

Line Loss Analysis and Loss Reduction Research of Power Distribution Network of County Power Supply Enterprises

Jiajun He Hui Zhang

State Grid Yanqi County Power Supply Company, Yanqi, Xinjiang, 841100, China

Abstract

With the rapid development of China's economy and the continuous growth of power demand, the security, stability and efficiency of power supply has become the focus of social attention. As an important part of China's electric power system, the line loss of county distribution network is directly related to the economic and social benefits of electric power enterprises. In recent years, the Chinese government attaches great importance to the energy conservation and emission reduction work, and has put forward the "double-carbon" target, which puts forward higher requirements for the line loss control of the distribution network of the county power supply enterprises. This paper aims to deeply analyze the line loss of the distribution network of the county power supply enterprises, and puts forward the corresponding loss reduction measures. Through the theoretical research and practical data analysis of the distribution network line loss, the causes and influencing factors of the line loss are found out, so as to provide a scientific basis and feasible solution for the county power supply enterprises to reduce the line loss.

Keywords

county power supply enterprise; line loss of power distribution network; loss reduction strategy

县供电企业配电网线损分析及降损研究

何家军 张辉

国网焉耆县供电公司, 中国·新疆 焉耆 841100

摘要

随着中国经济的快速发展和电力需求的不断增长, 电力供应的安全、稳定和高效已成为社会关注的焦点。县供电企业作为中国电力系统的重要组成部分, 其配电网线损问题直接关系到电力企业的经济效益和社会效益。近年来, 中国政府高度重视节能减排工作, 提出了“双碳”目标, 这对县供电企业配电网线损管控提出了更高的要求。论文旨在对县供电企业配电网线损进行深入分析, 并提出相应的降损措施。通过对配电网线损的理论研究和实际数据的分析, 找出线损产生的原因和影响因素, 为县供电企业降低线损提供科学依据和可行的解决方案。

关键词

县供电企业; 配电网线损; 降损策略

1 引言

开展县供电企业配电网线损分析及降损研究, 对于提高电力企业经济效益、实现可持续发展具有重要意义。论文针对县供电企业配电网线损问题, 分析了配电网线损产生的原因, 探讨了降低配电网线损的技术措施以供参考。

2 县供电企业配电网线损现状分析

2.1 县供电企业配电网概况

2.1.1 电网规模和结构

县供电企业配电网规模逐年扩大, 结构逐渐优化。目前,

配电网主要由高压线路、中压线路和低压线路组成, 形成了较为完善的供电网络。高压线路主要负责长距离输电, 中压线路负责将高压电能分配到各个变电站, 低压线路则将电能输送到用户终端。

2.1.2 电源分布和供电能力

县供电企业配电网的电源主要来自当地发电厂、区域电厂和上级电网。电源分布相对均衡, 供电能力能够满足当地经济发展和居民生活用电需求。随着新能源的逐步接入, 配电网的电源结构将更加多元化。

2.1.3 负荷情况和发展趋势

县供电企业配电网的负荷呈现出稳步增长的趋势。随着城市化进程的加快和居民生活水平的提高, 负荷需求逐年增加。同时, 负荷特性也发生了变化, 峰谷差逐步增大, 对配电网的调节能力提出了更高要求。

【作者简介】何家军(1985-), 男, 中国山东日照人, 本科, 工程师, 从事县供电公司配网、营销管理、安全生产等研究。

2.2 线损指标完成情况

近年来,县供电企业配电网的线损率总体呈下降趋势。这得益于配电网技术的不断进步、管理水平的提升以及节能降耗措施的落实。具体来看,技术线损和管理线损均有显著降低。县供电企业配电网的线损率虽然有所下降,但与同行业先进水平相比,仍存在一定差距。主要原因包括配电网设备老化,部分线路存在安全隐患,导致损耗较大;配电自动化水平有待提高,部分环节仍存在人为因素导致的损耗;新能源接入规模有限,尚未充分发挥其节能减排作用。

2.3 存在的问题及原因分析

2.3.1 电网结构不合理方面的问题及原因

配电网的布局规划不合理,存在线路过长、跨越区域过多、供电半径过大等问题,导致供电效率低下,线路损耗严重。主要原因是规划滞后,未能适应快速发展的用电需求^[1]。缺乏科学规划,未能充分考虑地形地貌、负荷分布等因素。投资不足,导致无法及时更新改造电网结构。

2.3.2 设备老化和技术落后方面的问题及原因

配电网中的设备如变压器、电缆、配电柜等存在老化现象,技术含量低,无法满足现代化电网运行需求,导致线损率高。设备更新周期过长,未能及时淘汰落后设备。技术引进和研发投入不足,导致新技术、新材料、新工艺的应用受限。维护保养不到位,设备运行环境恶劣,加速了设备的老化。

