

电力线损管理工作探析

阚德彬

扬州三新供电服务有限公司仪征分公司 江苏 扬州 211400

摘要：本文围绕电力线损管理展开探析，阐述线损核心概念、管理内容及理论支撑，分析当前电力线损管理的现状、现存技术、管理、人员层面的问题及成因，结合精益化管理、大数据等理论，从技术、管理、人员、营销四个维度提出针对性优化策略，旨在推动线损管理从粗放式向精细化、数字化转型，降低线损率，提升电网运行效率与电力企业经济效益，为电力线损管理工作提供实践参考。

关键词：电力线损；管理工作；优化策略

引言：电能传输与配送过程中的线损的是电力系统运行的必然现象，线损率不仅是衡量电网运行经济性的核心指标，更是反映电力企业管理水平的关键标尺。随着电力行业数字化转型推进，用电负荷持续增长，线损管理面临新的挑战与机遇。科学管控线损、降低电能损耗，对提升电网供电效率、节约能源、增强电力企业核心竞争力具有重要意义，因此，深入探析电力线损管理工作，优化管理策略尤为必要。

1 电力线损管理相关概念与理论基础

1.1 电力线损核心概念

(1) 线损定义与分类：线损是电能在传输、变压、配送及使用环节中，因设备损耗、线路损耗等产生的电能消耗，是电力系统运行中不可避免的损耗。线损主要分为技术线损与管理线损两大类，二者核心区别在于产生原因不同：技术线损由电网设备特性、电网结构等客观因素导致，具有一定必然性；管理线损则由人为操作不当、计量误差、窃电等主观管理因素引发，可通过规范管理有效降低。(2) 线损率指标：线损率是线损电量与供电量的比值，计算公式为线损率=（供电量-售电量）÷供电量×100%。作为衡量电网运行效率与电力企业管理水平的核心经济技术指标，线损率直接反映电网规划、设备运维及管理成效，其高低直接影响电力企业的经济效益与电网供电的经济性。

1.2 电力线损管理的核心内容

(1) 线损计算管理：核心涵盖理论线损计算、实际线损统计与分析。理论线损计算常用潮流计算法、等值电阻法等，适用于电网规划与优化；实际线损统计需依托计量数据，结合供电、售电数据精准核算，通过对比分析找出线损异常点，为降损提供方向。(2) 线损控制管理：分为技术降损与管理降损两大维度。技术降损聚焦设备运维、电网结构优化等，管理降损覆盖用电稽查、

计量管理、人员培训等关键环节，二者协同发力，实现线损精准控制。(3) 线损考核管理：明确线损考核指标、考核流程与各部门责任分工，建立科学的考核评价体系，将线损指标与绩效挂钩，倒逼各环节规范管理，推动线损持续下降^[1]。

1.3 电力线损管理的理论支撑

(1) 精益化管理理论：为线损全周期闭环管理、精准定位高损点提供理论指导，推动线损管理从粗放式向精细化转变，实现每一个环节的精准管控。(2) 电力系统优化理论：支撑电网结构优化、设备节能改造等技术降损措施的制定与实施，通过优化电网运行参数，提升电网运行经济性，降低技术线损。(3) 大数据与智能化理论：为线损数据采集、异常监测、精准分析提供技术支撑，助力线损管理数字化转型，实现线损异常实时预警与精准处置。

2 电力线损管理现状、存在问题及成因分析

2.1 电力线损管理现状

(1) 管理体系初步建立：目前多数电力企业已逐步构建起基础的线损管理框架，明确了线损管理的责任部门与岗位职责，配备了专门的工作人员，具备基础的线损统计、核算与简单分析能力，能够完成日常线损数据的汇总与初步研判，为线损管理工作的有序开展奠定了基础。(2) 技术水平逐步提升：随着电力行业数字化转型推进，智能计量、大数据监测、远程抄表等现代化技术已广泛应用于线损管理中，电网设备节能改造、线路优化等工作持续推进，技术降损的支撑作用日益凸显，线损率整体呈现稳步下降趋势，技术降损成效初步显现。(3) 管理成效参差不齐：受区域发展差异、电网基础条件不同等因素影响，不同区域、不同电压等级的线损管理水平差距较为明显。其中，配网台区线损治理仍是整个线损管理工作的薄弱环节，部分台区因设备老旧、管

