

输配电及用电工程线路安全运行的问题及其技术探究

周燕 严华彬 张伟武

国网浙江省电力有限公司文成县供电公司, 浙江 温州 325300

[摘要] 电力供应的稳定性和安全性对各个行业的正常运行至关重要。随着不断增长的用电需求, 电力企业正在积极进行输配电线路的建设和改进, 以提高输配电线路的可靠性和质量。文中深入分析了输配电及用电工程线路安全运行存在的问题, 并探讨了解决这些问题的具体措施, 旨在为相关从业人员提供有价值的参考。并强调了及时维护输配电线路的重要性, 以确保电力供应的可靠性和安全性, 并为电力行业的进一步发展提供了指导方向。

[关键词] 输配电; 用电工程; 线路安全运行; 问题及技术探究

DOI: 10.33142/hst.v6i8.10145

中图分类号: TM7

文献标识码: A

Research on the Problems and Technologies of Safe Operation of Transmission and Distribution Engineering Lines

ZHOU Yan, YAN Huabin, ZHANG Weiwu

Wencheng County Power Supply Company of State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325300, China

Abstract: The stability and safety of power supply are crucial for the normal operation of various industries. With the increasing demand for electricity, power companies are actively constructing and improving transmission and distribution lines to improve their reliability and quality. The article provides an in-depth analysis of the problems existing in the safe operation of transmission and distribution engineering lines, explores specific measures to solve these problems, aiming to provide valuable reference for relevant practitioners, and emphasizes the importance of timely maintenance of transmission and distribution lines to ensure the reliability and safety of power supply, and provides guidance for the further development of the power industry.

Keywords: transmission and distribution; electricity engineering; safe operation of the lines; problems and technical exploration

引言

电力作为现代社会的支柱资源, 扮演着连接各个行业、维持社会正常运转的不可或缺的角色。它不仅为我们的日常生活提供了必要的能源, 还推动了工业、商业和科技等各个领域的发展。因此, 确保电力供应的可靠性和稳定性成为了当务之急, 而输配电线路的安全运行则成为这一目标实现的核心要素。随着科技的迅速进步和社会的不断演进, 电力需求呈现出持续增长的趋势。现代生活方式、数字化转型、可再生能源的普及以及电动交通等因素都导致了对电力的不断增加的渴望。这意味着电力企业必须在适应这一不断扩大的用电需求方面发挥更大的作用。因此, 电力企业不仅需要积极进行输配电线路的建设, 还需要对现有设施进行定期维护和升级, 以确保线路的质量和可靠性。

1 输配电及用电工程线路安全运行存在的问题

1.1 气候环境影响

输配电及用电工程线路的安全运行受气候环境的直接影响。气象条件, 如风、雨、雪、闪电和温度波动, 都可能对线路造成严重的损害。例如, 强风和飓风可以导致电线断裂, 大雨可能引发洪水, 闪电可能损坏设备, 而极端温度可能导致线路元件过热。气候变化也带来了更大的不确定性。气温升高可能导致更频繁的极端天气事件, 这增加了线路受损的风险。因此, 电力公司需要采取措施来抵

御气候条件的影响, 例如加强线路的结构以抵御强风, 定期检查和维护设备以确保其在恶劣天气下的正常运行。

1.2 不当管理影响

不当的管理和监督也可能对输配电线路的安全运行产生负面影响。这包括管理和运营人员的不适当培训、不合理的运营政策以及不充分的监测和维护程序。管理问题可能导致错误的决策, 如不合理的维护计划或不适当的资源分配, 这可能增加线路的风险。因此, 电力公司需要确保其管理团队具备足够的专业知识, 制定明智的运营政策, 并建立有效的监测和维护流程。

1.3 线路运维影响

线路运维是确保输配电线路安全运行的关键因素^[1]。不适当的维护和检修可能导致设备的退化和故障。这包括未能及时发现和修复潜在问题, 以及忽视了预防性维护。定期的检查和维修是保障线路安全运行的必要条件。电力公司需要建立详细的维护计划, 包括定期的检查、清洁、润滑和零部件更换。此外, 采用先进的监测技术, 如智能传感器和遥测系统, 可以帮助提前发现问题并采取措施。

