

输电线路的运行检修和防雷技术研究

柯 磊

(武汉供电公司输电运检分公司, 湖北 武汉 430000)

摘 要 我国经济快速发展, 城市化程度不断加深, 各行各业对于电力资源的应用日益广泛。为了保障电力系统平稳运行, 我们引入了先进的计算机通信技术, 促使电力企业自动化程度越来越高。整个电力系统中基础部分之一——输电线路, 在向特定区域供电过程中直接影响着供电质量, 为了保障供电质量, 相关检修人员就需要对输电线路进行检修, 降低雷击造成的线路损坏以及设备老化等风险, 避免电力系统出现短路停电等故障, 促进整个电力系统安全稳定地运行。因此, 在输电线路运行管理等方面, 检修和防雷技术的应用尤为重要, 对整个电力行业的发展具有重要意义。本文对输电线路的运行检修以及防雷技术的运用进行了研究, 以期为同行业人员提供借鉴。

关键词 输电线路; 运行检修; 防雷技术

中图分类号: TM72

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)08-0073-03

电力资源的广泛应用相应地带来了许多问题, 不利于电力系统安全平稳地运行, 例如电压突变、频率偏差等, 电压不平衡度、谐波干扰等电能质量问题很大程度上降低了设备的整体效率, 阻碍了电力企业的发展, 还对整个供电系统的纯净度和稳定性造成了影响, 这是必须要关注并要解决的问题。因此, 相关人员需要将输电线路的检修管理工作放在关键环节, 不断开发防雷新技术, 确保输电线路实现高效安全的供电。

1 输电线路运行检修与防雷现状分析

造成输电线路损害的因素众多, 例如在电网系统中, 大多数输电线路都暴露在外, 如遇雷雨天气, 会产生雷击现象, 针对这样的现状, 电力企业需要组织专业的检修技术人员, 对输电线路的设备管理各个环节进行监管控制, 根据以往的风险因素不断研发新的技术, 通过防雷技术对雷击现象进行高效隔绝, 避免输电线路在供电过程中, 因为强大电流造成整个电网系统的不稳定。电力企业为了提升经济效益与社会效益, 在线路安全与稳定方面加大对新型技术的开发, 促使防雷技术和运行检修技术得到了广泛应用, 但是在实际的电网系统设备管理过程中, 由于部分供电企业专业水平不足, 相关人员防雷检修意识缺乏, 供电系统内部环节复杂, 输电线路往往会受到自然、人为以及设备本身等问题产生诸多漏洞, 如果未能对这些漏洞进行及时的检修管理, 会导致安全隐患的发生。部分供电企业由于资金投入匮乏, 直接影响了输电线路的运行状态, 对于防雷技术与运行检修管理工作中

所需要的设备与方法, 未能提供有效的技术支持, 一旦发生线路故障, 人工检修难度大, 效率低, 无法及时准确地找到故障点。例如在偏远山区等经济不发达的区域, 由于设备技术资金有限, 地理环境容易发生自然灾害等问题, 电力企业在防雷技术和运行维修管理方面发展有限。因此面对输电线路产生的诸多故障现状, 电力企业需要在防雷技术和运行检修方面加大资金投入, 积极响应政府的相关政策, 在良好的政策环境下不断优化电网系统运维管理工作, 以实现电力企业的可持续发展。相关人员需要了解不同区域输电线路所需要的特定管理方式, 建立完整的输电线路运行检修与防雷技术统一管理体系, 避免在整个应用管理过程中造成紧急重大的损失。

2 输电线路运行检修方式及效率提升策略

由于日益增长的供电压力, 输电线路的检修难度也相应地上升, 传统的检修方式已经不足以应对当前产生的诸多问题, 因此检修人员需要突破传统的检修理念, 不断提高自身专业水平, 创新检修技术。电力系统内部环境复杂, 输电线路运行检修工作的范围随着供电需求不断扩大, 在一定程度上具有风险性, 随着输电网络的不断发展, 相关人员需要从绝缘子检测、塔杆检测以及防雷设备检修方面提高工作效率。