理不到位等原因,高损台区问题突出,拉低了整体线损管理成效。

2.2 电力线损管理存在的主要问题

(1) 技术层面问题:部分区域电网结构不合理,线路布局缺乏科学规划,存在线路迂回、供电半径过长等问题;部分线路老化严重,导线截面偏小,加之负荷分配不均,导致线损损耗偏高;无功补偿装置配置不足、投运不及时,电网功率因数偏低,进一步增加了电能损耗;部分计量设备精度不足、老化严重,故障频发,影响线损数据的精准核算。(2) 管理层面问题:线损管理的责任分工不够明确,各部门之间的协同配合机制不完善,存在推诿扯皮现象;线损数据采集环节存在误差,不同系统间的数据共享不顺畅,形成数据孤岛,无法实现数据的高效整合与精准分析;用电稽查力度不足,稽查手段较为单一,对窃电、违约用电等违法违规行为的查处效率不高,此类问题屡有发生,造成大量电能流失^[2]。(3) 人员层面问题:线损管理专业人才短缺,缺乏既懂电力技术、又懂数据分析和管理的复合型人才;基层线损管理人员专业素养不足,对现代化线损管理技术和方法掌握不熟练,难以适应精细化管理需求;部分员工降损意识薄弱,缺乏主动管控线损的积极性和责任感,工作主动性不足。

2.3 线损管理问题的成因分析

(1) 客观成因:部分地区电网建设投入不足,老旧设备更新改造进度滞后,无法及时替换高损耗设备;近年来用电负荷快速增长,尤其是工商业、居民用电需求激增,电网承载压力持续增大,原有电网结构难以适应负荷变化需求;配网台区布局分散,部分台区地处偏远,线路覆盖范围广,给日常巡检、维护和管理带来较大难度,增加了线损管控的复杂性。(2) 主观成因:部分电力企业线损管理理念落后,仍沿用传统粗放式管理模式,缺乏精细化、数字化管理意识,对线上损管理的重视程度不够;考核激励机制不完善,线损考核指标设置不合理,奖惩力度不足,未形成有效的降损激励导向,难以充分调动员工的工作积极性;现代化技术应用不深入,大数据、智能化手段未充分发挥作用,线损数据的分析和利用效率不高,无法为降损决策提供精准支撑。

3 电力线损管理优化策略

3.1 技术层面优化策略

(1) 优化电网结构:结合区域用电负荷增长趋势与分布特点,科学规划电网布局,严格控制供电半径在合理范围,坚决消除线路迂回、交叉供电等问题,合理选址建设变电站与配电房,实现供电范围均衡覆盖,从源

头减少线路传输过程中的电能损耗。同时,定期开展电网负荷监测、分析与调整工作,精准调配负荷分布,平衡三相负荷差值,避免因负荷不均衡导致的局部线损偏高,进一步降低线路损耗,提升电网整体供电效率。(2) 推进设备节能改造:全面排查电网现有设备,建立高损耗设备台账,坚决淘汰老旧、低效的高耗能变压器、导线及配电设备,统一更换为节能型变压器、低损耗绝缘导线,从设备本身降低电能损耗。完善无功补偿体系,根据电网不同时段负荷变化规律,合理配置无功补偿装置,优化装置投运方案,确保装置及时投运、高效运行,有效提升电网功率因数,减少无功功率损耗,充分发挥技术降损的核心作用,实现提质增效^[3]。(3) 提升计量与监测水平:全面推广高精度智能计量设备,逐步替代传统老旧计量装置,实现计量设备全覆盖、智能化,建立覆盖全区域、全电压等级、全用户的精准线损数据采集体系,确保线损核算数据的真实性、准确性和及时性。搭建一体化智能化线损监测平台,整合计量、运维、营销、调度等多领域数据资源,实现线损数据实时采集、自动分析、智能研判,对异常线损数据进行实时预警,精准定位异常点位并实现全程溯源,为线损精准治理提供强有力的技术支撑。