1.4 材料质量影响

输配电线路的材料质量直接影响其安全性和可靠性。低质量或劣质材料可能导致线路元件的早期损坏或故障。这包括电线、电缆、绝缘子、支架和连接件等。为确保线

路材料的质量,电力公司需要采购和使用经过认证的高质量材料。定期的质量检查和测试是保障线路材料质量的一部分。此外,跟踪和记录材料的使用寿命和性能可以帮助预测何时需要进行更换或升级。

2 输配电及用电工程线路安全运行的技术探究

2.1 采用绝缘子防污技术

绝缘子在输配电线路中扮演着至关重要的角色,用于隔离导线和电线杆之间的电气连接,以确保电流能够按照正确的路径流动,从而保障线路的安全和可靠运行。然而,绝缘子表面的污染和污垢可能会对线路产生严重的负面影响,包括故障、短路和电弧放电,这些问题可能导致供电中断和安全风险。为了应对这些挑战,绝缘子防污技术变得至关重要。以下是一些细致入微的措施和方法,旨在确保绝缘子的清洁和高效运行:一种常见的做法是在绝缘子表面涂覆特殊的防污涂层或润滑剂,这些涂层可以形成一层光滑且具有防污特性的保护膜,降低污染物附着的机会。这些防污涂层通常具有出色的耐候性,能够在不同气象条件下有效保护绝缘子。同时,一些现代绝缘子采用了特殊的设计,使其表面具有微观凹凸结构,这种设计能够帮助雨水自然地冲洗污垢,保持绝缘子表面清洁。此外,定期对绝缘子进行清洗是确保其性能的关键。清洗可以采用高压水或特殊的清洁剂,确保污垢和沉积物被有效地去除。这些清洗程序通常在干燥季节之前进行,以准备绝缘子迎接雨季的来临。为了及时识别和应对绝缘子表面的污染,可以安装污染监测设备^[2]。这些设备可持续监测绝缘子的表面情况,包括污垢和沉积物的积累。一旦污染超过一定水平,系统将发出警报,指示需要进行清洗或维护。采用绝缘子防污技术是确保输配电线路安全运行的不可或缺的一部分。这些技术不仅有助于提高线路的可靠性,降低故障率,还能减少维护成本和提高电力系统的稳定性。通过精心实施这些措施,电力行业能够确保电力供应的可靠性,满足不断增长的电力需求。

2.2 加强线路状态的检修维护

为了确保输配电线路的安全运行和可靠性,必须采取详尽的线路状态检修维护措施。以下是一系列详细的方法和措施,用以加强线路状态的检修维护:定期巡检:定期巡检是确保线路正常运行的关键步骤。巡检人员会仔细检查线路的各个方面,包括导线、绝缘子、支架、连接件等。他们将寻找任何物理损伤、腐蚀、或松动的迹象,并依赖详尽的检查表和记录,以确保每个组件都得到仔细检查。预防性维护:采用预防性维护策略,定期替换老化或受损的部件,以防止设备故障。这包括定期更换电线、绝缘子和其他关键部件,即使它们看起来还在正常工作。预防性维护可以防止突发故障,提高系统的可靠性。线路监测技术:利用现代线路监测技术,如智能传感器和遥测系统,可以实时监测线路状态。这些系统可以提供实时数据,包括电流负载、温度、湿度等参数,有助于快速识

别潜在问题。例如,如果某个线路的温度升高异常,监测系统会发出警报,使操作人员可以迅速采取行动。记录和分析:记录线路的历史维护数据并进行分析是优化维护计划的关键。这些数据包括巡检报告、维修记录、部件更换时间和频率等。通过分析这些数据,可以确定维护的最佳时机和频率。这种数据驱动的方法有助于降低维护成本,提高维护效率。培训和技能:培训和技能提升对于有效的线路检修维护至关重要。维护团队需要接受定期的培训,以了解最新的维护技术和安全标准。他们应该熟悉操作各种工具和设备,并了解应急维护程序,以应对突发情况。

