地电极需要定期维护, 包括清除电极周围的杂物、清洗接地电极表面等, 以确保其表面光洁和接地效果良好。

1.2 室外道路照明配电系统的接类型

(1) 直接接地法。直接接地法是将设备的任意一点直接连接到大地上, 通常采用埋入地下的金属接地棒或接地网作为接地体。这种接地方式操作简单、效果好, 常用于较小的系统中^[2]。(2) 集中接地法。集中接地法是将设备的所有可接地点集中到一处, 通过接地引线连接到大地上。这种接地方式能够保证接地电势的稳定, 是较为常用的一种接地方式。(3) 环形接地法。环形接地法是将设备的各个可接地点通过接地导线连接成一个环形, 再将环形与大地相连接。这种接地方式能够在一定程度上减小接地电阻, 提高接地的效果^[3]。(4) 阻抗接地法。阻抗接地法是在接地体和大地之间串联一定的阻抗, 通过改变接地回路的特性来降低接地电阻。这种接地方式适用于条件较差的接地环境, 能够有效地提高接地效果。

2 接地线路的布置和选择对安全防护

2.1 接地线路的布置

(1) 接地线路的长度。接地线路的长度直接影响接地电阻的大小, 因此需要尽可能缩短接地线路的长度。一般来说, 接地线路的长度不应超过 20 米, 否则会影响接地效果^[4]。(2) 接地线路的敷设方式。接地线路的敷设方式有直埋敷设、架空敷设和管道敷设等多种方式。其中, 直埋敷设是最常用的方式, 可以降低线路的电阻和电感, 提高接地效果; 而架空敷设则

容易受到外部环境的干扰,需要进行维护和保护^[5]。(3) 接地线路的截面积。接地线路的截面积需要根据系统的负荷和距离等因素进行选择。接地线路的截面积不应小于系统电源线路的截面积,否则会影响接地效果。

2.2 接地线路的安全防护

在室外道路照明配电系统的安全防护中,接地线路的布置和选择是至关重要的。需要根据具体系统的要求,合理选择接地线路的敷设方式、截面积和材料,尽可能缩短接地线路的长度,保证接地效果和防雷能力,同时还需要保证接地线路的可靠性和安全性。此在接地线路的选择和布置过程中,尤其要注意接地线路应该与电源线路分开敷设,避免干扰和相互影响。接地线路的接头应该采用专门的接地夹或者焊接,保证接头的可靠性和接触性。接地线路的末端应该采用接地极,将接地线路与大地直接连接,提高接地效果和防雷能力。接地线路需要定期进行检查和维护,保证线路的安全性和可靠性^[6]。

3 室外道路照明配电系统接地型式与安全防护存在的问题

3.1 接地系统的质量参差不齐

接地系统的质量参差不齐问题表现在多个方面:

1. 接地电阻高。接地电阻是评估接地系统质量的一个重要指标,接地电阻高可能会导致接地系统的保护性能下降,影响设备的正常运行;接地电阻不稳定,接地电阻的稳定性也是评估接地系统质量的一个重要指标,接地电阻不稳定可能会导致接地系统的保护性能不可靠。

2. 接地电极材料不合适。接地电极材料的选择和使用对接地系统的质量有很大影响。选择不合适的材料可能会导致接地电阻高、电极腐蚀、接地电势不稳定等问题;接地体埋设不规范,接地体埋设不规范可能会导致接地电极与土壤接触不良、电极腐蚀等问题;接地系统连接不牢固,接地系统连接不牢固可能会导致接地系统的保护性能下降、接地电阻不稳定等问题。

3. 接地系统防腐措施不足。接地系统通常在潮湿、腐蚀性环境中使用,如果防腐措施不足可能会导致接地系统寿命缩短、腐蚀加速等问题;接地系统设计不合理,接地系统设计不合理可能会导致接地电阻高、接地电势不稳定、接地保护性能差等问题;施工不规范,施工不规范可能会导致接地系统的保护性能下降、接地电阻不稳定等问题。

