

低压台区线损的精益化管理分析

孙 辰

扬州三新供电服务有限公司江都分公司 江苏 扬州 225000

摘 要：低压台区线损管理对电力企业的运营效率与成本控制至关重要，本文首先指出了低压台区线损管理存在数据不准确、分析不深入、管理措施不到位及人员素质有待提高等问题。接着从技术、管理、人员三方面分析成因，包括电网结构不合理、管理制度不完善、人员培训不足等。最后提出了精益化管理策略，包括技术优化、管理强化、人员培训及激励机制四个方面，通过全链条技术优化、完善管理制度、开展系统培训及构建科学激励机制等措施，实现低压台区线损精准化、动态化管理。

关键词：低压台区；线损；精益化管理

引言：低压台区线损管理作为电力企业运营的关键环节，直接关系到企业的经济效益与能源利用效率。当前，低压台区线损管理存在数据不准确、分析不深入、管理措施不到位及人员素质有待提高等问题，这些问题制约了线损管理的有效性。本文将从技术、管理、人员三个维度深入剖析低压台区线损问题的成因，并针对性地提出精益化管理策略，旨在通过技术优化、管理强化、人员培训及激励机制等措施，实现低压台区线损的精准化、动态化管理。

1 低压台区线损管理存在的问题

线损数据不准确，部分低压台区计量装置因使用时间长出现老化、损坏，电能表精度下降，无法准确记录用户用电量，使线损统计数据有偏差；数据采集时可能遇采集设备故障、通信中断，传输中或受干扰，出现数据丢失或错误，影响线损计算准确性。线损分析不深入，一些电力企业分析线损主要用简单对比分析法，只对比线损率高低，不深入挖掘成因，未详细分析不同时段、区域的线损情况，难找关键因素；线损受电网结构、设备状况等多种因素综合影响，实际分析常只关注部分因素，缺乏对各因素相互关系的综合分析，结果不全面准确^[1]。管理措施不到位，低压台区设备多且分布广，部分企业对设备管理不精细，巡检、维护不及时，设备故障隐患难及时发现处理，增加线损；设备更新改造缺乏科学规划决策，设备老化严重、运行效率低；用户数量增加且用电行为多样，部分用户窃电、违章用电，造成电力企业损失并增加线损，但目前管理手段有限，难及时发现处理违规行为。人员素质有待提高，低压台区线损管理涉及电力系统多领域，部分管理人员专业知识水平有限，对线损成因、影响因素及管理方法了解不深入，无法有效开展工作；一些管理人员对线损管理工作重要性认识

不足，缺乏责任意识，工作敷衍，对线损数据统计分析不认真，发现问题不及时处理，导致线损问题得不到有效解决。

2 低压台区线损问题成因分析

2.1 技术因素

其一是电网结构不合理，部分低压台区电网布局不科学，有线路过长、迂回供电情况。此不合理布局使线路电阻增大，依据焦耳定律，电流传输时电阻增大，电能以热能形式损耗增多，线损随之增加。其二是设备技术落后，一些低压台区设备陈旧，运行效率低。变压器是关键设备，若容量与负荷不匹配，会出现空载或轻载运行，此时变压器内部有固定损耗，即便无实际负荷传输，也会持续耗电，增加损耗^[2]。其三是线路，导线截面过小是常见问题，随用户用电需求增长、负荷增大，小截面导线无法承载增加的电流，导致线路过载运行，过载时线路发热加剧，电能损耗大幅上升，线损增大。这些技术因素相互关联、彼此影响，共同作用于低压台区线损，不仅降低电力传输效率，使电能无法有效送达用户端，还增加电力企业运营成本，影响企业经济效益。因此，必须针对这些问题采取有效措施，优化电网结构，更新改造设备，以降低线损，提高电力传输与利用效率。

2.2 管理因素

管理制度不完善与管理流程不顺畅严重影响低压台区线损管理。部分电力企业在低压台区线损管理方面，未构建完备制度体系，对管理目标、责任、考核等关键要素无明确规定，致使线损管理工作无章可循，缺乏规范性与系统性，具体操作随意性大。线损统计工作便是如此，因无统一标准和方法，不同人员统计的数据差异明显、可比性差，无法为后续分析和考核提供可靠依据，难以发现线损异常并制定有效改进措施。同时，低压台