加强线路状态的检修维护不仅有助于降低线路故障的风险,提高电力系统的可靠性,还确保设备在其设计寿命内正常运行。通过实施这些维护策略,电力公司可以降低维护成本,减少停电时间,从而更好地满足不断增长的电力需求。这一全面的维护计划是确保电力输配电线路安全运行的不可或缺的一部分。

2.3 大力应用防雷技术措施

在输配电及用电工程中,防雷技术的应用至关重要,因为雷电活动可能对电力系统造成严重的损害,危及供电的安全和稳定。以下是详细的防雷技术措施,旨在最大程度地保护输配电线路免受雷击影响:

2.3.1 避雷器的安装

在电力线路的关键部位安装避雷器是一项基本且不可或缺的措施。避雷器在电力系统中扮演着关键的角色,能够有效地保护输配电线路和相关设备免受雷电损害的威胁。这一举措不仅有助于维护电力系统的正常运行,还确保了供电的稳定性和可靠性。避雷器的工作原理是引导雷电电流远离线路,将其安全释放到地面,从而防止雷电直接击中线路和设备。当雷电活动发生时,避雷器迅速吸收电流,将其引导到地下或其他安全地点,防止电压上升并降低雷电对线路的影响。这种安全措施是电力系统的必要组成部分,旨在应对突发的雷电风险,减轻其潜在的破坏性影响。

2.3.2 防雷接地系统

建立有效的防雷接地系统对于电力系统的安全和稳定性至关重要。防雷接地系统是一个复杂的结构,其主要目的是确保雷电电流可以迅速、安全地分散到地面,从而防止电压的升高,减少雷电对线路和相关设备的不利影响。这一系统的有效性取决于其合理的设计和定期的维护。通过合理设计,它可以确保雷电电流被迅速引导到地下,防止电力系统受到雷电的损害。而定期的维护工作则包括检查接地电极、导线和连接部分的状态,以确保它们没有受到腐蚀或物理损伤,从而保持接地系统的正常运行。这两项关键的防雷措施共同降低了雷电风险,提高了电力系统的稳定性和可靠性。它们确保了电流能够安全地传导到地面,防止电力系统受到雷电的危害。通过这些防雷措施,电力系统能够更好地应对雷电威胁,保障供电的连续性,

同时降低了线路和设备受损的风险,进一步提高了电力系统的安全性和稳定性。

2.3.3 避雷装置的维护

定期检查和维修避雷装置是确保其正常工作的关键。以下是详细的内容:定期检查:避雷装置应定期进行视觉检查,以确保其外部状态良好,没有物理损伤或腐蚀。这包括检查避雷帽、避雷针或其他避雷装置的表面和连接部分。清洁:避雷装置的表面应保持清洁,以确保电流能够顺利地传导。清洁可以帮助防止污垢或腐蚀物附着在避雷装置上,减少电阻,提高其性能。连接检查:维护人员应定期检查避雷装置的连接部分,包括引线和接地导线。这些连接必须坚固可靠,以确保电流能够有效地引导到地面。松动或腐蚀的连接可能会影响避雷装置的性能。受损部件更换:如果发现避雷装置的任何部件受损或老化,应立即更换。损坏的避雷装置可能无法有效地分散雷电电流,从而降低了防护性能。

2.3.4 监测和预警系统

安装雷电监测和预警系统是提前发现雷电活动的关键。以下是详细的内容:监测雷电云:监测系统应能够实时监测雷电云的形成和活动^[3]。通过雷电云的监测,系统可以识别潜在的雷电活动,并跟踪其移动路径。实时警报:雷电监测系统应配备实时警报功能,以通知操作人员采取必要的措施。这可以包括声音警报、文本消息或电子邮件通知,确保操作人员能够迅速响应雷电威胁。数据记录:监测系统还应能够记录雷电活动的数据,包括雷电的数量、频率和强度。这些数据对于分析和评估系统的性能以及改进防雷策略至关重要。维护和校准:监测和预警系统必须定期进行维护和校准,以确保其正常运行。维护包括检查传感器、电子设备和警报系统的状态,并及时修复或更换受损部件。

