

输配电及用电工程线路的运行维护与故障排除技术

赵建康

中土城联工程建设有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着我国经济的飞速发展和人们生活水平的不断提高,生活和工作中无处不在用电,电力是一个国家不可短缺的能源。输配电和用电工程的工作效率及质量都与人们的生活息息相关。因此,我国在电力工程建设中投入了大量的人力物力和财力,可见国家对其发展的重视程度。但同时也存在着一些潜在的安全维护和故障处理问题,为了促进我国的经济发展,不仅要保证电力工程建设的发展速度,更要保证电力系统的运行质量。文章针对输配电线路的安全管理和运行维护进行分析,为电力工程的发展奠定基础。

[关键词] 输配电及用电工程; 运行维护; 故障排除技术

DOI: 10.33142/hst.v8i2.15551

中图分类号: TM726

文献标识码: A

Operation, Maintenance, and Troubleshooting Technology for Transmission, Distribution, and Power Engineering Lines

ZHAO Jiankang

Zhongtu City-union Engineering Construction Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy and the continuous improvement of people's living standards, electricity is ubiquitous in daily life and work, and it is an indispensable energy source for a country. The efficiency and quality of power transmission and distribution, as well as electrical engineering, are closely related to people's lives. Therefore, China has invested a large amount of manpower, material resources, and financial resources in the construction of power engineering, which shows the importance that the country attaches to its development. However, there are also some potential safety maintenance and fault handling issues. In order to promote Chinese economic development, it is not only necessary to ensure the development speed of power engineering construction, but also to ensure the operational quality of the power system. The article analyzes the safety management and operation maintenance of transmission and distribution lines, laying the foundation for the development of power engineering.

Keywords: transmission, distribution, and power engineering; operation and maintenance; troubleshooting technology

引言

随着社会现代化进程的推进,电力需求不断攀升,电力系统的稳定性与可靠性逐渐成为了广泛关注的焦点。作为电力系统核心部分的输配电线路,其运行状态直接关系到电力供应的安全性与经济性。电力线路的正常运行不仅仅依赖于先进的设备与技术,还需要定期的维护与及时的故障排查。然而,考虑到电力线路覆盖的区域广泛、负荷较大,并且常面临复杂多变的自然环境,系统在运行过程中经常遭遇到天气灾害、设备老化、线路损坏等多种故障问题。一旦这些问题未能得到及时有效的处理,通常会导致停电、设备损坏甚至安全事故等严重后果。因此,输配电及用电工程线路的有效维护与故障排除技术显得尤为重要。通过科学合理的运行监控、定期检查及维护措施,可以有效地预防设备故障的发生,提高电力系统的稳定性与运行效率。随着信息技术与自动化技术的快速发展,智能化远程监控、故障诊断系统以及快速反应机制的引入,大大提升了故障排除的效率与准确性。本文将深入探讨输配电及用电工程线路的运行维护与故障排除技术,分析当前电力行业所面临的主要挑战,概述现有的技术手段,并

提出优化方案。通过持续创新与技术应用,旨在为电力系统的高效运行提供可靠的保障,为社会的稳定供电做出积极的贡献。

1 输配电及用电工程线路的运行维护与故障排除的重要性

输配电及用电工程线路的有效运行维护与故障排除,对于电力系统的安全与稳定运行至关重要。随着电力需求的不断上升以及电力系统日趋复杂,输配电线路作为电力供应的重要组成部分,承担着关键的电能传输与分配责任。设备老化、恶劣天气、外力破坏或操作失误等因素,均可能引发故障,进而导致电力供应中断,影响社会的正常运作。及时的维护与故障排查不仅能够有效减少停电事故,还能延长设备的使用寿命,降低长期运营的维护成本。随着电力技术的不断创新,智能化与自动化技术在电力系统中的应用日益增多,这使得电力企业面临着更高的维护要求。在日常运营中,电力企业需持续改进维护策略,并结合先进的监测、检测与预警技术,提前识别潜在风险,并采取相应措施。全面提升运行维护与故障排除的效率,不仅能够增强电力系统的整体可靠性与供电质量,还能够确

