

Operation and Management of Power Distribution Overhead Lines

Xinguang Zhao

State Grid Shandong Electric Power Company Heze City Dingtao District Power Supply Company, Heze, Shandong, 274100, China

Abstract

As an important part of the power system, the power distribution overhead line is directly related to the normal operation of various social industries and the safety and reliability of residents' life. As the main channel for transmit power from the power station to the end user, the safety and stable operation of overhead lines is directly related to the normal life of the society and the normal operation of all walks of life. In the modern society, we rely more and more deeply on electricity, so the fine and efficient operation and management is particularly urgent. This paper will first analyze the common accident types of overhead power distribution routes, and then discuss the operation and management methods of overhead power distribution lines, hoping to provide comprehensive and practical guidance for practitioners in related fields.

Keywords

power distribution; overhead line; operation; management

电力配电架空线路的运行及管理

赵信广

国网山东省电力公司菏泽市定陶区供电公司, 中国 · 山东 菏泽 274100

摘要

电力配电架空线路作为电力系统中重要的组成部分, 直接关系到社会各行业正常运转和居民生活的安全可靠。作为将电力从发电站传输到终端用户的主要通道, 架空线路的安全、稳定运行直接关系到社会的正常生活和各行各业的正常运转。在现代社会对电力的依赖越来越深, 因此精细而高效的运行管理显得尤为迫切。论文将首先分析电力配电架空路线的常见事故类型, 然后探讨电力配电架空线路的运行及管理方法, 希望能够为相关领域的从业人员提供全面而实用的指导。

关键词

电力配电; 架空线路; 运行; 管理

1 引言

电力配是现代 社会中不可或缺的基础设施之一, 而架空线路则是电力配送的关键组成部分。架空线路作为电力输送的主要方式, 其运行状态直接关系到电能的稳定供应和社会的正常运转。通过了解架空线路的工作原理、运行特点以及常见问题能够更好地应对各种挑战, 提高电力系统的稳定性和可靠性。

2 电力配电架空路线的常见事故类型

2.1 雷击事故

电力配电架空线路作为电能输送的主要方式常常面临各种事故威胁, 其中雷击事故是其中一类重要而复杂的问

题。雷击事故的发生通常受多种因素影响如地理环境、气象条件和线路结构等。

雷电活动频繁的地区更容易发生雷击事故, 山区、沿海地带和高原等地形复杂的区域因其特殊的气象条件雷电活动较为频繁, 使得架空线路更容易成为雷击的目标, 这种情况下雷电的高能量释放对线路设备造成损害, 导致电力系统的中断^[1]。

架空线路的高耸结构使其成为雷击的易感目标, 电力塔、导线和绝缘子等组成架空线路的元件在空间中形成了庞大的导体, 吸引雷电击中, 这种情况下雷电经过线路时产生强大的电流, 导致线路设备损坏甚至引发火灾。

雷击事故与线路的绝缘状态密切相关。在潮湿或多雨的环境下绝缘子表面积聚水分导致绝缘子漏电, 增加了雷击事故的发生概率, 而不同类型的绝缘子如玻璃、陶瓷等其绝缘性能也存在差异, 从而影响了线路的抗雷性能。

雷击事故还与线路的运行状态和负荷有关。例如当线

【作者简介】赵信广(1986-), 中国山东曹县人, 本科, 工程师, 从事输电、配电、变电等研究。

路负荷较大时电流的流动会加剧导线的发热,使得线路处于更高的温度状态,从而提高了雷击事故的风险,此外线路的运行状态和稳定性也会影响雷电对设备的影响程度,导致设备瞬时故障或长时间的维修工作。

2.2 风力吹倒塔杆事故

电力配电架空线路在其运行过程中,风力引起的吹倒塔杆事故是一种常见而严重的故障类型。这类事故通常由多种因素引起包括气象条件、线路结构和基础稳定性等方面。

气象条件是影响风吹倒塔杆事故的重要因素,强风、龙卷风和风暴等极端气象条件对架空线路产生巨大的风载荷,超过了塔杆的承受能力,导致其倒塌,特别是在山区、平原和沿海地带等风力较大的地区这类事故的发生频率较高。

线路结构的设计和材料选用对于防止风吹倒塔杆事故也起到至关重要的作用,塔杆的高度、形状和结构设计应该考虑到周边气象条件,确保能够抵御强风的冲击,合理的线路设计可以有效地减小风对塔杆的侧向力,降低事故发生的风险^[2]。

