

220kV输电线路运行维护常见问题及措施

常步荣

呼和浩特供电公司 内蒙古 呼和浩特 010020

摘要：220kV输电线路作为电力传输的重要通道，其运行维护面临诸多挑战。常见问题包括自然因素导致的雷击、污闪、风偏闪络，鸟害以及人为破坏等。为确保线路安全稳定运行，需采取一系列针对性措施，如加强防雷击与防污闪装置的安装与维护，优化导线悬挂方式以防风偏，设置鸟类驱赶装置减少鸟害，加强线路走廊保护防止外部破坏，并推动设备更新与技术升级。本文旨在探讨这些常见问题及其解决措施，为220kV输电线路的高效运维提供参考。

关键词：220kV；输电线路；问题；措施

1 220kV 输电线路运行维护简述

1.1 输电线路的基本构成与特点

220kV输电线路作为电力系统中的重要组成部分，承担着电力传输的关键任务。其基本构成主要包括导线、绝缘子、杆塔、接地装置以及相关的附属设施。这些组件共同协作，确保电能从发电站安全、高效地传输到用户端。220kV输电线路的特点主要体现在几个方面：第一，线路的维护工作较为困难，由于220kV输电线路通常敷设在户外宽阔地势，所经过的地区环境往往比较恶劣，且多为露天环境，因此容易受到自然环境和地理环境的影响，增加了施工和维护的难度。第二，对维护通道的宽度有更高要求，由于塔杆本身的宽度较宽且高度较高，在维护施工过程中需要更宽的道路来保障作业的安全和效率。第三，线路维护需要高技术作为支持，随着电力技术的不断发展和进步，220kV输电线路采用了许多新技术和新材料，这对线路的维护技术提出了更高的要求。维护人员需要不断学习和掌握新技术，以确保线路的稳定运行。

1.2 运行维护的目的

220kV输电线路的运行维护旨在确保线路的安全、稳定运行，延长设备使用寿命，降低故障率，提高供电可靠性。运行维护的目的还包括提高线路的传输效率和电能质量。通过优化线路的运行状态，减少电能损耗，提高电能传输的效率和稳定性，满足用户对高质量电能的需求^[1]。同时运行维护也是保障供电企业经济效益的重要手段。通过有效的维护管理，可以减少线路故障导致的停电时间和损失，提高供电企业的服务水平和客户满意度，从而增强企业的市场竞争力。

2 220kV 输电线路运行维护中的常见问题

2.1 自然因素导致的问题

在220kV输电线路的运行维护过程中，自然因素所

引发的问題占据了相当重要的位置。极端且多变的天气条件，诸如猛烈的暴风雨、强烈的雷电活动、厚重的冰雪覆盖以及肆虐的大风，都有可能对输电线路造成直接且严重的损害。雷电活动是一个尤为突出的威胁，当雷电击中线路时，可能会导致绝缘子发生闪络现象，导线因承受不住雷电流的冲击而断裂，或是引发跳闸，这些故障都会严重影响到电力的正常传输。暴风雨和冰雪天气也会给线路带来不小的负担，它们可能增加线路的负载，导致杆塔因受力过大而倾斜、倒塌，或是造成线路本身的断裂。除此之外，长期的风化作用也是一个不容忽视的问题，它可能加速线路材料的老化过程，降低其机械强度和电气性能，进而影响到整个线路的安全性和稳定性。

2.2 人为因素导致的问题

人为因素同样对220kV输电线路的安全运行构成了不容忽视的威胁。非法施工活动，如未经许可的挖掘作业、建筑施工或是树木砍伐，都可能因操作不当或缺乏安全意识而意外损坏线路，或是影响到线路的安全距离，进而引发安全事故。此外，盗窃线路材料的行为也时有发生，这种行为不仅会给供电企业带来直接的经济损失，更可能因线路被非法破坏而引发更严重的安全事故，对人们的生命财产安全构成威胁。另外，公众对电力设施保护意识的缺乏也是一个需要关注的问题，一些人可能会因不了解电力设施的重要性而做出一些危险行为，如在线路附近放风筝、钓鱼等，这些行为都可能因意外接触线路而导致短路或跳闸，进而影响到电力的正常供应。

2.3 设备与技术因素

设备老化和技术过时是220kV输电线路运行维护中面临的又一重要挑战。随着线路运行年限的不断增加，绝缘子、导线、金具等关键部件会因长期暴露在恶劣环境

中而逐渐老化,其性能也会因此下降。这可能导致绝缘性能不足,无法有效隔绝电压,增加线路故障的风险;机械强度的减弱也可能使线路在受到外力作用时更容易发生断裂或损坏。随着技术的快速发展和更新迭代,部分老旧线路可能未能及时采用新技术,如在线监测技术、智能诊断技术等,这些新技术的缺失限制了线路运维的效率和准确性,使得运维人员难以及时发现并处理潜在的安全隐患。另外,设备选型不当或安装质量不达标也可能留下安全隐患,如选用的设备不符合线路运行要求,或是安装过程中存在缺陷,都可能影响到线路的长期稳定运行^[2]。

