

输电线路存在的问题及检修技术分析

张军 赵智敏

国网西藏超高压分公司

摘要:目前,输电线路的检修方式已经实现了智能化、自动化,可以利用先进的科学技术手段来对输电线路进行维护和检查,在保证电力企业生产经营稳定运行的同时也降低了人力成本。在输电线路中进行运检管理所发挥的价值较为突出,因此工作人员需要明确自身工作职责,严谨和认真地完成不同的运检任务,选择正确的故障处理措施,及时的解决在线路运行中存在的各项问题。从长远性角度入手提高输电线路运检管理的水平,带动电力行业的稳定进步。

关键词:输电线路;运行维护;问题;检修技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.09.221

引言

作为电力系统的重要组成部分,输电线路是保证电力供应安全稳定的基础。如果输电线路发生故障,将会对电力设备、电力供应、经济发展以及社会稳定等方面带来严重影响。通过对设备进行定期的检查和维护,可以最大限度地降低设备故障率和提高设备安全性。同时,运检管理也可以通过及时的维护和更新设备,提高设备的性能和故障预警能力,从而为电力公司提高生产效率和运营效益。

一、输电线路存在的问题分析

1. 环境问题

输电线路往往需要承担远距离输电任务,其敷设环境大多集中在露天状态。由于不同区域中面对的气候环境不同,存在温度过高或过低等情况,这些均会对电力企业输电业务带来影响。为了与新时期发展需求相适应,电力企业应选择合适的技术手段,避免输电过程受到自然、天气等因素影响。在考虑气候环境因素对输电线路产生的影响时,为了确保输电线路的安全性和稳定性,必须综合多种因素来展开保护工作。加强与地方的气象部门之间的交流,以确保可以事先进行防范和分析。结合气象部门提供的有关气象资料,在易遭雷击的地区,要加大对防雷设备的检测与维护力度,保证防雷设备可以最大限度地起到作用,使用雷电保护设备可以很好地防止部分雷电对传输线路造成的危害。

2. 设备故障隐患

随着使用时间的增长,输电线路中的设备可能会出现老化和损坏的情况,例如,导线绝缘老化、金属杆塔腐蚀等,而这些问题又可能导致设备故障和线路中断。输电线路的运行会涉及各种功能的电气设备,这些电气设备互相配合保障了低压电路的供电安全。但如今缺乏电力维护的资金,所使用的电气设备较为落后,不能维持农电低压线路良好的运行,虽然政府和国家电网进行

过专项整改工作,但整改资金和力度不够,导致效果不够理想。同时,与所有工程结构相同,输电线路随着时间的推移也会逐渐老化。不同位置的设备随着持续的电荷载荷、外部环境的影响,都会逐渐减弱其性能,缩短其使用寿命^[1]。

3. 管理问题

近年来,随着我国经济的深入发展,电力供应成为人们生活和工作中不可缺少的一部分,这导致我国整体用电量处于不断攀升的状态,相关企业需要做好输电管理工作。基础设施老化导致的问题表现为线路故障率升高,预防性维护难度增加,运维成本上升,这些均影响电网的可靠性和安全性。自然灾害频发造成的破坏使得应急维护更为复杂,不仅增加维修成本,还可能导致大面积停电,对社会经济造成影响。电力需求的增长和可再生能源的并网使得电网负荷波动加大,给电网的稳定性和调度带来挑战。部分企业未能制定完善的管理体系,后期管理和运维工作量巨大,很难在短期内解决输电中存在的问题,更无法保证电力能源的正常输送。

4. 线路运维中的问题

技术的飞速进步意味着新的设备和策略不断涌现,如何确保旧有系统与新技术无缝整合,以达到最佳效益,是当前维护的一大问题。随着用电量提升,很多传统输电施工技术和材料逐渐被淘汰。现阶段,很多电力企业开始引入新型技术材料,保证输电运行效率得到进一步提升。但由于用电需求的改变,人们对输电及用电线路安全性提出了更高要求,与此同时,整个输电线路的宽度、高度也在不断增加,很容易受到雷电等因素影响,导致日常运维工作压力大幅提升。

二、输电线路检修技术

输电线路作为电力运行和维修中的关键环节,既具有输电和输电功能,又具有连通多个电网的功能,可保证整个电网稳定性和安全性。根据电网故障数据,绝

大多数线路故障都是由线路故障引起。所以，确保输电线路安全运行对整个电网的长期稳定起着非常关键的作用。

1. 严格执行各项规章制度

在现代社会中，电力已成为维持社会正常运转所必不可少的能源之一，而电力的分配和传输则需要依靠各种复杂的设备和线路。在这些设备和线路中，输电线路是其中最为重要的一环，它承担着将高压电能转换为低压电能，最终分配到消费者手中的重要任务。因此，建立完善的输电运检管理机制，对于保障电力安全稳定供应、提高设备运行效率具有不可替代的重要意义。要不断完善设备运行管理规章制度，严格落实各项规章制度，确保各项规章制度执行到位。要通过制定相关规定、标准、规程，明确运维人员的职责范围，规范运行操作，从技术角度提高运维人员的工作能力和业务素质。在实践中要积极整合丰富的专业知识、创新管理理念，提高精细化管理质量等要素，并将这些理念运用到输电线路日常维护制度中，从而提高制度可行性，消除线路运行的潜在安全隐患，以此提高线路安全性，提升生产效益。综合考虑输电线路的特点和故障处理的必要性，并在实际工作中落实维护和管理制度，科学处理输电线路故障问题，能够提升线路维护计划的可靠性。

