

电线路运行安全影响因素分析及防治措施

杨阳 张健

国网新疆电力有限公司哈密供电公司, 新疆 哈密 839000

[摘要] 电力系统作为支撑现代社会运转的关键基础设施, 安全运行关系到国家的生产、经济和社会秩序。电线路的安全性常受到多方面的威胁, 包括自然环境的恶劣影响、人为操作失误以及设备自身质量问题。为了有效预防和解决潜在的安全隐患, 我们需要全面了解各种影响因素, 并制定切实可行的防治措施。深入研究电线路运行安全的主要影响因素, 旨在为提升电力系统的安全性和可靠性提供深入洞察和实用建议。

[关键词] 电线路; 运行安全; 影响因素; 防治措施

DOI: 10.33142/hst.v7i3.11713

中图分类号: TM621.5

文献标识码: A

Analysis of Influencing Factors the Operation Safety of Electric Power Lines and Preventive Measures

YANG Yang, ZHANG Jian

Hami Power Supply Company of State Grid Xinjiang Electric Power Co., Ltd., Hami, Xinjiang, 839000, China

Abstract: As a key infrastructure supporting the operation of modern society, the safe operation of the power system is related to the production, economy, and social order of the country. The safety of power lines is often threatened by various factors, including the adverse effects of the natural environment, human operation errors, and equipment quality issues. In order to effectively prevent and solve potential safety hazards, we need to comprehensively understand various influencing factors and develop practical and feasible prevention and control measures. In depth research on the main influencing factors of power line operation safety aims to provide in-depth insights and practical suggestions for improving the safety and reliability of the power system.

Keywords: electric power lines; operational safety; influencing factors; preventive measures

引言

电力作为现代社会的生命线, 电线路的安全运行直接关系到国家经济、社会的稳定和广大民众的生活。随着电力系统规模和复杂性的不断提升, 电线路面临的安全挑战也愈发严峻。为了确保电力系统的可靠供电, 必须深入分析影响电线路安全运行的各种因素, 并采取科学合理的防治措施。本文将重点关注电线路运行安全的影响因素分析及相应的防治措施, 以期为电力系统的稳健发展提供有益参考。

1 电线路运行安全影响因素防治的重要性

电线路运行安全的保障关乎电力系统的可靠运行和广大用户的用电安全, 深入分析并有效防治电线路运行安全影响因素显得至关重要。首先, 电力系统是现代社会的基础设施之一, 其稳定运行直接关系到国家的生产、经济和社会秩序。若电线路存在安全隐患, 极有可能引发电力系统的连锁故障, 导致广泛的停电事故, 给国家和社会带来严重的经济和社会影响。其次, 电线路运行不安全可能对人民生命财产安全造成威胁。在现代社会, 电力已贯穿生活的方方面面, 一旦电线路发生故障, 可能引发火灾、电击等事故, 对居民生活和财产造成巨大损失。因此, 通过深入研究影响电线路运行安全的因素, 并采取相应的防治措施, 不仅有助于保障电力系统的稳定运行, 也能有效

减少电力事故对人民生活造成的不良影响, 体现了对社会的责任担当。在此对电线路运行安全影响因素的细致分析以及科学合理的防治措施制定, 成为确保电力系统安全可靠运行的迫切需要。

2 影响输电线路安全运行的主要因素

2.1 自然环境因素

自然环境因素是直接影响电线路安全运行的重要因素之一。气象变化、自然灾害等环境因素可能引发电线路故障, 对电力系统造成巨大威胁。首先, 气象变化如雷电、风暴、降雨等极端天气条件容易引起输电线路的闪断、短路等故障。雷电可能导致设备的击穿和局部过热, 风暴则可能导致电线挂断和塔架倒塌, 这些情况直接威胁着电力系统的正常运行。其次, 自然灾害如地震、洪水、台风等也是极具破坏性的因素。地震可能导致输电线路的断裂, 洪水可能淹没电力设备, 台风则会引起输电线路和塔架的受损。这些灾害性的自然环境因素, 不仅直接影响电力系统的安全运行, 还会加大抢修难度, 延长故障恢复时间。因此, 针对自然环境因素, 需要采取一系列科学有效的防治措施, 包括加强对设备的防护设计、提高设备的抗灾能力、建设智能化监测系统等, 以确保电线路在极端自然环境条件下的安全稳定运行。通过这样的措施, 不仅可以降低自然环境因素对电线路的影响, 还能提高电力系统的抗