3 针对 220kV 输电线路运行维护问题的措施

3.1 防雷击与防污闪措施

针对220kV输电线路运行中频繁遭遇的雷击和污闪问题,必须采取一系列有效的防护措施,以确保线路的安全稳定运行。在防雷击方面,首要任务是加强线路的防雷设计。对于雷电活动频繁的区域,应适当提高线路的绝缘水平,如增加绝缘子串的长度或采用更高电压等级的绝缘子。应安装避雷针、避雷器等防雷装置,以引导雷电电流安全入地,减少雷电对线路的直击。还应定期对线路进行接地电阻测试,确保接地电阻值符合规定要求,以提高线路的耐雷水平。在防污闪方面,应加强对绝缘子的清洁和维护,由于绝缘子长期暴露在户外环境中,表面容易积累污垢和尘埃,形成导电通道,导致污闪事故的发生。应定期对绝缘子进行清洗,去除表面的污垢和尘埃。还可以采用防污型绝缘子或涂覆防污涂料等措施,提高绝缘子的抗污闪能力。还应加强对线路的日常巡视和监测,通过安装在线监测设备,实时监测线路的绝缘状况、雷电活动等信息,及时发现并处理潜在的雷击和污闪隐患。

3.2 防风偏闪络与鸟害措施

风偏闪络和鸟害是220kV输电线路运行中常见的两种故障类型。在防风偏闪络方面,应加强对线路杆塔和导线的加固。对于易受风偏影响的杆塔,应增加其强度和稳定性,如采用更粗的塔材、增加塔基尺寸等。还应优化导线的悬挂方式,如采用V形串、双联串等结构,以减少风偏对导线的影响。还应加强对线路走廊的清理和维护,确保线路周围没有高大树木等障碍物,以减少风偏闪络的风险。在防鸟害方面,应加强对线路附近鸟类活动的监测和预警,通过安装鸟类驱赶装置、设置鸟类栖息平台等措施,引导鸟类远离线路。还应加强对线路绝缘子的保护,如采用大盘径绝缘子、加装防鸟罩等措施,防止鸟类在绝缘子上筑巢或停留时引发短路故障。

还应加强对线路的日常巡视和清理,及时清除线路上的鸟巢、鸟粪等杂物,确保线路的清洁和畅通。为了进一步提高防风偏闪络和防鸟害的效果,还应加强对线路运行状态的监测和分析。通过收集和分析线路运行数据,及时发现并处理潜在的故障隐患,还应加强对线路运维人员的培训和教育,提高他们的专业技能和应对能力,确保线路的安全稳定运行。

3.3 防外部破坏措施

外部破坏是220kV输电线路运行中面临的一大挑战。为了有效防范外部破坏,需要采取一系列综合性的措施。首先,应加强对线路走廊的规划和保护,在线路规划和设计阶段,应充分考虑线路走廊的地理位置、环境因素和潜在风险,确保线路走廊的安全性和稳定性。还应加强对线路走廊的保护和管理,如设置警示标志、加强巡查和执法力度等,防止非法施工和破坏行为的发生。其次,应加强对线路运维人员的培训和教育,提高他们的安全意识和应对能力,使他们能够及时发现并处理潜在的外部破坏隐患。还应加强对线路运行状态的监测和分析,通过收集和分析线路运行数据,及时发现并处理异常情况。另外,还应加强与相关部门的沟通和合作,如与城市规划部门、交通管理部门等建立信息共享和联动机制,共同加强对线路走廊的保护和管理。还应加强与当地政府和居民的宣传和教育,提高他们的电力设施保护意识,共同维护线路的安全稳定运行。为了进一步提高防外部破坏的效果,还可以采用一些先进的技术手段。如安装在线监测设备,实时监测线路的运行状态和周围环境的变化;采用无人机等技术手段进行线路巡查和执法;建立电力设施保护信息平台,实现信息共享和快速响应等。这些技术手段的应用将有助于提高线路运维的效率和准确性,减少外部破坏对线路的影响。

