

输配电及用电工程中线损问题及其管理分析

张建波 王书华

国网冀北电力有限公司秦皇岛供电公司 河北秦皇岛 066000

摘要: 线损问题的管理和分析是电力行业发展过程中不可忽视的一个方面,因此电力企业和相关部门应当及时优化工作方式,确保输配电及用电工程可以顺利开展。本文首先根据实际情况阐述输配电及用电工程中线损问题,并针对相应问题给出解决对策。通过科学合理的管理和控制措施,可以有效减少线损,提高电力系统的经济效益和可持续发展能力,同时也可以进一步避免发生安全事故,推动电力系统平稳发展。

关键词: 输配电; 用电工程; 可持续发展

Analysis of line loss problem and its management in power transmission and distribution engineering

Jianbo Zhang, Shuhua Wang

State grid Hebei Power Co., LTD. Qinhuangdao power supply compan, Qinhuangdao, Hebei, 066000

Abstract: The management and analysis of line loss problem is an aspect that can not be ignored in the development process of the power industry, so the power enterprises and relevant departments should optimize the working mode in time to ensure that the transmission and distribution and electricity engineering can be carried out smoothly. In this paper, the problem of line loss in power transmission and distribution engineering is described according to the actual situation, and the corresponding countermeasures are given. Through scientific and reasonable management and control measures, it can effectively reduce the line loss, improve the economic efficiency and sustainable development ability of the power system, and further avoid safety accidents to promote the steady development of the power system.

Keywords: power transmission and distribution; Electricity engineering; Sustainable development

随着电力需求的不断增长和电网规模的扩大,线损问题对电力系统的运行和经济效益产生了重要影响。线损不仅会造成能源浪费,还会导致电压波动、电网负荷不平衡等问题。因此,对于线损问题的管理和分析具有重要意义。线损问题主要表现为电能在输电过程中的损耗和电能盗窃。电能损耗是指在输电过程中由于电阻产生的能量损失,而电能盗窃则是指非法获取电能的行为,上述问题会导致电力系统的能效降低,增加电力公司的运营成本,并对电力供应的可靠性和稳定性造成威胁。

1 输配电及用电工程中线损问题

1.1 高电阻线路

电力输送过程中,线路电阻会导致能量转化为热能而产生损耗,其中电阻较高的线路将导致更大的线损。倘若企

业无法针对高电阻线路做出优化,不仅会导致利润降低,甚至还可能出现重大安全事故,不利于企业可持续发展。

1.2 不平衡的三相电流

三相电力系统中,如果三相电流不平衡,会导致电力在线路中的分配不均匀,从而增加线损,其中不平衡的原因主要是因为负载不平衡、电缆连接不良等。上述问题可能会进一步导致线路损耗增加,对相关设备造成不可逆损失。

1.3 变压器损耗

变压器用于电力输配中的电压变换,但在变压器的过程中会存在一定的能量损耗,包括铁心损耗、铜损耗等,上述损耗将影响电力传输效率并增大线损。而在实际使用过程中,如果无法及时针对变压器损耗进行调整,可能会导

致变压器出现严重故障。

1.4 负载功率因数

负载功率因数是衡量负载对电网的有功功率需求程度的指标。当负载功率因数较低时，会增加线路中的无功功率传输，导致额外的线路损耗，同时还会使企业进一步投入人力、财力，进而大幅度降低最终收益。

1.5 电力企业管理不到位

电力企业管理不到位是造成输配电及用电工程中线损问题存在的主要原因。管理不到位导致许多问题，包括设备老化、运行不规范、维护不及时等，上述问题可能导致电力系统中出现漏电、电缆老化、绝缘破损等质量问题，进而导致线路阻抗增加和能量损耗加大。

1.6 结构设置不合理

在输配电及用电工程中，线损问题与结构设置不合理密切相关。不合理的结构设置可能导致电力输送过程中的能量损耗增加，从而增加线损。具体表现为线路过长且分布不合理，进而增加电阻损耗和感性损耗。其次，变压器布置不当，导致变压器损耗增加，也会进一步影响线路的输送效率，而且负载分配不均衡和负载功率因数较低等问题也会导致线损的增加。

2 输配电及用电工程中线损问题解决对策

2.1 提高设备和线路的维护管理水平

提高设备和线路的维护管理水平是解决输配电及用电工程中线损问题的重要举措。具体来说，企业可以通过定期的检查、维修和更换老旧设备和线路，从而确保设备和线路处于良好的工作状态，提高其运行效率和输电能力，减少能量的损耗。同时，还应当加强对设备和线路的监测和预防性维护，及时发现和解决潜在问题，防止故障和线路短路等情况的发生，从而减少线损程度。最后，企业应当建立健全的设备档案和管理制度，确保设备的维修记录和维护计划的实施，提高维护管理的标准化和规范化水平，进一步降低线路损耗，提升电力输送的可靠性和稳定性。

2.2 优化电网结构和布局

在实际工作过程中，电力企业应当根据电力负荷分布和需求情况，科学规划输电网的布局，避免过度集中或分散供电，确保电力供应的合理平衡，减少线路的冗余和浪费。通过减少线路长度、合理选择导线规格和材料，并

