

# 输电线路运行安全影响因素分析及防治策略分析

史恒逸 董程皓

(国网江苏省电力有限公司南通供电分公司 江苏南通 226001)

摘要:近年来,我国科技和经济水平不断发展,使得我国电力工业的发展不断加快,输电线路在电力系统中的具体应用也得到了普及,输电线路作为一门新兴技术,在具体应用过程中会受到各种因素的影响。本文探讨了输电线路运行安全影响因素及防治策略,并给出一些建议以供参考。

关键词:输电线路运行;安全影响因素;分析;防治策略

Analysis of Factors Influencing the Operation Safety of Transmission Lines and Analysis of Prevention and Control Strategies

Shi Hengyi, Dong Chenghao

State Grid Jiangsu Electric Power Co., Ltd. Nantong Power Supply Branch Jiangsu Nantong 226001

Abstract: In recent years, with the continuous development of technology and economy in China, the development of China's power industry has been accelerating. The specific application of transmission lines in the power system has also been popularized. As an emerging technology, transmission lines are subject to various factors in the specific application process. This article explores the factors affecting the safety of transmission line operation and prevention strategies, and provides some suggestions for reference.

Keywords: transmission line operation; Safety influencing factors; Analysis; Prevention and control strategies

## 前言

为了保障输电线路的稳定运行,需要采取一系列的保护措施,例如,对输电线路进行绝缘处理,防止电流泄漏和短路现象的发生。此外,还需要定期检查和维修输电线路,及时发现并修复潜在的故障,还可以利用现代技术,对输电线路进行监测和巡检,提高线路的安全性和可靠性。总之,输电线路的保护工作是电力供应系统中不可忽视的一环,只有确保输电线路的正常运行,才能保障电力资源的传输。

## 1 输电线路运行安全概述

### 1.1 保障输电线路运行安全的重要性

随着人民生活水平的提高,人们对电力的需求量也在不断增加,因此,如何有效保障输电线路的安全运行成为了该领域人员持续研究和讨论的重点,在电力传输中,获取可靠、真实的数据非常重要,是研究保障输电线路安全工作必不可少的环节,工作人员需综合考虑实际情况,更好地实施输电线路安全保障工作。目前我国输电线路存在着很多安全隐患,这对输电线路的工作效率和质量造成了严重影响<sup>[1]</sup>。

### 1.2 传输路径的特点

在实际安装传输线路的过程中,大多是在室外进行的,安装地点比较偏远,传输距离也比较长,尤其是在寒冷的冬天和炎热的夏天,维护将会变得更加困难,在建造路杆塔的过程中,通常需要使用更宽和更高的电力线,所以在维护期间需要建造更宽的通道。我国电力企业在不断发展中,不断应用新技术和新材料来建设输电线路,对维护工作提出了更高的技术要求,输电线路的使用范围也越来越大,主要表现在两个方面:第一提高输电线路的监测能力,简化检测系统。第二随着电力自动化等高新技术的迅猛发展,输电线路的数量也在不断增加<sup>[2]</sup>。

### 1.3 输电线路运行过程

电力系统通过使用变压器将发电机产生的电能升压,然后利用断路器控制装置将升压后的电能输入到线路中,输电线路按结构分为架空输电线路和电缆线路,两者的组成结构完全不同,架空线路是在地面上建造电塔以及电杆,在支架上放置电线以实现正常的电力传输,而电缆线路则埋在地下,管道铺设完毕后,将电缆铺设在管道内,架空线路比电缆线路更容易受到影响,施工后的维护是实现电力正常输送的关键,可以保障人民群众日常用电需求,促进社会经济发展<sup>[3]</sup>。

## 2 输电线路运行安全影响因素

### 2.1 自然环境因素

输电线路容易受到自然因素的影响。首先,由于电力线路需要长时间暴露在外界,可能会降低其安全性和稳定性,例如,长期暴露在阳光下会导致电缆表面绝缘老化,从而出现短路等问题;长期暴露在外界空气中会导致杆塔生锈,降低承重。其次,在大风期间,被强风吹走的树

枝和杂物会对输电线路造成一定的损坏,同时也会对线缆造成不良影响,这种情况可能会导致地基变软,引发滑坡、泥石流等地质灾害。第三,电力输送线路的架设高度较高,减弱了对地面的屏蔽效果,同时也增加了绕击的范围,一旦被雷击中,就会破坏线路的电压以及电流超载,导致设备受到损坏,电力发生中断。当气温较低时,电缆内部的金属性能会受到影响,导致其性能下降,而当风力过大时,电缆容易发生断裂现象,电力部门必须密切关注电力线路安装地可能发生的自然灾害<sup>[4]</sup>。