保社会经济的正常运行,并满足民生需求。输配电及用电工程线路的运行维护与故障排除的强化,是提升电力企业管理水平、确保电力供应安全的关键措施。

2 影响输配电及用电工程线路稳定性的主要因素

输配电及用电工程线路的稳定性受多种因素的影响,其中包括自然环境、设备老化、设计与施工质量、负荷波动以及人为操作失误等关键因素。恶劣的自然环境是导致线路故障的主要原因之一,极端天气如雷电、强风、暴雨和雪灾等,可能对线路造成严重损害,特别是当高压线路遭遇雷击或强风时,断线或设备故障的现象常常发生。随着使用时间的延长,电力设备的老化与磨损会导致线路稳定性的下降,尤其是绝缘材料、导线及变压器等设备的性能逐渐衰退,从而影响电力传输的稳定性。设计与施工质量不合格,亦是影响线路长期稳定运行的重要因素。如果线路路径设计不合理或施工未按标准进行,线路在运行过程中极易出现潜在隐患。此外,线路负荷的不均衡波动也是导致系统不稳定的关键因素,负荷的急剧增加或波动,可能导致电流超载,从而对设备产生过大压力,增加故障发生的概率^[1]。人工操作失误或缺乏有效的监控机制,也可能造成线路运行不稳。在调度、检修等操作过程中,如果缺少必要的技术支持或未按规范操作,系统负荷可能会被超载,进而引发设备损坏。

3 输配电及用电工程线路的运行维护技术

3.1 定期进行线路的检查与维护

定期对输配电及用电工程线路进行检查与维护,是确保电力系统高效、稳定、安全运行的关键工作。作为电力传输的重要枢纽,电力线路长时间暴露在多变的外部环境中,面临着气候变化、自然灾害及外部干扰等多种挑战。随着使用时间的增加,线路设备难免会出现老化、磨损或潜在的故障隐患。为了防止设备故障引发大范围停电或设备损坏,必须采取系统化、科学化的检查与维护措施,潜在问题需及时发现并处理。在检查过程中,除了对线路外观的常规检查,导线、支架、绝缘子等设备的物理状态需要特别关注,还需结合现代技术手段进行深入检测。例如,利用红外成像技术监测线路是否过热,应用声波技术检查线路的振动与松动情况等。检查内容还应包括对电力变压器、电缆、接地系统等关键设备的全面检查,确保其运行在正常参数范围内。维护工作不仅包括故障修复,还应涵盖对设备的日常保养、清洁、防腐及必要的更换操作,以确保设备始终处于最佳工作状态。对于一些特殊环境中的线路,如高海拔或沿海地区的输电线路,需要根据实际情况制定专门的检查与维护计划。随着智能化技术的进步,越来越多的电力公司开始运用无人机巡检、智能传感器及远程监控系统等先进设备,实现对线路的远程实时监控,从而提高巡检效率与精确度。同时,借助数据分析与人工智能技术,能够提前预测线路运行情况,进行隐患预警,

及时消除故障隐患。

3.2 定期清洁和防护

定期清洁和防护是确保输配电线路设备不受外部自然环境影响,从而有效避免灰尘、氧化物、污垢等引起的设备损坏,保障线路安全稳定性的关键措施。在实际操作中,首先需要定期清理线路设备,特别是绝缘子、金属构件和各类接地装置等,这些设备容易受到大气污染的影响,在长时间运行过程中,表面会附着污垢、氧化物和灰尘等,进而影响设备的绝缘或介电性能。通过定期清洁,能及时去除这些污染物,确保设备始终处于最佳工作状态^[2]。在清洁过程中,运维人员应尽量使用对线路危害较小的工具和清洁剂,如软毛刷或软布,避免设备受损。同时,应采取有效的预防保护措施,如安装避雷装置和接地系统,以防雷击损害设备;设置鸟撞防护装置,维护线路的绝缘性;以及在线路表面覆盖防腐材料,以防止自然环境对设备的侵蚀,从而有效延长设备的使用寿命。

