

输配电及用电工程中线损管理的要点分析

汪双青

北京京电电网维护集团有限公司, 北京 100036

[摘要] 在现代社会, 电力作为生活和工业的重要组成部分, 对于国家的发展和个人的生活至关重要。然而输配电及用电工程中的线损问题一直是电力行业面临的挑战之一。线损不仅导致了资源的浪费, 也对电力系统的效率和可持续性构成了威胁。此文将重点分析输配电及用电工程中线损管理的要点, 线损管理不仅是技术问题, 还涉及法律、政策和管理等多个方面。了解这些要点可以帮助电力公司和政府部门更好地理解线损问题的本质, 采取措施来减少线损, 提高电力系统的效率和可持续性。

[关键词] 输配电; 用电工程; 线损管理; 要点

DOI: 10.33142/hst.v6i8.10130

中图分类号: TP3

文献标识码: A

Analysis of Key Points in Line Loss Management in Power Transmission, Distribution and Consumption Engineering

WANG Shuangqing

Beijing Jingdian Power Grid Maintenance Group Co., Ltd., Beijing, 100036, China

Abstract: In modern society, electricity, as an important component of life and industry, is crucial for the development of the country and the lives of individuals. However, the problem of line loss in transmission, distribution, and electricity engineering has always been one of the challenges faced by the power industry. Line loss not only leads to resource waste, but also poses a threat to the efficiency and sustainability of the power system. This article will focus on analyzing the key points of line loss management in transmission, distribution, and electricity engineering. Line loss management is not only a technical issue, but also involves multiple aspects such as law, policy, and management. Understanding these key points can help power companies and government departments better understand the essence of line loss issues, take measures to reduce line losses, and improve the efficiency and sustainability of the power system.

Keywords: transmission and distribution; electricity engineering; line loss management; main points

随着社会的不断发展和电力需求的增加, 传统的电力输配系统面临着更大的挑战。在输配电及用电工程领域, 线损管理一直是一个备受关注的话题。线损不仅对能源效率和可持续性产生重要影响, 还对电力系统的稳定性和经济性具有深远影响。因此, 本文旨在探讨线损管理的关键要点以提供一种有益的理论和实践框架。

1 线损相关介绍

线损也称为电能损耗或电力损失, 它是电力系统中的一种重要问题, 其指的是电能在输电、配电和用电过程中因各种原因而消耗或损失的现象。线损是电力系统运行中不可避免的, 但过高的线损会对电力系统的可持续性、经济性和可靠性产生负面影响。线损是指电能在输送、分配和使用过程中由于各种因素而消耗或损失的一部分, 这种损失表现为电能的热损失、电能的电磁辐射和电能的不正常消耗。线损通常以百分比的形式表示, 即损失电能与输送电能的比率。线损率通常用以下公式表示: 线损率=(损失电能/输送电能)×100%线损率的计算有助于评估电力系统的效率和质量, 以及制定改善线损的策略^[1]。

线损可以分为技术损失和非技术损失两大类。第一类是技术损失, 技术损失是由于电力系统自身的特性和运行

而引起的损失, 这包括电阻、电感、电容、绝缘材料等元件引起的电能损耗, 技术损失通常可以通过改进电力系统的设计、运行和维护来降低。第二类是非技术损失, 非技术损失是由于外部因素和管理不善引起的电能损耗, 这包括非法用电、窃电、电能浪费、测量误差、不正常的电能用途等, 非技术损失通常需要采取法律、政策和管理措施来减少。

线损的原因多种多样, 涵盖了技术和非技术因素。以下是一些主要的线损原因: 第一, 电能在输送和分配过程中会通过导线产生电阻, 导致电阻损失。第二, 电能在电缆和输电线路中也会因电感而损失, 这主要涉及高频线损。第三, 电压不稳定或超过正常范围会导致电能损失。第四, 电力变压器和其他电力设备的效率问题也会导致线损。第五, 非法连接电网、窃电行为会导致电能的非技术损失。第六, 老化或损坏的电缆和电线会导致电能损失。第七, 测量和计量设备的不准确性会引起线损。

2 输配电及用电工程中线损管理存在的主要问题分析

2.1 变动负荷和可再生能源问题

随着可再生能源的增加以及负荷的变动性增强, 电力

系统的稳定性和线损管理面临新的挑战。可再生能源的不稳定性会导致电能波动，还会增加线损。同时负荷的快速变化会导致电能输送和分配中的损失，这意味着电力系统必须更灵活地应对负荷变化以减少线损^[2]。

2.2 技术老化和陈旧设备问题

在输配电及用电工程中，技术老化和陈旧设备问题对线损管理构成了重要挑战。电力系统中的变压器、导线和其他关键设备随着时间的推移逐渐老化，导致效率下降，损耗增加。这不仅导致电能损失，还会降低电力系统的可靠性和稳定性。陈旧设备容易发生故障，需要更频繁地维护和修复，这增加了线损的潜在风险。因此电力公司必须优先考虑设备的升级和替换，减少线损并提高电力系统的整体性能。