2. 重视检修维护措施

严格落实检修维护措施有效确保输电线路稳定运行的重要环节，其中预防和维护都发挥着重要作用，所以在实际工作中要重视线路的预防维护。在搭建输电线路时，要综合考察周边环境，以此保证建设的稳定性和安全性，特别要深入分析复杂环境因素，在日常维护中加强巡查容易产生故障的位置。同时，电力企业要定期培训技术人员和管理人员，不断提高相关工作人员的专业技术能力和安全意识。还可以增加一些考核指标，保证检修人员可以在实际工作中掌握相应的安全因素，规范检修内容，以此推动检修维护技术的发展。

3. 定期巡检和检修计划的制定

定期巡检和检修计划的制定对于保障设备的正常运行和预防故障起着重要的作用。在电力行业中，定期巡检是一项必不可少的工作，通过对线路设备、绝缘子、杆塔等进行定期的视觉检查和维护，及时发现潜在问题，避免故障的发生。首先，制定合理的巡检计划是保障设备正常运行的基础。巡检计划应根据设备的特点和工作环境的要求，合理安排巡检的时间和频率。首先，根据输电线路的实际情况，制订合理的巡视计划，明确巡视内容、时间和方法等，巡视人员应按照计划进行巡视，及时发现和解决线路中存在的隐患；其次，在特殊

天气条件下，如大风、暴雨、冰雪等天气，输电线路容易发生故障，应加强特殊天气下的巡视，及时发现和处理线路中存在的异常情况；最后，建立输电线路的巡视记录和档案，将巡视结果及时记录在案，以便对线路的运行状态进行分析和评估，为后续的维护工作提供依据。检修计划应根据设备的使用情况和维护要求，合理安排检修的时间和方式。例如，高压设备应定期进行绝缘油的检测和更换，以保证设备的绝缘性能；开关设备应定期进行触头的清洁和润滑，以保证设备的正常开关操作^[2]。

4. 提高线路的防雷能力

输电线路运行过程中，最常见的一个问题是雷击隐患，需要得到有效的解决。为了解决这一问题，可以采取多种措施，其中最重要的就是强化输电线路的防雷能力。这样一来，可以有效地减轻雷击带来的风险，保障电力系统的运行安全和稳定性。强化输电线路的防雷能力，可以通过加装避雷装置和提高接地电阻等措施来实现。避雷装置可以有效地吸收雷电能量，从而降低雷击引起的电压和电流，避免线路的短路、断路等故障。提高接地电阻则可以降低线路的接地电位，从而减少雷击对线路产生的影响。除此之外，还可以通过对输电线路进行全面的风险评估，确保在解决输电线路运行雷击隐患问题时，能够考虑到各种可能的风险来源和风险等级。

5. 定期检修维护输电线路

为了降低输电线路故障出现的频率，用电单位要定期安排维修人员检修输电线路，最大限度地缩短输电线路检修周期。在检修的过程中，要认真仔细检查输电线路架设情况、电气设备运转情况，一旦发现输电线路故障，要及时进行抢修，同时要对输电线路的运行状态做出评估，尽可能规避潜在的输电线路故障风险。将所有的输电线路故障原因记录下来，为后续的输电线路检修与维护提供有价值的参考意见。制定严密的预防性维护计划，包括变压器油的定期更换、绝缘子清洗、接地线检查等，以预防性维护降低故障发生率。构建精确的运维标准和规程，覆盖设备安装、日常维护至故障处理各阶段，确保运维活动的标准化、规范化。例如，在故障处理方面，制定面向短路、断线、绝缘失效等不同故障类型的详细处理流程，包括故障后的检验和复验程序。运用先进技术如在线监测系统及设备健康状态监测，实时监控输电设备的关键参数（温度、电压、电流等），以数据分析及时识别并处理异常情况，例如温度异常升高或电流不稳定^[3]。