3.3 智能化远程管理

智能化远程管理已成为提升输配电及用电工程线路运行维护效率的关键手段,并在现代电力系统中发挥着至关重要的作用。随着信息技术、物联网、大数据、云计算等领域的迅速发展,电力系统的智能化水平不断提高,智能化远程管理为电力企业提供了更高效、精准且灵活的管理方式。通过在电力设备与线路上部署传感器、智能终端及监测装置,能够实时收集各类运行数据,并将这些数据传输至中央管理平台,运维人员可通过远程监控系统对线路的运行状态进行实时监控。这种管理方式大大减少了人工巡检的频率,同时提升了故障排查的速度与准确度,能够在故障发生之前,及时识别设备隐患、发现故障点并采取预防措施。通过对电力线路的全面数据监控,运维人员能够详细分析设备的运行状况,评估负荷、电压、电流、温度等关键参数,从而对电力系统的整体健康状态进行精准评估。在高风险区域或难以到达的地点,远程管理系统能够弥补传统人工巡检的不足,确保线路的安全与稳定运行。此外,智能化远程管理系统还能够与自动化调度系统有效结合,基于实时数据对电网负荷进行动态调整、负荷预测及优化调度,从而提升电力资源的利用效率。

4 输配电及用电工程线路的故障排除技术

4.1 风力和雨雪故障的排除

风力和雨雪是输配电及用电工程线路中常见的自然灾害,尤其在极端天气条件下,其对电力线路的影响显得尤为显著。强风常常导致线路断裂、设备损坏或电杆倾斜,尤其是在高风速的情况下,倒塌的树木或飞散的物体,可能对线路造成严重损害或引发短路。与此同时,在大雪、冰冻等恶劣天气条件下,积雪或冰层会在电力线路及相关设备上沉积,增加负荷,甚至导致导线、绝缘子或电杆的断裂、滑落或脱落等故障。这类自然灾害不仅影响电力供

应的稳定性与安全性，还可能对电力设备造成长期损害，从而降低电力系统的整体可靠性。为应对风力和雨雪引发的故障，电力企业通常会采取一系列防范措施。在设计及施工阶段，通过选用更为坚固的材料、加固电杆基础以及增强导线固定等手段，线路的抗风能力得以提高。针对可能受到雪、冰冻天气影响的地区，部分设备还会安装加热装置，以防止雪或冰层的积聚。在故障发生时，依靠快速故障检测系统，电力企业能够定位问题区域，并结合气象数据分析，评估风雪的影响范围，然后迅速安排专业人员进行抢修。对于断线或设备损坏的情况，优先进行设备检查与更换的修复措施，将确保线路尽快恢复正常运行^[3]。此外，定期检查电力设备的抗风抗雪能力，及时进行养护与加固，也被视为避免风力和雨雪造成故障的重要预防措施。

4.2 防雷击故障技术

防雷击故障技术在输配电及用电工程线路的运行中至关重要，尤其是在雷电天气条件下，雷击是导致电力系统故障的主要自然灾害之一。雷电不仅能够直接引发电力线路短路、设备损坏，甚至造成火灾，还可能导致长时间的电力中断，严重干扰电网的稳定运行。为了有效防止雷击造成的破坏，多种防雷技术措施已在电力行业中得到广泛应用。在电力线路的设计与建设过程中，防雷设施的合理设置被认为是关键。常见的防雷设施包括避雷针、避雷器以及接地装置，利用这些设施，雷电电流被引导至地下，从而避免雷击直接损害电力设备。尤其是避雷器的应用至关重要，它通常被安装在变电站、配电网及输电线路的重要部位，用于防止设备受到过电压的损害。在雷击发生时，避雷器能够迅速分流雷电引发的高电压，从而保护线路及设备免于损坏。此外，电力公司还定期对防雷设施进行检测与维护，以确保其始终处于有效工作状态。在强雷电天气期间，输电线路的负荷监测系统能够实时监测线路的运行状态，并根据情况及时采取断电或避雷等应急措施，从而减少雷击对电网的影响。部分电力公司还利用雷电预警系统，通过气象数据的实时监测，雷电天气能够被预测，并提前采取防护措施，有效避免雷击带来的损害。