3.2 接地线路的选择和布置存在问题

接地线路的选择和布置存在的问题主要包括以下

问题:首先是材料选择不当,接地线路通常采用铜杆、铜排、钢芯铝等材料制成,但有些施工方为了降低成本,采用了劣质的材料,导致接地线路的使用寿命缩短,接地效果下降;再者是截面选择不合理,接地线路的截面应根据接地电流的大小、接地电阻的要求等因素进行选择,而有些为了降低成本,选用截面较小的线缆或导线,导致接地电阻升高,接地效果不佳;还有环境因素影响,接地线路的布置还受到周围环境的影响,如地质条件、土壤湿度等,如果没有对周围环境进行充分考虑,也会导致接地效果下降;在接地线路与建筑物结构冲突,有些施工方在进行建筑物装修和改造时,对接地线路的布置没有进行充分考虑,使接地线路与建筑物结构冲突,使接地效果大打折扣;还有就是接地线路的连接方式不正确、接地线路的维护不及时也会造成接地效果下降,使用者在接地线路的连接中使用了不当的接头,导致接地电阻升高,接地效果下降,接地线路应定期检查和维护不到位,施工方对接地线路的养护检查不到位,接地系统缺乏维护保养,对接地线路的维护不够重视,导致接地系统失效^[7]。

3.3 接地系统的维护和检测不到位

接地系统的维护和检测不到位会导致电气设备损坏,对接地系统的不良维护和检测可能导致接地电阻升高,使得电气设备无法正常接地,这可能会导致电气设备的损坏;接地系统维护不到位还会导致电击危险,如果接地系统未能正确连接或者接地电阻过高,可能会导致电气设备出现漏电现象,从而造成电击危险;如果接地系统缺乏维护,在夏季阴雨天气可能会导致检测防雷保护失效,接地系统是防雷保护系统的一部分,如果接地系统的维护和检测不到位,可能会导致防雷保护失效,使得电气设备容易受到雷击;接地系统缺乏维护也有可能发生火灾事故:如果接地系统未能正确连接或接地电阻过高,可能会导致电气设备发生过载、短路等故障,从而引发火灾事故。

3.4 对于特殊地质条件的处理不够充分

对于特殊地质条件,接地线系统的处理没有过多的应对措施,所以就导致在面对特殊地质条件时容易出现特殊问题,在面对石质地质条件时,在石质地质条件下,没有对土壤中的石块进行破碎处理,导致土壤中的石块可能会对接地电阻产生影响,影响接地线系统中的线路电阻稳定;在湿地或泥沼地质条件下,土壤可能存在高阻值层或高电阻值带,对线路铺设没有进行隔离或者采用导电性良好的材料进行铺设,从而影响接地效果;在岩性地质条件下,线路埋藏过浅,

接地线系统铺设过程中土壤中的岩石可能对接地电阻产生较大影响;在软土地质条件下,土壤的密实程度较低,在架设过程中没有对土壤进行硬化处理,导致接地电阻较大,从而影响接地线系统的电阻稳定^[8]。

4 提升室外道路照明配电系统的安全防护措施

4.1 提高接地系统的质量

(1) 接地系统进行合理的设计。在接地系统设计阶段,应根据具体情况选择合适的接地电极材料、接地电极数量、接地电极布置方式等,以确保接地电阻低、接地电势稳定等。(2) 规范施工。在接地系统施工阶段,应根据设计要求规范施工,避免接地电极埋设不规范、连接不牢固等问题的出现。(3) 接地体防腐措施的完善。在接地系统使用阶段,应根据具体情况选择合适的防腐措施,如使用防腐涂料、进行定期维护等,以延长接地系统的寿命。(4) 接地系统维护管理。在接地系统使用阶段,应定期对接地电阻、接地电势等参数进行检测,发现问题及时进行维护和处理,以确保接地系统的保护性能可靠。