2.3 不完善的设备维护

不完善的设备维护是另一个主要问题，它影响了输配电及用电工程中的线损管理。在一些情况下，电力公司会受到预算限制，因此无法进行及时的设备维护，这就容易导致设备的性能下降，因此增加了电能损失。此外不完善的维护实践也会导致设备故障，从而影响了电力系统的可靠性。电力公司需要改进设备维护策略，确保设备得到定期检查和维修以减少线损^[3]。

2.4 线损数据的可信度问题

线损管理依赖于准确的数据，包括电量测量、设备运行信息和电力负载数据等。然而，线损数据的可信度问题一直存在。这种问题主要源自测量设备的不准确性，数据采集和传输中的干扰，以及数据处理过程中的错误。可信度问题会导致线损分析的不准确性，从而使电力公司难以确定线损的实际情况和根本原因。此外，不可信的数据会导致不正确的决策，进一步加剧线损问题。

2.5 技术人员培训和知识传承问题

电力系统中的线损问题需要技术人员具备专业知识和技能以识别、分析和解决线损的根本原因。然而许多地区存在技术人员短缺的问题，而一些有经验的技术人员也面临退休，这会导致知识的流失和技能的不足，使电力公司难以有效地应对线损问题。此外新技术的不断涌现也要求技术人员进行不断的培训和学习，以便适应电力系统的发展。

2.6 电能盗窃问题

电能盗窃是线损的一个重要来源。不法行为者通过各种手段窃取电能导致线损增加，电能盗窃不仅损害了电力公司的经济利益，还损害了电力系统的稳定性和可靠性。电力公司需要加强监测和安全措施以减少盗电行为的发生，采取科学可行的方法避免偷窃行为的出现，同时，应对相关的法律法规等进行有效的宣传，从思想层面上杜绝偷窃行为的发生^[4]。

2.7 电力负荷波动问题

电力负荷的不稳定性和波动性对线损产生负面影响，

负荷峰值时期的高电流密度和低电压水平会导致电线和设备的能量损失增加。负荷管理和负荷均衡问题需要更好地解决以减少线损。

2.8 缺乏综合的线损管理制度

许多电力公司缺乏综合的线损管理制度，这意味着缺乏明确的政策、策略和流程，以管理线损的各个方面。在缺乏系统性的管理制度下，线损问题难以得到全面的解决。

3 输配电及用电工程中配电网线损控制的措施

3.1 提高输配电与用电工程设备材料的质量

在输配电及用电工程中，配电网线损控制是一个至关重要的方面。然而为了有效控制线损，必须着重提高输配电与用电工程设备材料的质量。首先，设备选材方面的决策，使用高质量的设备材料如导线、绝缘材料和变压器可以降低电能在输电和配电过程中的损失，这意味着电力公司应该在设备选择时考虑材料的性能和耐久性，确保它们能够承受电力系统的要求。同时，电力公司应实施严格的质量管理体系，确保所采用的设备材料符合国际标准和规范，加强材料的检测和测试和认证，从而确保其性能和可靠性，还应确保供应商遵守质量管理标准以提供高质量的设备材料。另一方面，设备材料的质量还涉及到生产工艺，电力公司应与制造商合作，确保生产过程得到有效监控，通过采用现代生产技术、自动化生产线和质量控制程序来减少缺陷和提高设备的一致性，此外，维护和保养设备材料也是提高质量的关键，设备的定期检查和维修可以延长其寿命，减少损耗，因此电力公司应建立维护计划，通过定期检查、清洁和维修等方式来保障设备在最佳状态下运行。随着技术的不断发展，新材料和设备技术会更适合线损控制，因此电力公司应定期评估并考虑升级设备，以适应新的要求和机遇^[5]。

3.2 强化工作人员的管理意识

首先，工作人员需要了解线损对电力系统的影响以及如何识别和减少线损，培训课程要注意涵盖线损的基本概念、影响因素、监测方法和减少线损的策略，这种教育可以帮助工作人员认识到线损不仅仅是一个技术问题，还是一个管理问题，需要他们积极参与和贡献。另一方面，设立明确的线损目标和绩效评估标准对于激发工作人员的管理意识，电力公司可以设定具体的线损减少目标并将其纳入绩效评估体系中，这将促使工作人员将线损控制作为日常工作的一部分，确保他们了解公司的期望并为之努力。管理层的积极参与也是强化管理意识的重要因素，所以管理层应树立榜样，积极支持线损控制措施并向工作人员传达管理意识的重要性，此外管理层应提供必要的资源和支持，确保线损控制的计划和策略得到有效执行。工作人员应该被鼓励提出线损控制的建议和改进建议，这不仅有助于寻找潜在的问题和改进机会，还可以增强他们的管理意识，使他们感到自己对线损控制有积极的影响。而且工作

人员还应该清楚了解公司的线损控制目标、进展和成果,透明的沟通可以帮助他们更好地理解自己的角色和责任,以及公司对线损控制的期望。电力公司可以制定奖励和认可计划以鼓励工作人员积极参与线损控制,利用奖金、奖励旅行或员工表彰以识别那些在线损控制方面表现出色的员工^[6]。