4.3 绝缘子防污技术

绝缘子防污技术在输配电及用电工程线路的故障排除中扮演着至关重要的角色。作为电力线路的关键组成部分，绝缘子负责阻止电流流向支撑结构或地面，确保电力设备的正常运转。然而，在长期使用过程中，绝缘子常常受到环境污染的影响，尤其是空气中的灰尘、盐分及酸性物质等污染物，它们附着在绝缘子表面，形成导电路径，从而降低绝缘性能，甚至可能导致短路或设备故障。为了

防止这些问题的发生，电力行业已采取一系列有效的防污措施。在选择绝缘子时，采用了耐污性强的特殊材料，如硅橡胶、复合材料等，这些材料显著减少了污染物的附着，提升了绝缘子的防污能力^[4]。定期清洗与维护是防污技术的核心环节，通过定期清洁，附着的污物能够被有效去除，从而恢复绝缘子的绝缘性能。在高污染区域，人工或机械方式清洗被电力公司采用，结合高压水枪或专用清洁设备进行彻底清理。此外，为进一步提高绝缘子的防污能力，防污涂层技术在部分地区也被使用，绝缘子表面涂覆的防污涂层有效减少了污染物的吸附，延长了其使用寿命。随着科技进步，新型智能监测技术逐渐应用于绝缘子管理，这些技术能够实时监控绝缘子表面的污垢积累情况，通过数据分析，潜在风险得以及时发现，帮助运维人员提前采取防护措施。

5 结语

输配电及用电工程线路的运行维护与故障排除技术对电力系统的高效与稳定运作起着关键作用。随着电力需求不断增加以及电力系统的日益复杂，线路的安全性与可靠性已成为电力行业面临的严峻挑战。通过实施定期检查、智能化管理以及引入先进的故障排除技术，设备故障的发生能够有效减少，系统的运行效率及应急响应能力得以提高。尤其是随着信息技术、物联网与人工智能等技术的飞速发展，电力行业正逐步向更智能化、自动化的方向迈进，这些技术极大地优化了故障排除与线路维护的效果。尽管现有技术为电力系统的运行维护提供了坚实基础，但技术创新及设备更新仍需电力企业持续推进，以适应快速变化的需求与环境。随着技术的不断进步，电力系统的运行维护将变得更加高效与精准，从而更好地保障电力供应的安全与可靠性。因此，电力行业除了应加强基础设施建设外，技术管理水平也应得到提升，为社会可持续发展提供稳定可靠的电力支持。

[参考文献]

- [1]刘军,刘洋.输配电及用电工程线路的运行维护与故障排除技术[J].电工技术,2024(2):763-765.
 - [2]李建伟.输配电及用电工程线路的安全运行措施[C].广东:第四届电力工程与技术学术交流会议论文集,2023.
 - [3]廖云贵.探讨配电网线路运行维护和故障处理[J].科技创新与应用,2018(28):187-188.
 - [4]张子良.输配电及用电工程线路的安全运行措施[J].科技创新导报,2019,16(31):1-3.
- 作者简介:赵建康(1994.9—),毕业院校:辽宁工业大学,所学专业:工程管理,当前工作单位:中土城联工程建设有限公司,职务:经理,职称级别:初级工程师。