区线损管理涉及营销、生产、调度等多个部门和环节,各部门在实际工作中沟通协调不够充分,信息传递存在延迟与偏差,问题处理不及时。营销部门发现用户用电异常情况,若不能及时反馈给生产部门进行设备检查,线损问题就会持续存在。这不仅影响整体管理效果,还会降低电力企业的经济效益和运营效率。因此,电力企业必须采取有效措施,优化管理制度,明确关键要素规定,让线损管理有章可依;理顺管理流程,加强部门间沟通协调,保障信息传递及时准确,从而提升线损管理水平。

2.3 人员因素

其一是人员培训不足,电力技术不断发展且线损管理要求逐步提高,对管理人员专业素质和技能水平提出更高要求。然而部分电力企业不重视人员培训,培训内容与实际工作需求脱节,培训方式缺乏有效性,导致管理人员难以及时更新知识、提升技能。面对新的线损管理技术和方法,他们无法有效掌握并运用到实际工作中,使得线损管理缺乏科学性与精准性,难以准确找出线损问题根源并采取有效解决措施^[3]。其二是激励机制不健全,部分电力企业在低压台区线损管理方面未构建完善的激励机制,对管理人员工作绩效缺乏有效评价和合理奖励。管理人员即便付出努力,也难以得到相应认可与回报,工作积极性和主动性受到打击。在工作中,他们可能缺乏主动探索降低线损方法的动力,对线损问题处理不及时、不有效,影响整个线损管理工作的推进,降低电力企业的线损管理效率,增加线损,进而影响企业的经济效益,所以电力企业需重视人员培训并完善激励机制。

3 低压台区线损精益化管理策略

3.1 技术优化策略

优化电网结构需基于低压台区负荷分布与用电需求调整电网架构,合理规划线路走向以缩短供电半径,减少迂回供电现象,通过降低线路电阻实现线损控制,针对负荷密集区域可增设变电站或配电变压器布点缩短供电距离。设备更新改造需加大低压台区设备升级力度,采用节能型技术装备,如更换高效节能变压器并依据负荷情况匹配容量以提高运行效率,选用导线截面更大的线路降低电阻及损耗,同步推广智能电表等高精度计量装置确保线损数据准确性^[4]。新技术应用需依托大数据、物联网、人工智能等技术构建实时监测体系,通过安装智能传感器与监测设备采集线路电流、电压、功率等数据,利用大数据分析技术深度挖掘数据价值,及时发现线损异常并定位问题环节,为管理决策提供科学支撑,同时可建立线损预测模型分析历史数据与实时参数,预

判线损变化趋势并提前制定调整策略,例如通过负荷波动规律预测高峰时段的线损增量,针对性优化电网运行方式或调整设备参数,此外需整合物联网技术实现设备状态全感知,通过智能终端自动上传运行数据至管理平台,结合人工智能算法对设备健康度进行评估,识别潜在故障风险并触发预警机制,避免因设备老化或故障导致的额外线损,最终形成“结构优化—设备升级—智能监测—预测调控”的全链条技术优化体系。

3.2 管理强化策略

(1) 完善管理制度,需建立覆盖目标设定、责任划分、考核评价的线损管理框架,明确各级部门及人员的职责范围,制定统一的线损统计标准与计算方法确保数据横向可比性,将线损指标纳入绩效考核体系并实施奖惩机制,对达标部门给予物质或荣誉奖励,对未达标部门进行绩效扣分或通报批评,通过正向激励与负向约束推动管理责任落实。(2) 优化管理流程,需打破部门壁垒建立跨部门协作机制,搭建包含营销、生产、调度等部门的数据共享平台,实现电压、电流、负荷等关键数据的实时传输与动态更新,同步梳理各部门在线损管理中的职责边界与工作衔接点,制定标准化作业流程并明确各环节时限要求,通过流程再造减少信息传递损耗与重复工作,提升管理效率。(3) 加强设备管理,建立全生命周期设备台账,制定包含巡检周期、检测项目、维护标准的设备巡检计划,定期开展红外测温、局部放电检测等预防性试验,及时发现并处理设备过热、绝缘老化等隐患,同时根据设备运行年限、技术参数及能效水平制定更新改造计划,优先淘汰高损耗变压器、老旧线路等落后设备,替换为节能型变压器、低电阻导线等新型装备,提升设备运行效率。(4) 强化用户管理,构建“技术防控+宣传引导”双轨机制,安装智能电表与用电信息采集终端实时监测用户用电数据,通过电流突变、功率因数异常等特征识别窃电行为,联合公安部门开展专项打击行动形成震慑效应,同步开展节能宣传进社区活动,通过发放宣传册、举办讲座等方式普及安全用电知识及阶梯电价政策,引导用户调整用电习惯并主动参与节能降耗,形成政府、企业、用户协同共治的线损管理格局。