2.3.3 管理不善和人员素质不高方面的问题及原因

配电网管理存在漏洞,如抄表计费不准确、用电检查不严格、运维管理不到位等,影响了线损率的降低。管理制度不完善,缺乏有效的监督和考核机制。人员培训不足,导致操作技能和业务水平参差不齐。激励机制不足,影响了员工的工作积极性和责任心。

3 县供电企业配电网降损措施研究

3.1 优化电网结构

3.1.1 合理规划电源和负荷分布

对县内电源和负荷的分布进行科学规划,确保电力资源的合理配置。这包括对电源点的选址、容量和类型进行优化,以及根据负荷特性合理布置变电站和配电线路^[2]。通过这样的规划,可以减少电力传输过程中的损耗,提高电力供应的效率。

3.1.2 加强电网建设和改造

加大对配电网基础设施的投资,包括对老旧线路的升级改造、增加输电线路的导线截面、提高变电站的自动化程度等。通过这些措施,可以有效提升电网的供电能力和抗干扰能力,从而降低由于电网故障导致的损耗。

3.1.3 推广应用新技术、新设备

积极引进和应用先进的技术和设备,如智能变电站、自动化的配电设备、无功补偿装置等。智能变电站能够实现

对电网状态的实时监控和故障快速定位,减少因设备故障造成的损耗^[3]。无功补偿装置则能够提高电网功率因数,降低线路损耗,同时提高供电质量。通过这些新技术的应用,可以有效提升配电网的整体性能,实现降损目标。

3.2 加强设备管理和维护

3.2.1 定期进行设备检修和试验

制定科学合理的检修计划,对配电网设备进行全面、系统的检查,确保设备运行在最佳状态。定期对设备进行性能试验,评估设备性能,发现潜在问题,及时采取措施进行处理,防止设备故障发生。建立设备缺陷数据库,对设备缺陷进行分类、统计和分析,为设备维护和更新提供依据。

3.2.2 推广状态检修和带电作业

引进先进的状态检修技术,对设备进行实时监测,根据设备运行状态和故障预测,合理安排检修计划,降低停电时间。推广带电作业技术,提高设备检修效率,减少停电对用户的影响。加强带电作业人员培训,提高其安全意识和操作技能,确保带电作业安全、高效。

3.2.3 加强设备的运行管理

建立健全设备运行管理制度,明确各级人员的责任,确保设备运行安全、可靠。优化设备运行参数,提高设备运行效率,降低能耗。加强设备运行数据分析,对设备运行状况进行实时监控,及时发现异常情况,采取措施进行调整,提高设备运行经济性^[4]。推广节能技术,降低设备运行成本,提高企业经济效益。通过以上措施,县供电企业可以加强设备管理和维护,降低配电网损耗,提高供电质量和企业经济效益。

3.3 提高负荷功率因数

3.3.1 合理配置无功补偿装置

对配电网的无功需求进行详细评估,包括负荷特性、设备容量、线路长度等因素,以便为无功补偿装置的配置提供准确依据。根据配电网的无功需求,选择合适的无功补偿装置,如并联电容器、同步调相机、静止补偿器等。在满足补偿需求的前提下,优先选择成本低、可靠性高的设备。根据配电网的实际情况,合理布局无功补偿装置。对于负荷密集区域,应优先考虑设置无功补偿装置;对于输电线路,应考虑在关键节点设置补偿装置。根据配电网的运行情况,动态调整无功补偿装置的补偿容量。当负荷变化较大时,及时调整补偿容量,确保配电网的功率因数在合理范围内。建立健全无功补偿装置的监控与维护体系,定期对装置进行检修和维护,确保其正常运行^[5]。同时,对补偿装置的投切进行实时监控,防止因投切不当导致功率因数降低。积极引进和应用先进的无功补偿技术,如智能无功补偿装置、分布式无功补偿系统等,以提高配电网的功率因数和运行效率。

3.3.2 加强用户无功管理

通过宣传教育和政策引导,提高用户对无功补偿重要性的认识,增强用户主动参与无功管理的意识。建立健全无

功补偿设备补贴和奖励机制,降低用户使用无功补偿设备的成本。此外,加强无功补偿设备的研发和推广,提高设备性能和可靠性。最后,建立健全无功补偿设备运行监测和评价体系,确保设备高效运行,为县供电企业配电网降损工作提供有力保障。