3.3 优化配电用工结构布局

首先,合理布局配电变电站是优化用工结构的关键一步,变电站是电力系统的关键部分,负责将高压电能转换为低压电能以供配电到各个用户,通过合理布局变电站可以降低输电和配电过程中的线损,通过选择适当的站点来减少输电距离和电能损失,变电站的布局还应考虑负荷分布以确保电能以最短的距离供应到各个用户,减少输电和配电线路上的能量损失^[7]。其次,设立监控和自动化系统可以提高线损控制的效果,通过在电力系统中部署监控设备和自动化技术,电力公司可以实时监测电能的流动,及时识别线损问题,以便快速响应问题并采取纠正措施以减少线损,自动化系统还可以优化电力系统的运行,减少不必要的电能损失。再次,合理分配负荷是降低线损的关键因素之一,电力公司应根据用户的需求和负荷特性来制定负荷管理策略,通过负荷均衡和负荷削峰措施减少高负荷期间的线损,同时鼓励用户采取节能措施降低用电峰值,这些都有助于线损的控制。此外,合理安排维护和检修工作也是优化用工结构的一部分,及时的设备维护和检修可以延长设备的寿命,减少设备故障和线损,电力公司应制定维护计划确保设备定期检查和维修,维护工作的安排也应考虑负荷的影响以减少对用户的干扰。

3.4 构建完善的线损管理制度体系

在输配电及用电工程中,配电网线损控制是电力系统的重要组成部分。为了有效减少线损并提高电力系统的效率和可持续性,电力公司需要构建完善的线损管理制度体系。首先,制定明确的政策和战略是构建完善的线损管理制度体的第一步,电力公司应明确界定线损的重要性,制定政策以支持线损控制并制定长期战略来达到减少线损的目标,这些政策和战略应与公司的整体目标和价值观保持一致以确保线损管理成为组织文化的一部分。其次还要注意建立详细的线损管理计划,这个计划应明确定义线损的计算方法和数据来源,包括技术损失和非技术损失,还应包括线损监测和测量的方法以及数据分析和报告的程序,此外该计划还应包括目标设定和绩效评估的方法以确保线损控制的有效执行^[8]。再次要注意做好分工明确的组织结构和责任分配,对于线损管理制度体的构建电力公司应明确定义线损管理的组织结构,尤其需要指定线损管理团队

和相关职能部门,每个成员的职责和职能应清晰明确以确保线损控制的每个方面都能得到关注和管理。建立监督和评估机制是制度体系的一部分,电力公司应定期审查线损控制的绩效,识别问题和改进机会,利用内部审计、独立评估和外部审查,监督和评估机制可以帮助公司及时调整线损管理策略,确保其有效性和合规性。总之,构建完善的线损管理制度体系对于配电网线损控制至关重要,通过制定政策和战略、建立管理计划、组织结构和责任分配、建立监督和评估机制等策略,电力公司可以更好地管理和减少线损,提高电力系统的效率和可持续性。这一综合方法将有助于确保电能在线损过程中最低程度的损失,减少资源浪费,提高电力供应的质量。

4 结语

综上所述,在输配电及用电工程中线损管理是维护电力系统效率和可持续性的核心环节。通过掌握线损管理的要点,更好地理解和应对电力系统中的能量损耗问题。要减少线损就需要合作与协调,电力公司、政府部门和工程师们必须紧密合作,确保制度的有效实施,同时员工的教育与培训以及监测机制的建立都将是取得成功的关键。在未来将继续面对电力资源有限性和环境可持续性的挑战。因此通过优化线损管理可以更有效地保障电力供应的质量、降低能源浪费以及为更可持续的未来打下坚实基础。

【参考文献】

- [1]黄凤明. 输配电及用电工程的线损管理中存在的问题[J]. 建材与装饰,2019(36):247-248.
- [2]张玮玮. 输配电及用电工程中线损管理的要点分析[J]. 中小企业管理与科技(中旬刊),2019(1):41-42.
- [3]张辉. 输配电工程及用电工程中线损管理的要点[J]. 城市建设理论研究(电子版),2018(29):2.
- [4]杨永义,杨长云,唐彦年,陈亚东. 输配电工程及用电工程中线损管理的要点[J]. 山东工业技术,2018(20):221.
- [5]孙振宇. 输配电及用电工程中线损问题及其管理对策分析[J]. 通讯世界,2018(2):160-161.
- [6]王欣玉. 输配电及用电工程中线损管理的要点分析[J]. 内燃机与配件,2018(3):193-194.
- [7]罗海忠. 输配电用电工程中线损问题及其管理对策分析[J]. 低碳世界,2017(35):147-148.
- [8]于滨. 输配电及用电工程中线损问题及其管理[J]. 科技风,2017(21):176.

作者简介:汪双青(1982.11—),男,毕业院校:华北电力大学,大专学历,所学专业:电气工程及其自动化,当前就职单位:北京京电电网维护集团有限公司,职务:工程技术人员,及所在职务的年限:18年,职称级别:中级。