塔基的基础稳定性也会影响导致风吹倒塔杆事故,土壤的质地、密度和基础的建设质量都会对塔杆的稳定性产生重要影响。在风力较大的地区应采用更为坚固的基础结构以提高塔杆的抗风能力。

2.3 供电线路及设备自身存在的问题

长期的电流和气候的作用导致导线表面腐蚀、劣化,甚至出现断裂,导线老化降低了其导电性能,增加了电阻,导致电流不稳定,影响电能的传输,甚至引发火灾等事故。绝缘子在架空线路中用于阻止电流的流失,但受到天气、污染等因素的影响,绝缘子出现破裂、开裂或者表面污染,这样的问题会导致导线间短路并影响线路的正常运行,甚至引发设备故障。电力塔作为支撑线路的主要结构,长时间的风吹雨打、腐蚀作用导致其结构弱化,进而影响整个线路的稳定性,如果塔身出现倾斜或塌陷则容易导致导线断裂并引发事故。此外,低质量的设备存在制造缺陷、设计不当,容易在运行中出现故障,例如绝缘子存在瑕疵导致绝缘性能不佳,塔杆出现强度不足的情况都有引发事故。

3 电力配电架空线路的运行及管理办法

3.1 加强线路运行维护管理

电力配电架空线路的运行及管理办法中,加强线路运行维护管理是确保电力系统稳定运行的核心任务。为实现这一目标可以采取一系列有效的办法和措施。

通过经常性的巡检能够及时发现线路存在的问题,尤其是导线老化、绝缘子损坏以及电力塔结构问题,结合人工巡检和现代化的检测技术确保在问题发生之前就能够及时采取措施,提高系统的可靠性。同时要注意实施预防性维护,这一策略包括根据设备的使用寿命和性能特征,提前进行维

护和更换,通过建立设备档案记录设备的使用历史和性能参数,预测设备出现问题的时间,制定有效的维护计划以降低计划外停电和维修频率。另一方面要引入远程监控系统,这一系统能够实时监测线路设备的运行状况包括温度、电流、电压等参数,通过这些监测数据及时识别设备的异常情况并在问题发生时迅速采取措施,减少停电时间,提高供电可靠性^[3]。

3.2 实行计划管理

通过科学合理的计划管理能够提前预防潜在问题、优化维护安排,从而实现电力系统的高效运行。

首先建立全面的设备维护计划,该计划应考虑到线路的具体特点、设备的使用寿命以及环境因素等多方面因素,通过对设备的定期检查和维护提前发现问题,预防事故的发生,这一计划应涵盖所有关键组件包括导线、绝缘子、电力塔等,确保整个线路系统的可靠性。其次采用预防性检修和更换策略,通过对设备进行提前检修和更换避免因设备老化导致的突发性故障,例如对于老化的导线在其达到设计寿命之前进行更换,确保线路的稳定运行,这种提前预防性的策略可以帮助减少计划外停电时间,提高电力系统的可用性。再次引入先进的监测技术和远程监控系统,实时监测线路设备的运行状况如温度、电流、电压等关键参数及时发现异常情况,远程监控系统使得维护人员能够在问题发生时迅速做出反应,提高故障的及时处理率,这不仅可以帮助计划管理中的预防性维护,还能够优化设备的使用寿命,提高整体效率。最后建立健全的维护记录和数据分析体系,通过详细记录每次维护的内容、设备状态和维护人员的操作,形成完整的维护记录,这些记录能够为今后的维护工作提供有利的依据,帮助识别设备的潜在问题,进而制定更为精准的维护计划,同时通过对这些数据的深入分析能够更好地理解线路运行的规律,为未来的计划管理提供更有针对性的参考。

3.3 全面加强施工质量

在电力配电架空线路的运行及管理办法中,全面加强施工质量是确保线路安全稳定运行的关键环节。高质量的施工不仅能够延长线路的使用寿命,减少维护成本,更能提高电力系统的可靠性^[4]。

首先确保施工人员的培训与资质。施工队伍的素质直接影响施工质量,因此要重视对施工人员进行系统的培训,培训内容应涵盖电力系统的基础知识、安全操作规程、施工标准等方面以确保施工人员对线路的要求有清晰的认识,同时施工人员需要具备相关的资质和证书,以保证其在实际施工中有足够的专业水平和技术能力。其次建立科学合理的施工方案,在施工前应该制定详细的施工方案,考虑到线路的具体情况和环境因素,对线路走向、地形地貌、气象条件等进行全面分析以确定合理的工程施工方案,科学的施工方案可以降低施工风险,提高施工效率,确保施工过程中各项工作的顺利进行。再次,采用高质量的施工材料,在电力配