3.4 加强线损管理

3.4.1 完善线损管理制度和流程

制定线损管理制度,明确线损管理目标、原则和任务。建立线损管理岗位责任制,明确各级线损管理人员的职责和权限。制定线损管理考核办法,将线损指标纳入绩效考核体系,对线损管理人员进行考核。建立线损数据采集系统,实现线损数据的实时采集和传输。加强线损数据质量监控,确保数据的准确性和可靠性。定期对线损数据进行统计分析,找出线损产生的原因,为线损治理提供依据。加强设备维护,提高设备运行效率,降低设备损耗。优化线路布局,缩短线路长度,降低线路损耗。提高线路绝缘水平,减少线路漏电损失。加强负荷管理,优化供电方案,降低线损率。建设线损管理信息系统,实现线损数据采集、处理、分析和展示的自动化。利用大数据、云计算等技术,对线损数据进行分析,为线损治理提供决策支持。推广使用智能电表、分布式电源等先进设备,提高线损管理的智能化水平。定期举办线损管理培训班,提高员工的业务水平和素质。利用各种宣传渠道,普及线损管理知识,提高员工对线损管理的重视程度。

3.4.2 加强线损分析和监测

为提升县供电企业的配电网降损效果,加强线损分析和监测是关键环节。建立健全线损分析制度,制定线损分析工作流程,明确各级人员的职责,确保线损分析工作的有序进行。完善线损数据采集系统,利用先进的线损监测技术,对配电网进行实时监测,确保数据采集的准确性和完整性。加强线损数据分析,定期对线损数据进行统计分析,找出线损率较高的线路、设备,分析其产生的原因,为降损工作提供依据。开展线损异常分析,对线损数据中的异常情况进行深入分析,找出潜在的问题,并采取措施进行解决。加强线损预警机制,根据线损数据分析结果,建立预警机制,对可能出现的线损问题提前进行预警,降低线损风险。对配电网的线损情况进行定期评估,分析线损率变化趋势,为线损治理提供决策依据。加强线损治理,针对分析出的线损问题,制定针对性的治理措施,如更换设备、优化运行方式等,降低线损率。加强与其他部门的沟通协作,与运维、设备、营销等部门加强沟通,共同推进线损治理工作。定期总结和评估降损成果,对降损工作进行定期总结和评估,不断优化降损措施,提高配电网降损效果。通过以上措施,可以有效加强线损分析和监测,及时发现和解决线损问题,降低配电网

线损率,提高供电企业的经济效益和社会效益。

3.4.3 加强线损管理人员的培训和素质提高

为了进一步提升县供电企业的配电网降损效果,加强线损管理人员培训和素质提升是关键措施之一。应建立完善的培训体系,针对不同层次、不同岗位的线损管理人员,制定相应的培训计划,确保培训内容与实际工作需求相结合,提高培训的针对性和实效性。强化专业知识培训,加强对线损管理人员的电力系统基础知识、电力市场营销、线损计算与分析、线损管理技术等方面的培训,使其具备扎实的专业知识和技能。提升管理能力,通过案例分析、情景模拟等方式,提高线损管理人员的管理能力,使其能够更好地应对各种线损管理问题,提高工作效率。加强线损管理人员之间的团队协作,提高沟通效率,共同解决线损管理中的难题。培养创新意识,鼓励线损管理人员在学习过程中勇于创新,探索新的线损管理方法和技术,不断提高线损管理水平。对线损管理人员的培训效果进行定期考核与评估,确保培训质量,并根据评估结果调整培训计划。建立激励机制,对表现优秀的线损管理人员给予表彰和奖励,激发其工作积极性,形成良好的工作氛围。通过以上措施,可以有效提高县供电企业线损管理人员的素质,为降低配电网线损提供有力保障,从而实现企业经济效益和社会效益的双赢。

4 结论

通过论文的研究,得出以下结论:配电网线损问题已成为县供电企业面临的重要问题,严重影响着企业的经济效益和社会效益。降低配电网线损需要从技术和管理两方面入手,采取综合措施。优化电网结构、提高设备运行效率、加强运行管理和监测是降低配电网线损的关键。县供电企业应建立健全线损管理制度,提高员工业务素质,为降低线损提供有力保障。通过实施有效的降损措施,县供电企业有望实现节能减排目标,提高企业竞争力,为社会可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1] 薛刚,单世超,武天惠.线损管理的RPA技术应用[J].中国电力企业管理,2022(15):78-79.
- [2] 陈蕾.基于电网调度的供电企业配电网线损管理方法分析[J].光源与照明,2022(2):222-224.
- [3] 梁常聪.配电网线损分析和降损策略分析[J].电子测试,2020(8):103-104+106.
- [4] 胡聪,徐敏,薛晓茹,等.配电网线损的影响因素和降损措施分析[J].电子世界,2020(3):106.
- [5] 李策,刘克发,李方军,等.供电服务指挥系统中数据集成需求与技术方法研究[J].电气时代,2020(2):68-71.