2.1 绝缘子检测

为了提高输电线路以及其相关设备的稳定性, 检修人员需要在对输电线路以及相关设备进行运行检测的过程中, 凭借高水平的专业能力和技术对输电线路

的运行参数进行综合分析,以便于及时检测出具有故障隐患或者已经出现故障点的设备,采取科学合理的现代化技术对故障设备进行修复。绝缘子检测是开展运行检修工作的重要环节,检修人员需要采用相应的技术手段对绝缘子的状态进行测定,例如通过电阻测试、分布电压等方式,都能够促进检测工作的高效开展。在输电线路的运行过程中,开展绝缘子定期检修工作,有利于促进电力系统运行的各个环节安全平稳,对于实际环境中输电线路的运行情况进行高效识别,避免突发风险造成的严重损失。不同的绝缘子查验方式与不同状况下的绝缘子的状态相适应,相关人员需要根据实际情况选择科学合理的方式,有针对性地开展检测工作。例如对于干燥季节环境下的绝缘子,可以对其特定的分布电压进行测定,以保证在这样的环境下所测定的数值精准明确。此外,还需要注意其他方面的问题,在进行操控操作设置过程中,相关人员应当对绝缘子所显示的下垂状态进行科学调控,以合理的技术方式对电阻值进行分析确定。如果在这一环节中,绝缘子向着劣化标准转变,检修人员应当及时对其进行替换。传统的检修方式不利于推进检修工作的开展,为了提高检修工作的效率,可以将操作简便的红外测温设备引入,对绝缘子的优劣状态及时锁定,针对绝缘子缺陷形成相适应的解决策略。

2.2 塔杆检测

在悬挂安装输电线路设备过程中,通常需要塔杆作为支撑系统,还能够起到支撑线缆的作用。塔杆在发挥其支撑系统的重要作用时,由于各种因素影响会产生腐蚀、裂纹、倾斜度等方面的问题,因此检修人员在开展相关的检修工作中,需要对塔杆形成动态监测。由于塔杆各方面的问题具有一定的微观性,检修人员凭借人工观察难以将内部问题完全检测,这就需要现代化技术设备的支持。例如在对塔杆的倾斜度进行检测时,可以应用智能塔杆检测仪保障测量数据的精确性。检测塔杆挠度过程中,可以采用挠度测量仪,挠度测量仪需要根据塔杆的变动检测出相对应的位移数据,因此该设备具有分点悬挂的功能,保证与塔杆紧密接触,在设备测量出位移数据后,会上传到终端控制器,检修人员通过进行表格对照以及计算等方式确定塔杆的挠度是否保持在正常范围值之内。此外,检修人员需要在运行检修中对塔杆进行全面检测并且做出科学评价,对于裂纹和腐蚀等问题需要及时处理,

避免风险发生,做好相应的预防措施。为了提高水泥塔杆和金属塔杆的质量,降低腐蚀裂纹的风险,可以在其外部添加屏蔽材料,从而有效地隔离外界损害因素。

2.3 防雷设备检修

输电线路的防雷设施主要包括接收装置、引电装置、接地体以及接地电阻,相关人员在开展检修工作中,分为不同方式,一种是随时应急检修,另一种为定期检修方式。由于防雷设备检修具有一定的危险性,为了保障检修工作的安全顺利开展,一般需要至少两人协同合作,一人需要保证操作的熟练精确,一人要对其进行看护,穿着特定的工作服,制定完备的绝缘措施。检修人员需要对接收装置是否损坏老化、设施是否充分接触、接地电阻是否保持在正常数值范围、地下埋件是否暴露于地面等问题进行充分的检测,从而做出科学合理的评价,及时找到出现问题的原因进行修正。此外,避雷器的工作状况对输电线路在雷电天气的运行有重要影响,检修人员应当定期检查避雷器的外观是否完整、是否具有良好的封闭性,对于摇动式避雷器,其运转是否顺畅且有无杂音同样是检修工作的重要环节。在应用计数器式避雷器时,检修人员需要观测其与其他各环节的连接是否良好,是否对导线和端子之间进行了有效连接。在雷电天气之后,输电线路可能会受到不同程度的影响,因此需要开展及时检修工作,积极检查避雷设施的运行状况,检查避雷针、避雷线以及引线有无产生锈蚀状况,对于发生锈蚀的部分需要积极进行更换,避免造成输电线路的故障。

2.4 树木检测研究

输电线路在供电过程中,往往会受到沿线茂盛树木的干扰,这些干扰通常无法避免,对于输电线路的稳定运行产生了一定程度上的阻碍,对于过于高的树木,会对输电线路造成严重影响,导致电流无法正常输送,对于人类日常生活以及各个企业的发展具有不良影响,阻碍着社会的经济发展与进步。针对这一现状,相关部门需要制定完备的策略,强化检测意识。由于退耕还林的进程不断加快,绿植的覆盖面积日益广泛。在这样的形势下,相关人员需要对输电线路沿线的树木进行严格科学的检测,不同时间段线路的运行状况有所变动,检修人员要对其进行全过程的记录。例如,在监测输电线路周围的树木时,需要考虑不同树木的成长规律以及树木栽种之间所要间隔的距离,将这些数据进行整合分析,有利于在一定程度上降低输电线