灾能力,确保在各种环境条件下的可靠性和稳定性。

2.2 人为因素

人为因素是影响输电线路安全运行的另一关键因素,涵盖了广泛而复杂的影响因素,直接关系到电力系统的可靠性和稳定性。首先,人为操作失误是造成电线路事故的常见原因之一。在设备运行、维护和检修过程中,人为的疏忽、错误判断或不当操作可能导致设备损坏、线路短路等问题。其次,盗窃、破坏和恶意破坏也是危害电线路安全的人为因素。盗窃电缆、破坏电线杆塔等违法行为不仅造成了设备的损失,还可能引发电力系统的不稳定。此外,对电力设备和线路的未经授权的改动和操作也可能对系统的安全性产生负面影响。为应对这一问题,提高人员的安全意识,进行专业技能培训,实施科学合理的管理制度,以减少人为操作失误的概率至关重要。其次,严格加强设备和场地的安全防护,采用现代化监控技术,加强对设备的巡检和维护,以便及时发现和应对潜在的人为威胁。最后,通过建立完善的法规制度和安全管理体系,对于电力系统的操作人员、施工人员和相关从业人员进行培训和教育,强化对电力系统安全的责任担当,形成全社会共同维护电线路安全运行的合力。通过这些手段,可以有效预防和降低人为因素对输电线路安全的影响,保障电力系统的稳定运行。

2.3 输电线路自身的质量因素

输电线路自身的质量因素直接关系到电力系统的安全性和可靠性。首先,线路材料和设备的质量对电线路的运行起着决定性作用。使用优质的导线、电缆和设备能够提高电线路的传输效率和抗干扰能力,降低因材料缺陷引发的故障概率。其次,电缆的绝缘性能和耐久性是保障电线路长期稳定运行的重要因素。在恶劣气候和环境条件下,绝缘材料的老化和损坏可能导致线路短路和设备故障,因此需要选用高质量的绝缘材料并定期进行维护检测。此外,导线的接头质量和连接技术也对电线路的安全性产生直接影响。合适的连接技术和质量可保障电流传输的稳定性,减少线路的电阻和损耗。为确保线路质量,需要实施严格的生产和施工标准,采用可靠的检测手段,以保证线路的材料和设备达到预定的技术要求。此外,定期的巡检和维护也是确保输电线路自身质量的关键步骤,通过及时发现并修复潜在问题,降低线路故障的风险。输电线路自身的质量因素是电力系统安全运行的基础,通过科学的选材、先进的制造技术、合理的连接和可靠的维护手段,可以有效提升电线路的质量水平,保障电力系统的可靠供电。

3 提高电线路运行安全的防治措施

3.1 自然环境影响因素防治

自然环境因素对电线路安全运行造成的影响不可忽视,因此,有针对性的防治措施显得尤为重要。首先,应采取有效手段减缓气象变化引起的冲击。在雷电多发地区,

可安装避雷设备,通过提前监测气象情况,实施雷电预警,及时采取停电措施以减小雷击风险^[1]。对于风暴、雨雪等极端天气,可通过在电线路附近设置风挡设施和雨雪防护罩,减缓风雨对电线路的侵害。其次,加强自然灾害的预测和监测,实施早期预警系统。在地震多发区可采用地震感应器,一旦检测到地震信号,即刻启动自动停电装置,以降低地震对电线路的破坏。对于可能受洪水影响的区域,建立洪水水位监测系统,实现实时监测并采取相应的安全措施。此外,对于台风等极端天气,通过定期检修和维护电线路,确保电缆、杆塔等设备的稳固性,提高抗风能力。最后,应强化电线路自身的防护设计。选择耐候性和耐腐蚀性强的材料,增设防护罩、避雷带等设施,以提高电线路在极端自然环境条件下的抗损能力。通过以上综合措施可有效降低自然环境因素对电线路安全运行的影响,保障电力系统的可靠性和稳定性。

3.2 人为因素的防治

防治人为因素对电线路安全的影响,需采取一系列切实可行的措施。首先,加强人员培训和安全教育。通过定期培训提高操作人员和维护人员的专业技能和安全意识,使其熟悉操作规程、紧急处理程序,降低由于人为失误引发的电线路故障的概率。其次,建立健全的管理制度。制定明确的工作流程和规章制度,强化对操作人员的监管和管理,确保操作符合标准和规定。设立责任追究机制,对违反操作规程、造成事故的人员进行严格的追责,以形成有效的约束机制。此外,推广应用先进的监控技术。通过安装监控摄像头、传感器等设备,实时监测电线路的运行状况,及时发现异常情况并进行预警。这不仅有助于防范恶意破坏行为,还能迅速发现潜在的人为操作风险。再者,加强安全检查和巡视。定期对电线路及相关设备进行全面的安全检查,发现隐患及时修复。加强巡视力度,及时发现和制止任何违法、违规行为。最后,加强公众宣传和社会监督。通过媒体、社交平台等途径,普及电线路安全知识,提高社会公众的安全意识,形成全社会共同维护电线路安全的氛围。通过以上综合措施,可以最大限度地降低人为因素对电线路安全运行的风险,确保电力系统的稳定供电。

3.3 确保输电线路设备和各部件的质量

确保输电线路设备和各部件的质量对于电力系统的可靠运行至关重要。首先,应建立健全的质量控制体系。制定详细的质量标准和规范,确保所有设备和部件的制造符合国家标准和行业规定。实施全过程的质量监控,从材料采购、生产制造到设备组装,确保每个环节都符合质量要求。其次,选用高质量的原材料。对于导线、电缆、支架等关键部件,应选择耐腐蚀、抗拉强度高的优质材料,以提高设备的耐久性和抗风险能力。同时,引入先进的检测设备,对原材料进行全面检测,排除质量问题的可能性。