3.4 设备更新与技术升级

设备更新与技术升级是提升220kV输电线路运行维护水平的重要手段。在设备更新方面,应定期对线路设备进行检修和更换。对于老化、损坏或性能下降的设备,应及时进行更换或升级,以确保设备的正常运行和安全性。还应加强对新设备的选型和研究,选择性能优良、可靠性高的设备,提高线路的整体运行水平。在技术升级方面,应加强对新技术的研究和应用,如采用在线监测技术、智能诊断技术等,实现对线路运行状态的实时监测和快速响应。这些技术的应用将有助于及时发现并处理潜在的故障隐患,提高线路的可靠性和安全性^[3]。还应加强对线路运维人员的培训和教育,使他们能够熟练掌握新技术和新设备的使用方法和操作技巧,提高运维

效率和准确性。加强对新技术和新设备的研究和开发,不断推动线路运维技术的创新和发展。为了确保设备更新与技术升级工作的顺利进行,还应建立完善的设备管理制度和技术标准体系。明确设备更新和技术升级的流程和要求,确保工作的规范化和标准化。同时还应加强对设备更新和技术升级工作的监督和评估,确保工作的质量和效果。

3.5 管理机制与人员培训

管理机制与人员培训是提升220kV输电线路运行维护水平的重要保障。在管理机制方面,应建立完善的线路运维管理制度和流程。明确运维工作的职责和分工,确保各项工作的有序进行。同时加强对线路运维工作的监督和考核,确保运维工作的质量和效果,还应加强与相关部门的沟通和协作,共同推动线路运维工作的顺利开展。在人员培训方面,应加强对线路运维人员的培训和教育,提高他们的专业技能和应对能力,使他们能够熟练掌握线路运维工作的相关知识和技能。还应加强对线路运维人员的考核和评估,确保他们的能力和素质符合工作要求。为了确保管理机制与人员培训工作的有效性,还应建立完善的培训体系和考核机制。通过定期组织培训、考核和评估等活动,不断提高线路运维人员的专业技能和综合素质。还应加强对线路运维工作的宣传和教育工作。提高公众对电力设施保护的意识,共同维护线路的安全稳定运行。通过加强与当地政府和居民的沟通和协作,共同推动线路运维工作的顺利开展。

4 220kV 输电线路运行维护措施的实施效果与评估

220kV输电线路运行维护措施的实施效果与评估是确保电力供应稳定性和安全性的关键环节。通过实施一系列针对性的运行维护措施,如加强防雷击与防污闪、防风偏闪络与鸟害、防外部破坏等工作,以及推动设备更新与技术升级,并建立健全的管理机制和人员培训体系,220kV输电线路的运行状态得到了显著改善。这些措施的实施不仅减少线路故障的发生率,提高线路的可靠性和稳定性,还有效延长线路的使用寿命,降低运维成本。在评估方面,采用了多种指标对实施效果进行量化分析。

首先,通过统计线路故障次数和故障修复时间,可以直观地了解到措施实施前后线路故障率的变化情况^[4]。其次,通过对线路绝缘性能、机械强度等关键参数的监测和分析,可以评估线路整体性能的提升情况。另外,还通过收集用户反馈和满意度调查等方式,了解措施实施对用户用电体验的影响。评估结果显示,实施运行维护措施后,220kV输电线路的故障率明显下降,线路整体性能得到提升,用户用电体验也得到显著改善。通过设备更新与技术升级,线路运维效率得到了大幅提升,运维成本得到有效控制。这些成果充分证明了实施运行维护措施的有效性和必要性。未来,将继续加强220kV输电线路的运行维护工作,不断优化和完善措施体系,提高线路的安全性和稳定性。同时也将加强对实施效果的评估和监测工作,确保各项措施能够持续发挥积极作用,为电力行业的稳定发展和社会的和谐进步做出更大贡献。

结束语

综上所述,220kV输电线路运行维护中面临的问题复杂多样,但通过实施一系列有效措施,可以显著提升线路的安全性和稳定性。未来,随着技术的不断进步和运维经验的积累,将继续探索更高效、更智能的运维模式,为电力系统的可靠运行提供坚实保障。加强公众教育和宣传,提高社会对电力设施的保护意识,共同维护电力安全。

参考文献

- [1]邓海义. 220kV输电线路运行维护常见问题及维护措施[J]. 建筑工程技术与设计,2021(3):1129. DOI:10.12159/j.issn.2095-6630.2021.03.1089.
- [2]黄磊. 220kV输电线路安全运行影响因素及维护策略分析[J]. 电力系统装备,2023(4):125-127.
- [3]程恺. 论输电线路运行维护智能化管理措施[J]. 百科论坛电子杂志. 2020,(12). DOI:10.12253/j.issn.2096-3661.2020.12.3720
- [4]康久兴. 220kV输电线路安全运行影响因素及维护策略分析[J]. 工程建设与设计,2021(24):56-57.