路产生风险故障的诸多因素^[1]。

3 输电线路防雷技术

3.1 输电线路雷击危害发生原因

输电线路在运行过程中,常会受到雷电天气的影响,雷击现象造成电力系统产生重大损失,因此电力企业需要将防雷技术放在关键位置,不断提升其技术水平,为了提出科学有效的检修措施,相关人员需要对输电线路遭受雷击的原因进行分析^[2]。在阴雨天气,雷电总是相伴而生,是一种自然放电现象,雷电产生的电压具有极高的强度,当发生中等程度的雷暴现象时,往往会形成千万瓦的功率,在此情形下,输电线路中的设备会受到严重损毁。雷电根据线缆形成游走趋势,从而到达相应的线路设备中,造成其内部线路被击穿。雷电对输电线路以及相应的设备产生危害具有多方面的原因,在应用防雷技术之前,需要对输电线路受到雷击的原因进行深入的分析。例如电力企业在进行建设时将线缆及相关设备置于雷电高发区域,此外输电线路的配置问题也是重要的影响因素。对于雷电高发区域,周围环境常处于高于地表的地带,以及四面环山地带,由于地势高,加大了雷击现象产生的风险,当处于四面环山的环境中时,其内在静电难以散逸,往往与自然雷电产生反应,当输电线路中起支撑作用的塔杆处在这样的位置点时^[3],难以避免雷击破坏。此外,输电线路中具有强大的高压电流,会在一定程度上形成高压磁场,雷电本身也具有同样的高压磁场,两方相撞会导致巨大的雷击现象产生。

3.2 输电线路及设备高发雷击位置

架空输电线路包括塔杆、输电导线、绝缘子以及拉线,塔杆是导电媒介之一,由于其高度较高,当出现雷电天气时,容易引起雷电攻击现象,在雷电依据导电媒介进行流动时,如果此时绝缘子的绝缘极限难以对抗雷电电压,则会造成单线接地,输电线路在供电中出现诸多故障。如果避雷器未能防止雷电,当其与导线直接接触时,绝缘子会出现异常状态,导致输电系统难以正常运行^[4]。

3.3 提高输电线路防雷水平的措施

由于雷电天气对输电线路造成的重大影响,相关电力人员需要通过各种技术手段不断提高输电线路的防雷水平,制定相关措施,例如架空地线、调整塔杆接地电阻、积极安装避雷器以及避雷针以及应用自动合闸系统等,这些方式都能够最大限度地降低雷电造

成的隐患,保障输电线路平稳安全地供电,以满足人们日常生活和各个企业经济发展的需要。相关技术人员通常会对于电压大于 500kV 的输电线路选择架空地线的措施,在这样的措施下,有利于将强大的电流进行分流,从而降低电流的集中性,避免因电流过大吸引雷电,最大限度地保障绝缘子的状态,避免雷电击穿^[5]。相关技术人员需要通过严谨熟练的操作促使架空地线发挥其效用,最大限度地保护输电线路。对于部分高压以及超高压变电,其具有占地面积广以及建筑高度高等特点,而这些特点在一定程度上会吸引雷电直击,因此为了强化防直击雷的能力,不能仅仅凭借安装避雷针来达到预期目标,还需要融入架空地线的装置。塔杆的高度会使其成为导电媒介,为了预防雷击现象的产生,需要采取相关措施促使雷电电流快速传导进入大地,避免出现反击现象。技术人员需要熟悉操作流程的全过程,以调整塔杆接地电阻,首先需要延长水平方向接地线的长度,对实际情况进行深入分析研究,对爆破技术进行科学合理的利用,最后需要利用降阻剂,降低地面阻抗。此外,在安装避雷器、避雷针的过程中,相关人员需要结合实际情况,考虑雷击发生的频率以及发生范围,制定相关的技术措施。

4 结语

电力是人类生活基本需求之一,随着电力需求日益增加,为了促进各行各业经济与社会效益的快速发展,电力企业不断采用新技术,促使电网系统向着智能化、现代化的方向发展,然而在实际运行过程中,由于供电需求不断加大出现了诸多问题,输电线路的故障问题影响了电力系统的安全运行,检修人员需要定期对输电线路开展巡视、检查、维修等工作,避免雷击等自然灾害影响供电质量。

参考文献:

- [1] 陈容辉. 输电线路的运行检修和防雷技术分析 [J]. 光源与照明, 2021(04):135-136.
- [2] 李伟. 输电线路运行检修和防雷技术研究 [J]. 通讯世界, 2018(11):60-61.
- [3] 杨龙. 输电线路运行检修和防雷技术研究 [J]. 中国新技术新产品, 2018(12):140-141.
- [4] 管乐. 探讨输电线路运行检修技术及防雷策略 [J]. 通讯世界, 2017(06):163-164.
- [5] 杨飞虎. 输电线路运行检修和防雷技术探讨 [J]. 通讯世界, 2017(04):169-170.