6. 应用新型检修技术

如今,随着互联网信息技术的飞速发展,输电线路检修人员可以利用GPS系统等,实时监控输电线路的运输情况,并自动传输输电线路信息,使得检修人员能够以最快的速度掌握输电线路的情况。同时要监测重点部位的输电线路位置,不漏一个细节,全方位检测输电线路。因此,用电单位应该根据具体的情况组织培训活动,学习新的电气设备运行管理和技术方法,掌握更多的新型检修技术,才能更好地配合输电设备的使用,有效提升输电线路检修技术。例如在实际应用中,智能化自动运检技术可以通过集成智能化电表、智能化保护装置、智能化监测系统等多种设备,实现对输电线路的全方位管理,使其在运行过程中始终处于安全和稳定的状态。同时,这种技术也可以通过建立输电线路的模型,实现对输电线路的仿真分析,快速定位运行问题,并提供针对性的解决方案,提高了整个输电系统的响应速度和效率,为用户提供更加安全可靠的电力服务。

7. 完善线路故障排除

输电线路故障排除过程中,需要健全故障诊断机制和加强对运维人员的技能提升外,电力企业还需要为其配备先进的检测设备,采用先进的电力线路故障检测设备,如红外热像仪、电力质量分析仪等,在线路巡检和故障排查过程中提供准确可靠的数据支持。在加强电力线路的预防性维护工作时,电力企业要定期进行巡检、检修等工作,及时发现潜在的故障隐患并进行处理,以避免故障的发生和影响。同时,电力企业要建立故障信息管理系统,及时记录、汇总和分析线路故障信息,形成故障数据库,以供技术人员参考和借鉴,提高故障排除的效率和准确性^[4]。

8. 智能巡检技术

智能巡检技术是通过无人机、智能巡检车等设备,定期对输电线路进行巡检,发现并处理潜在故障的输电线路运维管理的重要手段之一,该技术可以大大提高巡检的效率和精度。其中,无人机和智能巡检车是常见的智能巡检设备。无人机巡检技术原理是指利用无人机飞行平台和相关设备,结合航线规划、传感器技术和数据处理等技术手段,实施高效、全面的线路巡检。通过无人机搭载高清晰度摄像头、红外线扫描仪等设备,对输电线路进行全方位、高精度的拍摄和检测。然后通过对拍摄到的图像进行分析和处理,可以及时发现线路的潜在故障和隐患,如线路老化、绝缘损坏等。智能巡检车则是一种集成了多种检测设备的车辆,通过智能巡检车搭载高清晰度摄像头、红外线扫描仪、超声波检测器等多种设备,实现对检测线路的外观、温度、绝缘等各个方面的监测。随后对检测到的数据进行分析 and 处理,及

时发现线路的潜在故障和隐患,并进行相应的处理和和维护。

9. 在线监测系统的使用

在线监测系统的使用对于输电线路的安全运行至关重要。通过实时监测线路的电流、电压、温度等参数,可以及时发现线路存在的问题,提前预警并采取措施进行修复,从而避免发生故障。在线监测系统可以监测设备的运行状态,包括电流的波动、电压的稳定性、温度的变化等。当设备出现异常情况时,系统会立即发出预警信号,提醒运维人员注意并及时处理,以避免设备故障对整个输电系统的影响,保障电网的稳定运行。主要监测方法如下:第一,电流和电压监测,通过安装在线路上的传感器实时监测电流和电压的异常波动,可及时发现短路、过载故障;第二,红外热成像,使用红外摄像头检测线路、连接件的温度分布,可发现过热、连接松动隐患;第三,超声波检测,应用于寻找绝缘体的微小裂纹和空气间隙中的放电现象;第四,避雷装置在线监测技术。避雷装置在线监测技术是一种用于检测避雷系统状态的技术,其主要作用是实时监测避雷装置的开路电压、回路电流等参数,从而判断避雷系统是否正常运行,提高电力设备的防雷击能力,保障设备安全稳定运行^[5]。

结束语

输电线路的运行维护与管理问题显得尤为重要。输电线路作为电力系统的重要组成部分,其稳定运行直接关系到电力供应的安全和可靠性。随着电力需求的日益增长和电网技术的不断进步,对输电线路运维管理提出了更高的要求。规范化的管理程序、定期的运行维护以及有效的管理人员岗位责任制,是确保输电线路高效、安全运行的关键。在此背景下,深入分析和研究输电线路运行维护与管理的策略和方法,对于提升电力系统的整体性能和可靠性具有重要意义。

参考文献

- [1] 王冬. 电力输配电线路节能降耗技术研究与应用[J]. 电力设备管理, 2022(5): 213-215.
- [2] 王波. 关于电力输配电线路的运行维护与故障排除[J]. 价值工程, 2021, 40(6): 221-222.
- [3] 张顺. 探讨电力输配电线路的运行维护与故障排除技术[J]. 商品与质量, 2017(8): 264-264.
- [4] 王金鹏. 电力输配电线路中的安全运行探讨[J]. 数码设计(上), 2021, 10(2): 88-89.
- [5] 王德海, 傅洪全, 陈曦, 等. 电力输配电线路运行短路故障自动检测方法研究[J]. 制造业自动化, 2021, 43(11): 173-177.