3.2 管理层面优化策略

(1) 完善管理体系:明确各部门、各岗位的线损管理职责,细化工作分工,明确工作标准和考核要求,杜绝推诿扯皮现象,形成“权责清晰、分工明确、协同高效”的管理格局。建立“日监控、周分析、月总结”的闭环管控机制,每日监控线损数据波动,每周分析异常原因,每月总结治理成效并优化措施,实现线损管理全流程可追溯、可管控。加强营销、运维、调度、规划等多系统协同联动,打破各系统间的数据壁垒,实现线损相关数据互联互通、共享共用,提升数据利用效率,为线损优化决策提供精准数据支撑。(2) 强化用电稽查与计量管理:依托大数据、人工智能等技术,构建异常用电行为智能筛查模型,精准识别窃电、违约用电、私拉乱接等违法违规行为,加大查处力度,依法追究相关人员责任,形成有力震慑,减少电能流失。定期开展计量设备校验、排查与维护工作,建立计量设备全生命周期管理台账,及时更换故障、老化、精度不足的计量设备,保障计量数据精准可靠。规范营配数据录入、审核、更新流程,定期开展营配数据核对,及时纠正数据误差,夯实线损计算基础,确保线损核算结果准确无误。(3) 优化考核激励机制:结合不同区域、不同电压等级、不同台区的电网基础、负荷特点,建立精细化、差异化线

损考核指标体系,科学设置考核目标,将线损治理成效与员工绩效、岗位晋升直接挂钩,实现考核精准化、科学化。设立线损治理专项奖励基金,对降损成效显著的部门、班组和个人给予表彰奖励,对未完成考核目标的进行问责,充分激发员工降损工作的积极性与主动性,形成“人人重降损、人人抓降损、人人促降损”的正向激励导向^[4]。

3.3 人员层面优化策略

(1) 加强人才培养:制定针对性的线损管理专业培训计划,定期组织基层管理人员、一线运维人员、营销人员开展线损计算方法、异常数据分析、智能化设备操作、降损技术应用等相关培训,邀请行业专家进行授课指导,提升其专业素养与实操能力,使其能够适应精细化、数字化线损管理的工作需求。加大高素质专业人才引进力度,重点引进既懂电力技术、又懂数据分析和现代管理的复合型人才,完善人才梯队建设,充实线损管理人才队伍,为线损管理优化提供坚实的人才保障。(2) 强化意识引导:通过内部宣传栏、专题讲座、线上培训、典型案例讲解等多种方式,向全体员工普及线损管理知识、降损技术方法和降损工作的重要意义,提升全员降损意识,牢固树立“降损就是增效、降损就是提质”的核心理念。引导员工主动参与线损管理工作,鼓励员工结合自身岗位实际,积极提出降损合理化建议,对被采纳并取得显著成效的建议给予奖励,形成全员参与、协同发力的降损工作氛围。

3.4 营销层面融合策略

(1) 完善用户侧数据治理:构建营销与运维联动审计机制,明确双方职责,定期比对用户侧用电数据与主站采集数据,及时发现并纠正数据缺失、误差等问题,确保用户侧数据真实、完整、准确。依托大数据技术对用户进行精细化画像,结合用户用电负荷、用电时段、

用电习惯等信息,精准识别异常用电风险,提前发出预警并及时处置,减少因用户侧计量误差、违规用电等问题导致的线损偏高,夯实线损管理的用户基础^[5]。(2) 优化用户用电引导:积极推行峰谷分时用电策略,合理调整峰谷电价差,通过政策引导、宣传解读等方式,引导高耗能企业、大型用电户错峰用电,避开电网高峰供电时段,减少电网高峰时段供电压力,降低高峰时段线损损耗。通过微信公众号、小区公告、上门宣讲等线上线下多种渠道,宣传节能用电知识、规范用电要求,引导居民、企业树立节约用电理念,养成规范用电、节约用电的良好习惯,间接降低电网整体线损,实现电网与用户的双向共赢。

结束语

电力线损管理是一项系统性、长期性工作,涉及技术、管理、人员等多个维度,需统筹协调、持续发力。当前线损管理虽已取得一定成效,但仍存在诸多亟待解决的问题。唯有坚持精细化、数字化管理理念,不断优化电网结构、完善管理体系、强化人才建设、深化营销融合,才能持续降低线损率,实现电网高效、经济、安全运行,为电力行业高质量发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]张玮,用电工程线损管理要点分析[J].中小企业管理与科技,2021,7(5):41-42.
- [2]孙宇强,浅析输配电工程线损问题及管理对策[J].通讯世界,2024,14(9):160-165.
- [3]王国峰,浅析电网系统线损管理要点[J].内燃机与配件,2023,21(3):190-194.
- [4]吴竹媚.试论供电企业线损管理及技术措施[J].广东科技,2021,8(2):80-83.
- [5]曲冬梅.供电企业线损管理的分析[J].科技创新与应用,2023,35(29):175-179.