另外,山火是一种在山林中发生的火灾,其特点是难以预测,地区的干燥天气、高温和雷击都可能会导致山火的发生,当山火爆发时,电力系统中的重合闸会自动关闭以保护电网的稳定运行,然而,如果山火持续蔓延,重合闸可能无法成功关闭。山火会释放出大量的浓烟,这些浓烟会扩大输电线路的放电范围,从而导致电线发生短路,当山火燃烧时,周围的空气会发生对流现象,这会使火焰变得更加强烈和高耸,最终导致电源线无法正常运转。输电线路常沿主干道和马路铺设,路边常种植绿化树木,在适应的气候下,这些树木生长速度非常快,如果相关工作人员不及时修复,就有可能触及输电线路并导致电线故障;还有些污染物将会粘附在电线的外绝缘层上,影响电线的绝缘效果<sup>[5]</sup>。

### 2.2 人为因素

在输电线路运行过程中,人为因素是降低输电线路运行安全指标的主要因素,可以从下两点进行分析:一是在现实生活中,人们的输电线路保护意识较低,导致他们做出危害输电线路运行安全的行为;二是输电线路人员是负责相关线路日常维护的重要人力资源。但由于他们的维护意识低、维护技术不高、线路维护设备缺乏等因素,导致输电线路运行的安全指数不断下降,间接影响了输电线路运行安全的稳定。当电路出现问题时,工作人员很难找到根本原因并使供电恢复正常,这是因为工作人员没有考虑到日后的日常维护和修理,贪图一时之快,影响正常运行<sup>[6]</sup>。

### 2.3 质量因素

输电线路是将电能从发电厂传输到用户的重要设施,因此线路的质量直接关系到电力供应的稳定性和可靠性,在建设输电线路时,需要选择地理位置合适的位置,考虑是否处于低洼区域,是否会对周边居民造成影响等。如果在进行输电线路架设的时候,选择的材料比较差,那么在后续的电力传输过程中,电线可能会起火或断裂,极大地影响输电线路的安全,如果忽视了质量因素对电路运行安全的影响,将会产生严重的不良后果<sup>[7]</sup>。

### 2.4 其他因素造成的影响

为了确保输电线路的安全运行,需要采取措施防止鸟类在线路之间建造鸟巢,鸟巢使电线之间形成了小型闭合电路,这就意味着短路的风

险会增加。而且如果太多的鸟停留在电线上,形成的重力将会导致电线掉落;并且鸟类在活动时会将它们排泄物排泄到电线的绝缘层上,这样就会覆盖住输电线路之间的空隙,从而引发闪络事故。

### 3 输电线路运行安全防治策略

#### 3.1 保证产品质量

输电线路的稳定、安全离不开线路产品的质量,设备的使用时间与产品的质量息息相关,良好的产品可以有效延长线路的使用时间。所以电网企业采购输电线路及相关设备非常重要,只有符合国家规定的质量标准的产品才能采购,要求卖方提供设备的技术说明书,并应确认传输线产品的质量是否有问题<sup>[8]</sup>。

#### 3.2 建立大数据体系

通过将冰区、风区、污染区、雷电区和火灾危险区等信息与线路、地理、运行和气象数据相融合,建立一个全面的输电线路数据系统,这个系统可以提供更准确的数据分析和预测,帮助运营人员更好地管理输电线路的安全和稳定运行。于此同时,通过整合不同类型的数据,可以更好地识别和应对各种潜在的风险和灾害,减少事故发生的可能性,全域数据系统的建立将为输电行业的发展和运营带来更大的便利和效益。

#### 3.3 研发设备

为了提高运行和维护的效率,随着电压的增加以及线路数量和线路长度的增加,我们需要采取相应的措施,机械化、智能化发展的技术和装备可以实现对输电线路的巡检、监测、检测、检修等工作的自动化处理,减少人工操作的需求,提高工作效率。这些技术和装备可以实时监测输电线路的运行状态,及时发现故障和异常情况,提前采取措施进行修复,降低故障发生和事故风险。因此,推动输电线路的自动化、机械化、智能化发展是十分必要的,目前,输电线路已实施十一类在线监测项目,然而监测装置在实际应用中存在的问题较多,主要存在于电子器件的可靠性以及电源等方面,未来需要进一步开发条件稳定、性能高、寿命长的在线监测装置。在巡检平台方面,要加强无人机巡线技术的研究和应用,利用可见光探测器、红外成像仪、紫外成像仪、机载激光雷达等进行巡视,需要开发遥控距离三十千米以上的远程无人机巡检系统,该系统还具备飞行稳定控制、GPS自主导航控制、地理匹配自动控制和自动跟飞等功能,这些功能的存在使得飞行系统向全自动化发展的方向迈进<sup>[9]</sup>。

