

高压输电线路运行中常见的问题及其维护检修

吴鑫

(国网宁夏电力有限公司中卫供电公司 宁夏中卫 755000)

摘要: 高压输电线路是现代电力系统的核心,具有长距离电能传输能力,网络结构复杂,加强高压输电线路运检,是保障电力供应的连续性和稳定性的关键。然而,运行中的输电线路面临诸多挑战,包括极端天气、人为破坏、线路老化及其他技术问题。针对这些问题,本文首先强调高压输电线路运行检修的重要性,然后对高压输电线路运行过程中的常见问题进行分析,并提出维护检修优化策略,以提高输电线路的安全性和可靠性。

关键词: 高压输电线路; 干扰因素; 维护检修

高压输电线路高效和稳定运行,对确保社会经济活动的顺畅进行和人民的正常运作至关重要。然而,高压输电线路在运行过程中,会面临多种自然和人为挑战,可能影响输电效率,威胁供电安全和系统可靠性。对此,需加强检修以及维护管理,提高高压输电线路的运行效率和安全性,降低故障率,保障电力系统的稳定运行。因此,对高压输电线路运行中常见的问题及其维护检修策略进行详细探究迫在眉睫。

一、高压输电线路的运行特点

高压输电线路是现代电力系统不可或缺的组成部分,它具有高效率长距离传输电能的显著特点,使其能够在较低电流下传输大量电力,显著降低输电过程中的能量损耗。其复杂的网络结构增强了系统的可靠性和灵活性,允许电力从多个发电站向多个负荷中心输送,同时确保在部分线路出现故障时系统依然能够稳定运行。此外,高压输电的运行还需遵循严格的安全标准,包括保持适当的地面间隙和使用高质量的绝缘材料来预防事故,保证公众和工作人员的安全。环境和气象条件,如温度变化、湿度、风力及冰雪等,对高压线路的运行效率和安全性也有重大影响。同时,高压线路产生的电磁场对周边环境和人体健康可能产生影响,需要在设计和规划时考虑电磁兼容性问题。最后,设计和运营高压输电线路时还需在经济性和技术要求之间寻求最佳平衡,确保电力传输的高效与成本效益兼顾,支撑电网的稳定运行和满足社会经济发展的需求。

二、高压输电线路运行所面临的问题

(一) 天气因素

高压输电线路的运行受到极端天气条件的严重影响,其中包括雷暴、强风、暴雨、冰雹和重雪等,这些天气因素不仅威胁输电系统的结构完整性,还可能导致电力设备的功能故障。例如,强风会导致输电塔发生倾斜或甚至倒塌,严重时会导致大范围的电力中断。雷暴天气中,雷击事件频发,直接损坏绝缘子和其他关键电

力设备,从而影响输电线路的正常运作。在寒冷天气下,积冰会增加导线的重量,导线垂度增加,机械负荷增加,在极端情况下容易发生导线断裂,造成安全事故。此外,高温天气会导致导线膨胀,会减少线路间的安全距离,增加故障和安全风险。

(二) 人为因素

人为因素涉及多种行为,包括盗窃导线、破坏输电设施、不规范的建筑活动以及树木修剪不足等。盗窃铜线等贵金属,会导致直接的电力损失,损坏输电设施,进而引发严重的安全事故。此外,未经批准在高压线下进行的建筑活动,可能会影响输电线路的安全距离,威胁到线路的稳定运行和公众安全。另外,如果电网区域树木高度较大,未及时修剪靠近高压线的树枝,也会导致树枝与电线接触,引发停电事故,还有可能导致火灾等严重后果。

(三) 其他因素

高压输电线路运行中的其他因素包括鸟类活动、线路老化以及技术和维护问题。比如,鸟类筑巢在输电塔上或与高压线碰撞时,导致短路或损坏输电设施,引发广泛的停电事件。鸟粪的腐蚀影响也不容忽视,直接损害输电设施,缩短其使用寿命。此外,随着时间推移,高压输电线路设备老化,绝缘性能下降,并且物理结构发生疲劳,导致故障发生率增加。另外,技术更新的滞后、维护不当或监控系统的不足,也会对高压输电线路构成威胁,容易诱发突发性事故的发生。

三、输电线路运行维护检修措施

(一) 统一线路铺设与维护检修规范

建立和实施一套全面的规范体系,可以确保输电线路从设计、施工到日常维护和紧急检修的每一个环节都遵循行业最佳实践和安全标准,包括标准化的操作流程和检修方法,涵盖使用统一的材料和设备标准,确保所有工作人员都接受相应的培训和认证。统一的规范,有利于减少操作差异和人为错误,提高维护工作的效率和