4.2 优化接地线路的选择和布置

对接地线路的材料选择要求要提高,要选择质量优良的铜杆、铜排、钢芯铝等材料制成接地线路,确保接地线路的使用寿命和接地效果;截面选择要合适,根据接地电流的大小、接地电阻的要求等因素选择合适的线缆或导线截面,确保接地电阻满足要求;接地线路布置要规范,根据具体情况规划接地线路的布置,避免交叉或穿插,确保接地线路与电源线路平行或垂直布置,避免影响接地效果。

除此之外还要考虑环境因素,在接地线路的布置中,充分考虑地质条件、土壤湿度等环境因素的影响,确保接地线路的布置合理;在建筑物装修和改造时,应对接地线路的布置进行充分考虑,避免与建筑物结构冲突,影响接地效果;在接地线设置时应正确连接接头,采用可靠的接头,如螺栓连接、压接等,确保接地线路的连接牢固可靠;对接地线进行定期维护,定期检查和维修接地线路,清除接地线路周围杂物,检查接地电阻等,确保接地系统的保护性能。

4.3 加强接地系统的维护和检测

为了确保接地系统的正常运行,需要加强定期对接地系统进行维护和检测。常见的维护和方法主要有:定期测量接地电阻,对接地系统定期使用万用表等工具测量接地电阻,确保接地电阻符合规范,把电阻控制在合理范围内;清洗接地线路,定期对接地系统的接地线路进行清洗,确保线路通畅,避免接地电阻升

高从而导致温度过高引发火灾;定期检测接地线系统的接地线路的连接,定期检查接地线路的连接情况,确保线路连接牢固、接触良好不会引发漏电和虚接情况;定期更换老化的接地部件,对接地线系统的老化部件定期更换,确保接地系统的正常运行。

4.4 针对特殊地质条件的处理进行特殊处理

对于特殊地质条件针对铺设接地线系统时,应该采用以下处理方法:在石质地质条件下,在埋设接地线路时,可以采用锤击或钻孔的方式,将石块破碎或挖掘出去,以确保接地电阻稳定;在湿地或泥沼地质条件下,可以采用导电性能较好的混凝土或钢板进行接地,或者采用垂直接地方式,通过深埋接地电极以降低接地电阻。在岩性地质条件下,为铺设接地线电阻,因此需要采用深埋式接地电极或钻孔接地的方式,以确保接地线接地效果;而在软土地质条件下,面对接地电阻较大的情况时,可以采用大面积水平接地电极、接地网等方式,以扩大接地面积并提高接地效果,提升接地线电阻效果。

5 结语

本文通过对室外道路照明配电系统的接地型式与安全防护问题进行了深入探讨和分析,发现室外道路照明配电系统的接地型式对其安全防护有着重要影响,选择合适的接地型式和布置方式可以有效提高其安全防护能力。而接地系统的维护与检测是保障其安全运行的重要手段,必须定期进行检查和维护,确保其正常运行和安全性。

参考文献:

- [1] 陈天铭,陈旭文.室外长距离照明配电接地型式及电击防护研究[J].建筑电气,2020,39(07):49-58.
- [2] 杨林,潘世全,常永,等.浅谈室外道路照明配电系统的接地型式与安全防护[J].河南建材,2020(02):118-120.
- [3] 彭钰,魏巍.浅析厂区道路照明配电系统接地型式的选择[J].有色冶金节能,2017,33(06):35-39.
- [4] 宋治圆,孙立海.室外(景观)照明配电系统接地型式分析[J].黑龙江科技信息,2009(09):120,232.
- [5] 蒋元栋,李宁.桥、门式起重机照明变压器低压侧的接地[J].建筑机械化,2010,31(08):75-77.
- [6] 郝建春,韦汉菁.浅谈户外照明装置的接地故障保护[J].科技信息,2011(29):77,117.
- [7] 汤青林.建筑工地临时用电安全管理研讨[J].中国房地产业,2012(04):5.
- [8] 曹英宝.高速公路机电系统综合防雷接地措施研究[J].交通世界,2011(10):100-101.