2.3.5 保护设备

在关键设备周围加装雷电保护设备是防止雷电对电力系统造成损害的重要措施。以下是详细内容:避雷帽:避雷帽通常安装在高耸的结构物或设备的顶部,如输电塔、变电站等。它们的设计允许雷电电流通过引线和导体,将电流引导到地面,远离设备和结构。这有助于防止雷电直接击中设备,减轻其受损的风险。避雷针:避雷针是尖锐的导体杆,安装在建筑物或其他设施的高处。它们的尖端吸引雷电,将电流引导到地面。避雷针可以防止建筑物遭受雷击,减轻雷电对建筑物结构和设备的影响。避雷线:避雷线是安装在建筑物或设备周围的导线,通常位于建筑物的外墙或设备的周边。它们充当了导电路径,将雷电电流分散到地面。避雷线有助于保护设备和建筑物不受雷电损害,降低雷击风险。

2.3.6 定期维护和检查

为确保输电线路的防雷系统的稳定性和可靠性,定

期维护和检查是至关重要的步骤。以下是详细的内容:定期检查避雷器:避雷器是防雷系统的核心组成部分,定期检查它们的状态至关重要。维护人员应仔细检查避雷器的外观,确保其外壳完好无损,并检查内部的引线和接头是否正常。如果发现任何受损或腐蚀的部分,应立即更换避雷器。接地系统的维护:接地系统的有效性对于将雷电电流安全引导到地面至关重要。定期检查接地电极和导线,确保它们没有受到腐蚀或物理损伤。维护人员还应清理接地电极周围的土壤,以确保良好的接地连接。如果接地系统出现问题,必须及时修复。监测设备的检查:雷电监测和预警系统中的设备需要定期检查和维修。这包括传感器、数据记录器、警报系统等。维护人员应确保这些设备正常运行,能够准确地监测雷电活动,并在需要时发出警报。必要时,应替换老化或损坏的监测设备。定期测试:除了检查,定期测试防雷系统的性能也是必要的。这包括测试避雷器的放电性能,以确保它们在雷电袭击时能够正常工作。此外,还应定期测试监测设备的准确性和响应时间,以验证系统的可靠性。

3 结语

在电力需求不断增加的今天,电力企业必须积极采取措施来建设、整改和维护输电线路,以适应不断增长的用电需求。通过这些技术措施和安全措施的综合应用,电力系统能够更好地应对各种挑战,确保电力供应的可靠性,为社会的正常运行和发展提供坚实的支持。因此,输电及用电工程线路的安全运行不仅是电力企业的责任,也是整个社会的利益所在,值得我们共同关注和努力维护。

[参考文献]

- [1]戴大治. 输电及用电工程线路安全运行的问题及其技术探讨[J]. 科学技术创新,2019(12):52-53.
 - [2]韦佳裔. 输电及用电工程线路安全运行的问题及其解决[J]. 中国设备工程,2020(21):50-51.
 - [3]朱秀锦. 输电及用电工程线路安全运行的问题及其技术探讨[J]. 科学技术创新,2022(25):29-32.
- 作者简介:周燕(1980.10—),女,毕业院校:浙江大学,学历:本科,所学专业:电气工程与自动化,当前就职单位:国网浙江省电力有限公司文成县供电公司,职务:副主任,及所在职务的年限:5年,职称级别:工程师;严华彬(1970.6—),毕业院校:武汉理工大学,学历:本科,工程硕士,所学专业电气工程,当前就职单位国网文成县供电公司,职务,总经理助理及所在职务的年限8年,职称级别工程师;张伟武(1978.10—),上海电力学院毕业,本科,专业:电力系统及其自动化,国网浙江省电力公司文成县供电公司,文成县昌泰电力有限公司常务副总经理,就职1年,中级职称。