

输配电及用电工程线路运行的影响因素与对策

潘利南

浙江赢坤电力设计有限公司, 浙江 杭州 310000

[摘要] 输配电线路的安全运行直接影响到用户用电的安全性以及企业的生产效益, 其运行质量对电力系统的安全性和供应稳定性至关重要。因此, 确保输配电及用电工程线路的安全运行管理一直是人们高度关注的问题。然而, 随着我国电网建设规模的不断扩大和容量的增加, 输配电负荷大幅上升, 导致电力系统的正常运行难以得到有效保障, 进而影响到人民群众的安全用电。为了解决这一问题, 电力企业需要通过积极引入先进的安全技术, 强化材料质量管理, 并做好日常运行维护等措施, 优化输配电及用电工程线路的安全性能。这样, 能够有效消除潜在的安全隐患, 切实提高线路的安全运行水平, 确保电力的稳定供应。

[关键词] 输配电; 用电工程; 线路运行; 影响因素; 对策

DOI: 10.33142/hst.v8i5.16489

中图分类号: TM75

文献标识码: A

Factors and Countermeasures Affecting the Operation of Transmission, Distribution, and Power Engineering Lines

PAN Linan

Zhejiang Yingkun Electric Power Design Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

Abstract: The safe operation of transmission and distribution lines directly affects the safety of electricity consumption for users and the production efficiency of enterprises. The quality of their operation is crucial for the safety and supply stability of the power system. Therefore, ensuring the safe operation and management of transmission, distribution, and power engineering lines has always been a highly concerned issue. However, with the continuous expansion of China's power grid construction scale and the increase in capacity, the transmission and distribution load has significantly increased, making it difficult to effectively guarantee the normal operation of the power system, thereby affecting the safe use of electricity by the people. To solve this problem, power companies need to actively introduce advanced safety technologies, strengthen material quality management, and take measures such as daily operation and maintenance to optimize the safety performance of transmission, distribution, and power engineering lines. In this way, potential safety hazards can be effectively eliminated, the safe operation level of the line can be effectively improved, and the stable supply of electricity can be ensured.

Keywords: power transmission and distribution; electrical engineering; line operation; influencing factors; countermeasures

引言

输配电及用电工程线路是电力系统中至关重要的核心组成部分, 承担着将电力从发电源传输至终端用户的关键任务, 确保了电力供应的稳定与可靠。然而, 随着社会的迅速发展和能源需求的不断增长, 输配电线路面临着更加复杂和多变的运行环境与挑战。设备的老化、环境的变化以及技术管理等因素, 都会对线路的运行安全与质量产生影响。尤其是天气波动、设备故障、外部干扰等因素, 可能导致电力供应中断或电力质量问题, 进而影响社会的正常运行。为了提升输配电线路的运行效率与安全性, 并确保电力系统的稳定运行, 各类技术措施与管理对策的有效实施显得尤为关键。通过分析影响输配电及用电工程线路运行的各种因素, 采取科学有效的解决方案, 系统的可靠性及电力供应质量的提升将变得至关重要。这些因素对电力行业的可持续发展与智能电网的建设具有深远的影响。由此可见, 深入探讨影响因素, 并提出有针对性的改

进措施, 不仅有助于提高系统的运行效率, 还能为电力行业的长远发展提供有价值的参考与实践指导。

1 输配电及用电工程特点

输配电及用电工程在电力系统中占据着至关重要的地位, 涵盖了电力从发电源到终端用户的传输与分配。其复杂性、庞大的规模以及对实时性的高度依赖, 是该系统的显著特点。广泛的地理范围需要输配电工程覆盖, 涉及高压输电线路、变电站及配电网, 形成了一个庞大且分布广泛的电力传输体系。此外, 强大的抗干扰能力与高效的故障处理能力, 是输配电系统所必需的, 因为外部环境的变化, 如天气波动、地理条件及设备老化等, 可能会影响线路的运行安全。决定电力供应质量的核心要素, 是稳定性与可靠性。因此, 精确的调度与高效的管理显得至关重要。用电工程则负责最终将电力送达用户端, 包括满足住宅、工业、商业等不同领域的电力需求。为了确保电力供应的稳定与高质量, 严格的技术标准与规范必须被遵循,

尤其是在设备选型、线路建设、维护及运行的各个环节中,先进的技术手段,如自动化监控、智能配电及智能化管理系统等,必须得到应用。

2 输配电及用电工程线路安全运行的影响因素

输配电及用电工程线路的安全运行受到多种因素的综合影响,这些因素包括自然环境、设备状况、运行管理及外部干扰等。气候变化和自然灾害,尤其是雷电、强风、暴雨、冰雪等极端天气,常常直接对线路设施造成损害,导致设备故障或线路中断,成为影响线路安全的重要因素。设备的老化与维护不当,也是影响线路安全运行的关键因素。随着使用年限的增加,电线、电缆、变压器、开关设备等电力设施容易发生老化、磨损或损坏,从而影响线路的正常运行。线路的设计与建设质量,亦对其安全运行起着至关重要的作用。若线路规划不合理、施工质量低劣或所用材料不符合标准,潜在的风险将被增加,进而影响线路的安全性。外部人为因素,亦不可忽视。施工干扰、电力盗窃以及人为破坏等行为,都可能对线路安全带来威胁。最后,线路的负载情况与日常运行管理,亦会显著影响其安全性^[1]。若线路处于过载运行状态,过大的电流压力将迫使线路承受超负荷运转进而可能导致设备损毁,甚至引发火灾等安全问题。