再者,强化制造工艺和技术。采用先进的生产工艺确保设备的精密制造和装配,提高设备的性能和可靠性。注重工艺改进降低制造过程中的缺陷率,提高设备的整体质量水平。同时,对生产过程中的每个环节进行严格的质量管控,防范因生产工艺问题引起的质量缺陷。最后,实施全生命周期的质量管理。从设备投产到报废建立健全的设备档案和维护记录,定期进行设备的全面检修和维护,延长设备的使用寿命。通过引入智能化监测系统,及时发现设备的运行异常预防潜在故障。通过以上措施确保输电线路设备和各部件的质量,可有效提高电力系统的整体可靠性,降低故障率,确保电力供应的稳定性。

3.4 加强线路质量管控工作

加强线路质量管控工作是确保电力系统长期稳定运行的重要保障。首先,建立全面的质量管理体系。通过明确的管理流程和规范,确保每个环节都有相应的质量控制措施。设立质量管理团队负责全面监管质量标准的制定和执行,从而形成高效的质量管理机制^[2]。其次,加强对生产过程的实时监控。引入先进的生产监测技术,实现对线路生产过程的实时监控和数据分析。通过监测关键参数,及时发现生产异常和潜在缺陷,采取纠正措施,确保每个产品都符合质量标准。同时,建立质量溯源体系,追踪每个产品的生产过程和原材料来源,便于溯源和解决潜在质量问题。再者,强化供应商管理。与优质的原材料供应商建立长期稳定的合作关系,明确供应标准和质量要求。对供应商进行定期评估和监督,确保其生产水平和质量管理体系的有效性。同时,建立供应商黑名单机制,对不符合质量要求的供应商进行淘汰,保障供应链的可靠性。最后,实施全面的质量检测。采用多种手段包括物理测试、性能测试、可靠性测试等,对生产出的线路进行全面检测。设立独立的质检团队,确保检测过程的独立性和客观性。通过持续改进检测手段和工艺,提高检测的准确性和可靠性。通过以上综合措施,可以有效加强线路质量管控工作,提升电力系统的整体质量水平,确保线路的安全、可靠运行。

3.5 加强检修和维护力度相关举措

为确保线路的长期可靠运行,必须加强检修和维护力度,采取一系列有效的举措。首先,建立科学合理的检修计划。根据线路的运行状况和设备的寿命周期,制定详细的检修计划,明确检修周期和内容。对于老化设备和关键部位,要加强巡检频率,确保问题及时发现和解决。其次,引入智能化检测技术。借助先进的监测设备和传感

器,实现对线路的实时监控和数据采集。通过大数据分析,可以预测设备的寿命和潜在故障,提前制定相应的检修计划,减少计划外停电风险。同时,采用远程监控技术,降低对设备的干扰,提高检修效率。再者,加强设备维护和更新^[3]。及时更换老化设备,采用新一代的高效、低耗设备,提高线路的整体性能。对于关键部件,要进行定期润滑、紧固和清洁,确保其在高负荷运行时的稳定性。此外,建立健全的设备档案和维护记录,记录每次检修和维护的详细情况,为后续工作提供参考依据。最后,强化检修团队的专业培训。确保检修人员具备先进的维护技能和操作经验,提高其应对紧急情况的能力。通过持续学习和培训,保持检修团队的专业水平,确保检修工作的科学性和高效性。通过以上综合措施,可以加强检修和维护力度,保障线路设备的长期安全运行,提高电力系统的可靠性和稳定性。

4 结语

综合分析线路运行安全的多方面因素,我们得出了一系列有效的防治措施。针对自然环境影响,需建立高效监测系统,实施科学的预防措施。对人为因素,强化人员培训、建立健全管理制度、推广监控技术是关键。线路自身质量要通过全面的质量管理、选用高质量原材料、先进制造工艺来保障。在检修和维护方面,制定科学计划、智能化检测技术、设备维护更新和专业培训都是必要的措施。这些手段将有力提升电力系统的稳定性和可靠性,为社会提供更加安全高效的电力服务。在电力系统发展中不断总结经验、引入新技术、持续改进管理,是我们实现更高水平电力系统的关键路径。通过协同努力,我们能够建设一个更加安全、可靠和高效的电力系统,为社会的可持续发展提供强有力的支持。

[参考文献]

- [1]张鹏,尹维崑,李睿,等.输电线路运行安全影响因素分析及防治措施[J].电子测试,2018(6):120.
 - [2]全军.输电线路运行安全影响因素分析及防治措施[J].内燃机与配件,2018(7):257-258.
 - [3]贾文慧,范占强.输电线路运行安全影响因素分析及防治措施[J].技术与市场,2018,25(6):179.
- 作者简介:杨阳(1987.9—),毕业院校:三峡大学科技学院,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:国网新疆电力有限公司哈密供电公司,职务:输电工程技术专责;张健(1987.8—),毕业院校:东北电力大学,所学专业:电力系统及其自动化,当前就职单位:国网新疆电力有限公司哈密供电公司,职务:输电培训技术专责。