电架空线路的建设中选用合格的导线、绝缘子、电力塔等关键材料至关重要,这不仅关系到线路的耐久性和安全性,更影响整个系统的稳定运行,因此建立供货商的评估体系,确保采购的材料符合相关的国家标准和质量要求。此外还要实施严格的施工监管和质量检查制度,建立专业的监理团队并负责对施工过程进行全程监管,确保施工符合设计要求和标准,同时进行定期的施工质量检查,对关键节点和关键部位进行重点检测,确保施工过程中不出现质量隐患,对于发现的问题及时采取纠正措施,确保问题得到及时解决。最后要推广先进的施工技术和设备,在电力配电架空线路的建设中引入先进的施工技术如无人机巡检、高空作业技术等提高工作效率,减少人为差错^[5]。

3.4 做好线路巡视工作

电力配电架空线路的运行及管理方法中,做好线路巡视工作能够确保系统安全稳定运行,通过科学、系统、全面的巡视工作能够及时发现线路存在的问题,减少事故风险,提高电力系统的可靠性。

建立科学合理的巡视计划是做好线路巡视工作的关键,根据线路的特点、环境因素以及维护需求制定详细的巡视计划,计划应该覆盖线路的全程,确定巡视的频次和路线,确保能够全面而有针对性地进行巡视,科学的巡视计划可以帮助提高巡视效率,及时发现潜在问题。同时要注意培训巡视人员的专业知识和技能,巡视人员应该具备了解电力系统的专业知识,能够辨识导线、绝缘子、电力塔等关键部位的问题,对于不同类型的线路巡视人员需要具备不同的技能,例如对于山区、高原等特殊地形的线路需要具备相关的登高、攀爬等技能,巡视人员的培训应该是系统而全面的,确保其具备应对各类情况的能力。此外还要建立科学而灵活的巡视机制,线路巡视工作应该结合实际情况,根据不同的线路特点和运行环境确定巡视的时间、频次和方式,对于一些环境恶劣、气候变化较大的地区可以增加巡视频次,确保及时发现。同时巡视工作也应该具有一定的灵活性,能够根据系统运行情况和事故发生情况做出相应调整。值得注意的是,无人机巡视技术、红外线探测技术等先进技术的应用可以帮助巡视人员更好地实施巡视工作,通过无人机巡视实现

对线路全程的高空拍摄,及时发现线路的异常情况,红外线探测技术可以帮助识别设备的过热问题提前发现潜在的故障,这些现代化的工具和技术可以帮助提高巡视的精准性和效率,确保对线路的全面监测。而且通过建立巡视信息管理系统可以记录每次巡视的详细情况包括发现的问题、处理的措施、照片和视频等,这样的系统可以帮助形成完整的巡视记录,方便后续的问题追踪和分析,巡视信息管理系统还可以帮助进行数据分析发现线路的潜在问题,指导后续的巡视工作。最后要注意加强与其他部门的协作,与气象部门、环保部门等相关部门建立紧密的合作关系获取相关的气象信息、环境监测数据等,这些数据可以帮助巡视人员更好地了解线路周边的环境情况,提前应对出现的问题^[6]。

4 结语

综上所述,电力配电架空线路的运行及管理关乎现代社会的能源安全和生活便利。在探讨其管理办法时认识到科学的巡视计划、人员专业培训、现代技术应用等是保障线路安全稳定的重要因素。巩固施工质量、建立有效的维护记录、推广先进的施工技术也是提高电力系统可靠性的不可或缺的手段。通过这一系列的努力确保电力系统长期、高效、安全地运行,为社会提供源源不断的电力,助力各行各业的发展。

参考文献

- [1] 杜军.电力配电架空线路的安全运行与维护管理研究[J].科学技术创新,2019(26):168-169.
- [2] 陈立军.电力配电架空线路的运行及管理管窥[J].科学技术创新,2018(5):158-159.
- [3] 陈富.电力配电架空线路的安全运行与维护管理分析[J].民营科技,2017(8):58.
- [4] 钱欧,顾世东.电力配电架空线路的运维策略探讨[J].科技创新与应用,2017(12):205.
- [5] 王朝晖.浅析电力配电架空线路的运行维护策略[J].无线互联科技,2016(22):120-121.
- [6] 石佳欣.略谈电力配电架空线路运行及管理[J].黑龙江科技信息,2015(14):88.