3.3 人员培训策略

其一是开展专业知识培训,建立常态化培训机制,定期组织管理人员参与系统化课程学习,邀请电网规划、设备运维、数据分析等领域专家进行授课,内容涵盖电网结构优化原理、节能设备选型标准、线损计算模型构建、大数据分析技术应用等核心知识模块,通过理论讲解与

案例研讨相结合的方式提升管理人员对线损管理技术的理解深度,同步编制培训教材并建立线上学习资源库,支持管理人员利用碎片化时间进行自主学习^[5]。其二是进行实践操作培训,构建“理论—实操—考核”闭环培训体系,组织管理人员参与线损数据采集、异常波动分析、治理措施制定等全流程工作,在真实业务场景中掌握智能电表数据调取、线损率计算、窃电行为识别等关键技能,通过“导师带徒”模式安排经验丰富的技术人员进行现场指导,针对供电半径过长、三相不平衡等典型问题开展专项实操训练,同步建立培训效果评估机制,通过实操考核检验管理人员对线损分析工具的使用熟练度及问题解决能力。其三是鼓励自主学习与创新,建立“学习激励+成果转化”双轨机制,设立专项学习基金支持管理人员参加行业峰会、技术论坛及在线课程学习,定期组织内部技术交流会分享前沿技术动态与管理经验,同时建立创新提案奖励制度,对提出线损预测算法优化、设备巡检路径规划等创新方案的管理人员给予绩效加分或物质奖励,将优秀创新成果纳入企业标准体系进行推广应用,通过构建“学习—实践—创新”良性循环持续提升管理人员的技术敏锐度与管理创新能力,为低压台区线损精细化管理提供人才保障。

3.4 激励机制策略

(1) 建立科学合理的绩效考核体系,以线损率达标率、数据采集准确率、异常处理及时率等量化指标为核心,结合工作质量评估与效率评价维度设计考核框架,将线损统计规范性、设备巡检完成度、用户窃电查处量等过程性指标纳入考核范围,通过加权计算形成综合绩效得分,同时建立考核结果反馈机制,定期向管理人员通报个人绩效排名及改进方向,确保考核评价的全面性与客观性。(2) 实行物质奖励与精神奖励相结合,制定差异化激励方案,对完成线损控制目标且排名前列的管理人员发放绩效奖金或高价值奖品,对提出创新管理方法或解决重大技术难题的人员给予专项奖励,同步实施精神激励措施,通过颁发“线损管理标兵”证书、在公

司内部平台公示先进事迹、优先推荐晋升管理岗位等方式强化荣誉感,形成“物质激励保基础、精神激励促提升”的双轮驱动效应。(3) 营造良好的工作氛围,从团队文化塑造与协作机制优化两方面入手,通过定期组织线损分析研讨会、技术攻关小组活动等增强成员间的业务交流,建立跨部门协作流程规范明确信息共享与任务衔接标准,减少内耗提升协同效率,同时开展户外拓展、主题团建等活动强化团队凝聚力,构建“比学赶超”的良性竞争环境,让管理人员在共同攻克线损治理难题的过程中获得价值认同,通过物质保障、精神激励与团队支持的协同作用,持续激发管理人员参与线损管理工作的内生动力。

结束语

综上所述,低压台区线损的精益化管理需从技术、管理、人员、激励等多维度协同推进。通过优化电网结构、更新技术装备、应用智能监测技术,可提升线损控制的技术支撑能力;完善管理制度、优化管理流程、强化设备与用户管理,可构建系统化的管理保障体系;开展专业知识与实践操作培训、鼓励自主学习与创新,可提升管理人员专业素养;建立科学绩效考核体系、实行物质与精神奖励相结合、营造良好工作氛围,激发管理人员内生动力。多措并举方能实现低压台区线损精准化、动态化管理目标。

参考文献:

- [1]徐鹏华,瞿殿桂,沈鑫.低压台区线损精益化管理实践与成效分析[J].农电管理,2025(4):54-56.
- [2]陈耀.低压台区管理线损因素及治理措施分析[J].科技风,2025(34):97-99.
- [3]武海涛,韩光,田少杰.线损精益化管理的实践探索和成效分析[J].河北电力技术,2025,44(2):F0003-F0003.
- [4]聂逢祥,魏宁,崔美娟,范尊帅,房肖肖.低压台区线损原因分析与降损对策[J].电力系统装备,2025(7):147-148+190.
- [5]梁亚明,杜乃光,俞志云,沈健,姚佳健.分布式光伏对低压台区线损的影响研究[J].低碳世界,2025,15(12):124-127.