3 输配电及用电工程线路安全运行技术应用

3.1 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安全运行中起着至关重要的作用,尤其是在气候潮湿或空气污染严重的地区。污秽附着在绝缘子表面,会显著降低其电气性能,进而增加电力设备故障的风险。随着对电力系统供电稳定性要求的不断提升,污秽对绝缘子的影响,逐渐成为影响线路安全运行的关键因素之一。绝缘子表面污秽的积聚,会导致电场分布不均,从而可能引发局部放电现象,形成闪络电流,最终造成绝缘子击穿或其他电气事故。为了应对这一问题,绝缘子防污技术致力于改善其表面性能、增强抗污能力,并延长使用寿命。常见的防污措施,通常包括在绝缘子表面涂覆防污涂层,这可以有效减少污秽的附着力,防止水珠在表面形成导电桥接,从而降低电气事故发生的可能性。此外,新型复合绝缘子的应用,逐渐替代了传统的瓷质绝缘子。复合材料因其优异的防污性能和抗腐蚀特性,显著提升了绝缘子的耐久性与稳定性。定期清洁与维护,也是防污技术中不可忽视的环节,特别是在雨水较多或湿度较大的地区,定期清洗绝缘子表面有助于清除积聚的污秽,恢复其电气性能。

3.2 信息管理技术

信息管理技术在输配电及用电工程线路的安全运行中,已成为提升线路管理效率及确保系统稳定性的关键手段。随着电力系统日益复杂且信息化程度不断提高,传统的人工巡检及数据记录方式,已无法满足现代电力系统对

实时监控及精准调度的需求。信息管理技术的引入,不仅使得数据采集的自动化水平大幅提高,还增强了系统运行的监控能力与决策支持功能。通过实时数据采集与监测技术,输配电线路的运行参数,如电流、电压、温度、负荷等信息,能够被即时传输到监控中心,运维人员可以随时获取线路的健康状态及潜在故障隐患。同时,集成化的智能监控平台,使得故障诊断得以更加精准和迅速。在问题初现时,能够提供预警,并给出应急处理方案。信息化管理的优势,不仅在于提升了线路运行的透明度,还有效减少了人工巡检中的疏漏与误差,优化了资源调度与维护计划,进一步提高了整体运行效率与可靠性。随着大数据、云计算及物联网技术的快速发展,信息管理技术不仅增强了线路的远程监控能力,还能通过历史数据分析,预测设备故障趋势,提前实施预防性维护,从而降低设备故障率及停运时间,确保了输配电及用电工程线路的安全与稳定运行。

3.3 防风技术

防风技术在确保输配电及用电工程线路安全运行方面,具有至关重要的作用,尤其是在风力较强的地区。强风对电力线路的影响,不仅体现在对线路本身的物理冲击上,还会显著影响电力设备的稳定性、运行效率及安全性。强风常常导致电力线路发生摆动、拉伸,甚至被拉断,进而引发导线断裂、绝缘子损坏或杆塔倾斜等问题^[2]。严重时,电力系统的大规模停运可能因此而发生。因此,防风技术的实施,对于减少风灾对电力系统的损害、提升电网韧性及抗灾能力,显得尤为重要。防风技术的应用,主要包括风荷载计算、合理设计与选型风力防护装置,以及风力监测与预警系统等内容。通过对风力影响的科学计算,在设计阶段,线路的承载能力可以被充分考虑,从而选择更为坚固、耐风的导线、支撑结构及设备。在实际应用中,防风技术还涉及风力预警系统的部署。结合气象数据,风暴的可能性能够被预测,并对线路进行提前预警,进而采取相应的应急措施,如加固结构或关闭部分设备等,以最大程度减少风灾带来的损失。此外,在重点区域,防风网、风障等防护装置的设置,能够有效降低风力对电力设施的直接冲击。随着信息技术的进步,智能化防风技术,逐渐成为研究的热点。通过结合实时气象信息与监控数据,风力预测与响应机制的精准性得以提升,从而使防风技术的科学性与准确性得到了增强。

3.4 防雷技术

为了提升输配电及用电工程线路的运行效率和质量,采取科学、有效的防雷措施至关重要,确保线路的平稳运行。然而,由于输配电及用电工程线路的复杂性,电力企业需要根据具体情况,结合线路的耐雷水平和历史跳闸率,选择合适的防雷措施。为降低雷击风险,电线的设计应具备良的避雷效果^[3]。同时,还需做好感应电压的分流和

