

[防雷接地]

市政工程电气设计中的防雷接地问题研究

文/中国市政工程华北设计研究总院有限公司兰州分公司 高向前

市政工程项目类型较多，如给排水工程、隧道和道路桥梁修建工程等，但不管哪种工程，都会涉及电气工程设计。只有电气设计合理科学，才能使工程使用年限更长。而防雷接地则是电气设计施工中难度系数较大的工程，容易出现种种问题。因此，本文结合笔者工作实践，具体论述了电气设计中的防雷接地问题。

在我国经济稳步发展的背景下，市政工程数量不断增加，从照明到电力，从隧道到污水处理，涉及范围非常广。就城市居民而言，市政工程质量好坏与其日常生活息息相关。而防雷接地作为电气设计的重点，必须要做好各类问题的控制，才能保证电气设备整体运行稳定，从而确保城市基础设施有效运行。

市场工程电气设计中防雷接地存在的主要问题

1. 防雷接地不规范

防雷接地主要是通过接地网把雷击产生的电流引入地面，进而保障雷雨季节时建筑物的稳定性与安全性。但因为建筑物的级别不同，在展开防雷接地时要对各级别建筑物的防雷接地程度与要求做综合考虑。然而在具体工作中，很多建筑物的防雷接地环节均以设计师和工程师的经验为标准，缺少对建筑物级别与相关规范条文等程序、标号的考虑，所以导致此环节随意性较大，未明确建筑物的防雷接地等级要求。同时，部分地区位于雷雨高发区，受电击的几率更大，但设计人员或工程师在着手设计时，并未充分考虑到当地的具体情况，在电气设计前未能全面了解当地的地形与气候条件，如此一来则较大程度影响了该区域建筑物防雷接地作用的

发挥，加大了安全隐患。

2. TN系统配电线路问题

用PE表示保护导体的配置方式，用N表示中性导体，可将接地类型分为如下三种：①PE与N构成TNT系统；②部分N和PE共同构成TNTS，图1为TNTS线路具体情况；③把N与PE分隔后构成TN-S，图2为TN-S线路具体情况。

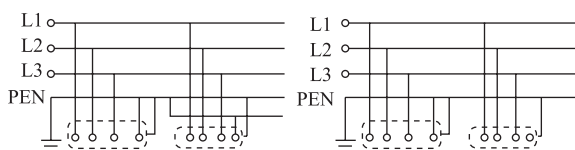


图1 TNTS线路具体情况

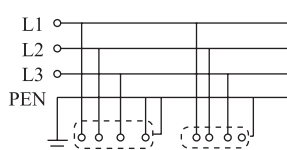


图2 TN-S线路具体情况

在具体施工过程中，若无法将TN系统的接地形式分清，就很可能出现巨大的损失。

3. 路灯系统接地问题

人们生活水平的日益提升，对市政工程提出了更多的要求。拿路灯来讲，若只提供照明的最基本功能，则难以满足现代人的要求，还需提高其美观性。当前大部分路灯系统接地的方式都为TN-S，电击隐患概率低是其所具有的显著优势，但其劣势也较为明显，即在路灯线路较长的位置难以短时间将故障电流隔绝，若发生问题，就可能出现较为严重的电击事故。

4. 10 kV条件下接地保护不到位

若低压系统内汇入10 kV高压电流,那么瞬时低电压攀升值就能达到约6 000 V,接地保护不良好,电气设备外壳极易损坏,进而导致配电装置使用性能出现问题,影响到人民的生活安全。并且,设备绝缘材料受损后,设备会有更强的导电性,由于金属本身的导电性就较强,因此便会严重影响整个配电系统,甚至导致系统陷入瘫痪。此外,接地故障还可能诱发弧光接地现象,若不能及时消除弧光,就极易出现电路短路,威胁供电的稳定性。

市政工程电气设计中防雷接地问题的改善建议

1. 防雷接地问题的改善建议

针对防雷接地问题,为了确保市政电气设计项目的安全性与可操作性,应采用体系化和制度化措施。例如进行水厂建设时,因为水厂处在较为复杂的环境,所以需要采用与常规防雷接地有所不同的措施。水厂钢筋拥有等电位联结的特点,并且也有接地电阻方面的要求,因此,水厂的防雷接地环节不太复杂,钢筋具有的等电位与接地电阻能起到一定防雷作用。然而,因为水厂在外部环境暴露的设备较多,可能会出现一些不可控因素,对此可采用如下措施:如果能让电位相等,就要将钢筋和导线相连接,同时确保两者处在一致位置;在用到重要防雷设施时,若其自身拥有仪表装置,可先对仪表装置做接地处理,把仪表和大地做等电位联结。除水厂外,高架桥是很多市政工程建设都会遇到的,在着手此项目建设时,需要焊接好桥上的金属与桥墩位置的钢筋元件,进而保证接地系统更具完整性。

2. 改善TN系统配电线路问题的建议

针对情况的不同,要根据TN系统完成接地模式的确定,做到具体问题具体分析,保证整个装置能够更可靠、安全的运行。当线路运行发生故障后,要立即启动电流保护,这就要求能够准确计算线缆终端流经的电流。若电击装置采用断路器,为了保证线路使用安全性的提升,要注意遵循如下原则:①基于断路器动作特性曲线图进行故障出现时间的确定及记录信息的对比,以便准确判断断路器的灵敏度;②在无特殊情况时,保护接地装置一般应选择灵敏度较高的元器件;③实际使用中要增加监测

次数,详细记录断路器的灵敏度。

3. 改善路灯系统问题的建议

对于路灯系统接地问题,要适当调整防雷接地形式。在采用TN-S接地形式时,要在各路灯下方装一根角钢接地极,将基础钢筋、灯具壳、金属灯杆与人工接地极联结成同电位,并且考虑到人工接地极的成本,具体设计时要充分利用路灯基础的自然接地极。针对断路器灵敏度不高的情况,可通过加大导线截面积,使分配电箱得以适时调整。与此同时,安全效益与经济效益是市政电气设计需要考虑的重点,在选择接地极时建议选用自然接地体,如此更利于减少施工量,减少石料、钢材用量,并且也能够通过大地的传导作用使防雷设施使用年限得以延长,避免出现重复接地,保证其安全性,节约接地成本。针对电击防护,则可采用电位联结来达到导电部位的电位相同,使其受电击的风险显著降低,确保人身安全。

4. 改善10 kV条件下接地保护问题的建议

展开10 kV电压配电系统施工时,要结合GB/T 50065—2011《交流电气装置的接地设计规范》进行各项指标的设计。为保证设计方案的科学可行,要重视操作人员专业技术能力的提升。并且要对运行中的全部线路做定期检查,若有问题存在,则要及时展开相应处理,最大程度降低风险系数。若低压用户与变电所不在同一建筑区,则要增加至少两个接地装置。在变电所内安装电阻为4 Ω 的接地装置,同时将TT系统的接地装置增设为用户位置,良好保证用户的生命财产安全。若变电所与低压用户在同一建筑区,则设置一个接地装置,并把零线 and 保护接地连接好。

结束语

在市政工程建设中,电气设计发挥了重要作用,影响着整个市政工程的质量优劣。要想保证电气设计的高效和安全,市政工程电气设计人员应按照相关设计规范、相关法律法规进行工程设计,施工人员应严格按照图样施工,并在施工过程中具体分析防雷接地存在的问题,针对问题探索可行的应对措施,如此才能确保市政工程电气部分的可靠性和安全性。EA

(收稿日期:2021-11-23)