采取合适的电缆敷设方式，可以最大程度地减小电力输送过程中的线损。同时，还应当考虑地形和环境因素，选择最佳的线路走向，减少电力损失。除此之外，还需要广泛使用高效的变压器和输电设备，提高转换效率，减少能量损失，并采用先进的传输技术和装备，如智能断路器和感应补偿装置等，进一步减少线损。最后，电力企业需要引入智能监测系统和远程遥控技术，实时监测电网运行状态，及时发现和解决线路问题，优化电网调度和管理，减小线损。

2.3 安装智能监测系统

智能监测系统可以及时监测线路的状态和电流参数，一旦发现故障、短路或其他异常情况，系统能够实时报警并自动发出警示信号，提醒运维人员迅速响应和修复，从而有效减少线路故障造成的线损。此外，智能监测系统可以收集、存储和分析大量的电网数据，包括电压、电流、功率因数等参数。通过对上述数据的分析和挖掘，系统可以提供精准的电网运行状态评估和优化调度建议，有助于降低输电过程中的能量损耗和线损。最后，智能监测系统还可以动态监测电网的负载情况，包括各个线路的负载情况和分布。基于上述数据，系统可以提供合理的路径选择和负载均衡建议，避免线路过载和不平衡，从而减少线损。

2.4 加强用电管理

相关企业应当广泛开展能源节约宣传和教育，提高用户的节能意识，鼓励用户在日常生活和工作中合理使用电力，避免浪费，从而减少用电负荷和线损。同时需要大力推动智能用电设备的普及和应用，如智能电表、智能插座等，通过实时监测和控制，帮助用户合理管理用电，优化用电负荷，降低能量浪费和线损。在此基础上，电力企业需要引入分时电价政策，根据电力供需的不同时间段和季节变化，制定不同的电价优惠政策，引导用户在低负荷时段使用电力，减少高峰负荷，降低线路压力和线损率。最后应当建立完善的电力负荷管理系统，通过对负荷进行准确监测和预测，合理规划和调度用电，避免过度负荷和用电不平衡，减少线路过载和线损。

2.5 推行电力市场化改革

推行电力市场化改革也可以进一步降低输配电及用电工程中的线损问题，具体表现为企业应当通过引入竞争机

制,鼓励不同的发电厂商、供电商和用户参与市场竞争,实现供需双方的市场交易,促进电力资源的有效配置和优化,从而提高供电企业的运行效率,降低市场成本,并为用户提供更多的选择权,进而分担电网压力,降低负载,进一步减轻线损问题。而电力市场化改革还包括对发电、输电和配电业务的分离。通过分离业务,实现电力市场的公平竞争和规范运行,可以减少垄断行为,促进市场的开放和竞争,从而使发电企业、输电企业和配电企业可以在竞争市场上独立运营,提高运营效率,并为用户提供更多的服务和选择。此外,监管机构应加强对市场主体的监管和规范,监督市场交易的公平与合规性,保护用户权益,推动电力市场的稳定发展。通过市场化的机制,提供可再生能源发电的优惠政策和购买保证,鼓励发展清洁能源产业,减少对传统化石燃料的依赖,促进能源结构的转型和可持续发展,进而从根本上解决输配电及用电工程中的线损问题。

2.6 加强法规和政策管理

相关职能单位需要建立和完善电力行业的法律法规框架,包括电力法、能源法、电力市场管理条例等,明确电力市场化改革的相关规定和制度安排。通过修订法律法规,保障市场的公平、透明和有序运行,解决市场中的监管漏洞和问题。并制定激励政策和措施,鼓励电力企业加强技术改造和创新,提高能源利用效率,减少线损和能量浪费。同时,根据不同地区和发展阶段的需求,制定差异化的政策措施,促进电力行业健康发展和可持续发展。而且还需要建立电力行业信息公开制度,及时向公众披露相关信息,包括电力行

业的政策、法规、市场交易信息等。通过提供充分的信息,增加市场的透明度,促进市场参与者的合作和交流,在市场中形成更加公平、公正的竞争环境。最后,应当鼓励社会组织和公众参与电力行业的监督和管理。通过开展公众参与、听证会等形式,吸纳各方意见和建议,提高决策的科学性和公众的满意度。同时,建立投诉举报机制,接受公众对电力行业违规行为的举报,维护市场秩序和公共利益。

结束语

在输配电及用电工程中,线损问题是一个重要的管理挑战。线损指的是电能由发电厂输送至终端用户之间的电力损耗,包括技术损耗和非技术损耗。技术损耗主要来自导线电阻、变压器铁损和铜损等,而非技术损耗则是由于偷电、测量误差和计费错误等原因引起的损耗。线损管理需要多方合作,包括电力公司、政府监管部门、用户和相关专业人员等共同努力。只有通过全面的管理分析和采取有效的措施,才能不断提高输配电系统的效率,减少线损问题的发生,为可持续能源发展和经济建设做出贡献。

参考文献:

- [1]王欣玉.输配电及用电工程中线损管理的要点分析[J].工程技术(文摘版),2022(3).
- [2]周明煜.浅谈输配电及用电工程中线损管理要点分析[J].轻松学电脑,2022(007).
- [3]朱秀锦.输配电及用电工程中线损管理要点分析[J].科技创新与应用,2022(30).