#### 3.3 加强输电线路日常维护力度

电力相关部门还应该加强对输电线路的监测和预警,及时发现和处理线路故障,避免因故障导致停电事故发生,还需要加强对输电线路的保护,防止外界因素对线路造成损害,防止自然灾害、人为破坏等。另外,电力相关部门还应该加强对输电线路的技术研究和创新,提高线路的运行效率和安全性,电力相关部门在输电线路建设和运行管理方面都需要做好各项工作,以确保电力供应的可靠性和稳定性。

#### 3.4 自然环境防治措施

为了确保输电线路的安全运行,需要根据自然因素采取针对性的防控措施,雷雨天气对输电线路的影响很大,可能导致线路断裂、设备损坏甚至引发火灾等严重后果。保护部门需要密切关注天气情况,及时获取雷雨天气的预报信息,以便做出合理的决策和安排,工作人员还需要与相关部门进行有效的沟通和协作,确保能够及时采取预防措施,减少雷雨天气对输电线路的影响,这样就能够保障输电线路的稳定运行,提供可靠的电力供应。

#### 3.5 人为因素防治措施

人为因素对输电线路的破坏是需要引起重视的,并且应采取相应的措施来预防和处理相关问题,确保施工过程中的安全,在与施工单位沟通时,可以提出对施工人员的要求,如必须佩戴安全帽、安全鞋等个人防护装备,严禁在施工现场吸烟、乱扔垃圾等行为。要求施工单位配备专业的监理人员,对施工过程进行监督和检查,及时发现并解决可能存

在的安全隐患,在施工现场设置明显的警示标识,提醒施工人员注意安全。工作人员还要制定详细的施工方案和应急预案,以应对突发情况,通过这些措施,可以最大程度地保障施工过程的安全,避免事故的发生。

#### 3.6 建立线路的危险点档案

如果要使线路的维护工作得到提升,并且可以保证电力系统的正常运行,工作人员应该培养记录与总结的好习惯,在工作中,加强对工作经验的归纳与总结,尤其是针对特殊工作地区中每一条输电线路的危险点,工作人员应该建立并完善相应的档案,在后期的维修工作中也要进行重点观察,在记录后,提取有关信息,提前做出相应的预防工作,准备好控制的措施,在每一个危险点都应该进行多次的监测,面对一些危险且重要的时段,需要由专业的工作人员看守,以便于输电线路能在危险点得到有效控制<sup>[10]</sup>。

#### 3.7 防污防风措施

输电线路的正常运行在防污防风上可以从三个方面有效地解决污染的问题:首先,工作人员应该做好清洁工作,及时的对绝缘子进行清洁,这样可以提高防污的性能。其次,工作人员可以定期地用酒精喷洒然输电线路,确保输电线路既能正常运行,又能保持干净整洁。第三,工作人员也可以在绝缘子表面涂上防污染的涂料,降低安全风险。采取防风措施时,需要将跳线的串联更换成微型的串联模式,可以增加绝缘子的抗风性能。另外,可以利用防风偏支柱来提高抗风偏的能力,这种方法可以减轻因为风力过大而造成的跳线故障,在防护过程中,应结合现场的实际情况,做出相应措施,妥善处理现场周围较高的建筑物以及树木,将调查情况上报给领导,与当地的工作人员进行协调。

### 结语

综上所述,确保输电线路的正常运行至关重要,为了保障输电线路的安全性,我们需要从各个方面入手,分析和解决可能影响输电线路安全运行的各种因素,针对不同的地区做出不同的解决方案,通过治理后,提高人们对输电线路的保护意识,确保输电线路的安全运行,满足人们在日常生活中对电力的需求。

### 参考文献:

- [1]周军.超高压输电线路运行维护安全管理的问题与应对策略[J].中外企业家,2019(36):111.
- [2]韦忠宇,吴中瑶,王宇航.超高压输电线路运行维护安全管理的问题与对策[J].中外企业家,2020(19):47.
- [3]薛涛,张忠,韩勇等.输电线路运行安全的影响因素以及应对策略探索[J].电子元器件与信息技术,2019,3(08):30-32.
- [4]胡超,张乐,吕田浩.输电线路运行安全影响因素与有效防治分析[J].科技创新与应用,2019(24):138-139.
- [5]李成峰,兰宏斌,李明.输电线路运行安全影响因素分析及防治措施[J].农村科学实验,2018(12):71-72.
- [6]张鹏,尹维威,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(06):120+85.
- [7]姚莎莎,王辰霞.输电线路运行安全影响因素分析及防治措施探究[J].现代商贸工业,2018,39(28):189-190.
- [8]千承源,郭建军,管涛.输电线路运行安全影响因素分析及防治措施[J].居舍,2018(28):153+168.
- [9]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(06):179.
- [10]姜海霞.输电线路运行安全影响因素分析及防治措施[J].山东工业技术,2018(02):125.