质量,提升系统的整体安全性和可靠性。此外,采用标准化管理方式,便于监管部门进行审核和监督,确保所有维护活动都能达到预定的安全性和性能标准,从而有效保障电力输送的连续性和稳定性。

(二) 加大输电线路维护宣传

开展广泛的教育和宣传活动,有利于提高公众和社区居民的安全意识,减少由于人为原因导致的破坏和意外事故。在宣传教育中,需普及输电安全知识,强调保护输电线路和输电设施的必要性。同时,加强与地方政府和社区的合作,共同构建一个支持和参与的环境,实现资源共享、信息互通和问题共解,确保输电线路及其周边区域的安全和清洁,为输电线路的安全运行提供坚实的社会基础。

(三) 加强线路巡检工作

定期进行巡检,及时发现并解决诸如植被侵入、线路损坏、绝缘子污染等问题,避免这些问题发展成更严重的安全隐患。巡检工作可以采用传统的人工巡视方式,但随着技术的发展,引入无人机巡检和红外热像技术等现代化手段,可以显著提高巡检的效率和准确性。无人机可以快速覆盖广阔的地区,尤其是在地形复杂或难以接近的区域,而红外热像技术能够帮助检测潜在的热点问题,如过热的接头或设备,提高巡检的全面性和有效性,减少人力成本和时间成本,确保输电线路的稳定可靠运行。

(四) 完善线路设施设备

定期对输电线路的所有组成部分进行更新和维护,特别是针对那些容易因年久失修而老化和性能下降的部件,如输电线、绝缘子和支架等,加强巡视检查力度。及时更换这些老旧的设备,避免潜在的安全风险,确保输电系统能够以最高效率运行。此外,随着技术的进步,应当对现有的传输和配电设备进行技术升级,新的设备通常具有更好的性能和更高的可靠性,能够提供更加稳定的电力传输服务。因此,定期的设备更新和维护,不仅有利于减少因设备故障导致的停电事件,而且还能显著提升整个输电系统的可靠性和安全性。

(五) 创新检修技术

1. 检修一体化管理系统

一体化检修管理系统通过整合资源调度、工作订单管理和性能监控,实现对整个输电线路维护工作的全面管理。该系统使得维护计划的制定、执行以及反馈过程变得更加系统化和自动化,从而提高工作的透明度和可追溯性。通过应用一体化管理系统,维护工作可以根据实时数据和性能指标进行调整和优化,确保维护资源被

有效分配和利用,减少人为错误和延误。此外,系统提供的详细记录和分析工具,有利于工作人员识别维护工作中的趋势和问题,为未来的改进和决策提供依据。

2. 智能化检修管理技术

通过利用大数据分析、人工智能(AI)和物联网(IoT)技术,可以提升维护工作的效率和效果,使得维护团队能够实时收集和分析来自输电网络的大量数据,包括设备性能、环境条件以及运行状态等信息。基于这些数据,人工智能算法可以预测和识别潜在的设备故障和系统缺陷,从而在问题发生之前采取预防措施。此外,智能化检修管理技术还能优化维护计划和资源分配,确保维护活动能够针对实际需要进行,避免不必要的检修作业,减少维护成本和系统停机时间。物联网技术使设备能够互联互通,提供实时监控和远程诊断能力,维护人员可以远程检查设备状态,及时响应可能的故障,提高维护工作的响应速度和准确性。

3. 状态监测技术

通过实施在线监测、故障诊断和风险评估工具,可以实现对输电设备运行状态的实时监控,及时发现和识别系统中的异常情况和潜在故障,为维护团队提供准确的数据支持,提升响应速度,采取有针对性的维护措施,使得维护工作可以从被动的故障修复转变为主动的故障预防,缩短因设备故障而导致的停电时间,提高电网的可靠性和用户的电力供应稳定性,有效分配资源和预算,减少不必要的维护成本,实现经济效益的最大化。

结语:

综上所述,高压输电线路是确保现代社会正常运转的关键基础设施,其高效运行对经济发展和人民生活至关重要。面对自然环境和人为因素带来的挑战,必须采取一系列有效的维护检修措施来应对,实施统一的维护规范,加强公众教育,定期进行线路巡检,完善输电设施以及采纳创新的检修技术,提高输电线路的运行效率和安全性,保障电力供应的可靠性,促进社会经济的持续健康发展。

参考文献:

- [1]王路.分析高压输电线路施工技术与检修方法[J].装备维修技术,2020,(02):167.
- [2]潘彬.高压输电线路检修与维护要点探讨[J].中国新技术新产品,2019,(09):51-52.
- [3]李广宇.高压输电线路检修与维护难点及应对措施[J].设备管理与维修,2018,(02):70-71.
- [4]秦亚飞,徐永卫,任鹏中等.高压输电线路检修与维护难点及应对措施[J].居舍,2017,(36):173.