耦合处理工作,确保杆塔接地电阻得到有效控制,以最大限度地提升线路的防雷避雷能力。

4 保证输配电及用电工程线路安全运行的对策

4.1 提高人员素质

提高人员素质,是确保输配电及用电工程线路安全运行的关键措施之一。在电力行业,工作人员不仅需具备扎实的专业知识,还应具备较强的应急反应能力与安全意识。随着输配电网络日益复杂,以及技术要求不断提升,操作人员的技术水平、经验积累与对安全管理的重视程度,直接影响着电力系统的稳定性与安全性。在工程线路的设计、安装、调试、维护等环节,相关人员应接受系统的专业培训,掌握现代化设备的操作技能、使用规范及故障排除方法。同时,技术人员应不断更新自己的知识储备,学习先进技术与管理方法,以适应电力行业的快速发展需求。此外,提升人员素质,还包括增强安全意识,定期组织安全培训与应急演练,强化对线路施工、设备运行及日常维护中安全规范的执行。通过这些措施,能够确保操作人员在复杂环境下,正确判断并及时处理突发问题,从而避免安全事故的发生。提高责任心,同样至关重要。每一位员工应对自己的工作负责,严格执行操作规范,方能确保输配电及用电工程线路的安全与稳定运行。为了进一步提升工作效率与安全性,电力企业应鼓励团队协作与跨部门沟通,促进技术人员之间的经验分享与问题交流,从而提升整体的工作水平。

4.2 加强零部件、设备和材料的质量管理

加强零部件、设备及材料的质量管理,对于确保输配电及用电工程线路的安全运行,至关重要。输配电系统的稳定性与安全性,深受零部件、设备和材料质量的影响。任何环节的质量问题,都可能引发严重的故障或事故。因此,电力企业必须在各个环节上,对零部件、设备与材料实施严格的质量控制。从采购到使用、从验收到储存,每一环节,都应建立完善的质量管理体系,以确保系统的长期可靠运行。在采购阶段,企业应选择具有良好资质和信誉的供应商,确保所采购的设备和材料,符合国家及行业的质量标准与技术要求。与此同时,必须通过严格的验收程序,对其进行质量检验,确保其达到设计要求并符合安全标准。在存储与使用过程中,应严格遵守规定的环境条件与操作规范,防止因环境不适或操作不当,导致设备及材料性能的下降或损坏^[4]。定期检测与维护设备,亦是至关重要的一环。这有助于及时发现潜在故障隐患,并确保设备在长期运行中的稳定性。质量管理人员应具备丰富的专业知识与操作经验,能够迅速识别问题并采取有效的解决措施,以确保每一项设备的运行,始终符合安全和质量要求。

4.3 提高输配电及用电工程线路的检修效率

提高输配电及用电工程线路的检修效率,是确保线路安全运行的核心措施之一。随着电力需求的持续增长以及输配电系统日益复杂,及时且高效的检修显得尤为关键。检修效率的提升,不仅能有效减少设备故障及停运时间,还能大幅降低检修成本,进而保障电力系统的稳定性与供电的可靠性。在实际操作中,要提升检修效率,需从多个维度着手。首先,检修人员的培训是基础。通过提升他们的专业技能与应急处理能力,能够确保在出现问题时,迅速且精准地识别并采取应对措施。除此之外,采用先进的检测技术与设备,如无人机巡检、红外成像与振动监测等,可以实时获取线路的运行状态,提前发现潜在故障点,从而减少停机时间及突发故障的发生。合理的检修计划和流程,也对提高检修效率至关重要。通过科学安排检修周期,避免过度检修或延迟检修,能够提高检修的效率与针对性。在设备发生故障时,优化维修组织和人员的调配,确保快速响应并采取有效措施,以尽可能缩短故障恢复的时间。此外,信息化技术的应用,诸如智能监控系统和数据分析平台,也为提高检修工作的效率与准确性提供了有力支持。借助这些技术,检修人员能实时掌握线路的运行状态,制定更加科学合理的检修策略。

5 结语

输配电及用电工程线路的安全性,对于电力系统的稳定运行及社会经济的持续发展,至关重要。随着电网规模的不断扩大以及用电需求的急剧增加,保障线路的安全运行,面临了更为复杂的挑战,尤其是在复杂环境与高负荷情况下,问题显得更加突出。为提高线路的运行质量,电力企业应着力于技术创新、提升人员素质,以及优化设备与材料的管理。与此同时,日常维护与检修工作的完善,同样也至关重要。通过科学的管理方法与技术应用,能够有效提升线路的安全性,及时消除潜在隐患,确保电力系统的稳定运行。落实这一系列措施,不仅能够确保电力供应的安全与持续,还能为社会经济的健康发展提供坚实的保障。

【参考文献】

- [1] 肖岩. 输配电及用电工程线路的影响因素及安全运行策略[J]. 设备管理与维修, 2024(22): 132-135.
 - [2] 郑逸飞. 输配电及用电工程线路安全运行的技术探究[J]. 中国设备工程, 2024(14): 234-236.
 - [3] 周攀. 输配电及用电工程线路安全运行技术要点与应用[J]. 电力设备管理, 2024(24): 39-41.
- 作者简介: 潘利南(1994—), 毕业于西南交通大学, 电气工程及其自动化专业。