

低压台区的线损分析及降损措施

颜 斌

扬州三新供电服务有限公司宝应分公司安宜业务所 江苏 扬州 225800

摘 要：低压台区线损作为电力系统中一个不可忽视的问题，直接影响着电力供应的稳定性和经济效益。为了有效降低低压台区线损率，必须深入分析其主要影响因素，并据此制定针对性的降损措施。通过综合运用这些措施，不仅可以显著降低线损，提高电能供应的安全性，而且能够提高电力行业的经济性和技术水平，实现可持续发展。

关键词：低压台区；线损分析；降损措施

引言：随着电力需求的不断增长和电网结构的日益复杂，低压台区线损问题日益凸显。因此，全面了解和有效管理低压台区线损，对于提升电力系统的整体效能具有重要意义。本文旨在通过深入分析低压台区线损的种类、不利因素及降损措施，为相关工作者提供有益的参考和借鉴。

1 低压台区线损的种类

1.1 固定损失

固定损失，是那些在电力传输过程中不因电流变化而改变的损失。这部分损失主要与电压等级有关，因此又被称为“铁损”。它主要包括变压器自身的铁损、介质损耗、设备损耗、电晕损耗以及客户电能计量装置的损耗。这些损耗都是由于电力设备在电压作用下产生的，与电流大小无关，因此被称为固定损失。

1.2 动态损失

与固定损失不同，动态损失是随着电流大小变化而改变的损失。在电能传递过程中，由于电压在经过导线后形成电阻，从而引起导线过热，进而使电能转化为热量，从而产生损失。而这些损失主要分为降压变压器及配电变压器的“铜损”、供电线的铜损，和接户、进户线以及低压电缆的铜损。动态损失的产生主要是由于电流在导体中流动时产生的电阻热效应。电流越大，电阻热效应越明显，损耗也就越大^[1]。因此，动态损失与电流大小密切相关。要降低动态损失，主要需要从降低电流、优化电网结构、提高导体材料性能等方面入手。例如，可以通过合理规划电网布局、提高电网的电压等级、采用低电阻率的导体材料等措施来降低动态损失。

1.3 其他损失

除了固定损失和动态损失外，低压台区还存在一种被称为“管理线损”的其他损失。这部分损失主要是由于管理原因造成的，包括但不限于抄核收问题、窃电及违约用电问题、设备问题、功率因数问题以及负荷分布

问题等。管理线损的产生主要是由于电力企业在管理过程中存在的疏漏或不当操作导致的。例如，抄核收过程中的误差、窃电和违约用电行为、设备的老化或损坏、功率因数的不合理以及负荷分布的不均衡等都会导致电能的额外损耗。要降低管理线损，主要需要从加强电力企业的管理入手，提高抄核收的准确性、加强窃电和违约用电的打击力度、及时更换老化或损坏的设备、优化功率因数和负荷分布等。

2 低压台区线损的不利因素

2.1 低压台区线损的技术方面不利因素

低压台区线损是电力系统中一个复杂且重要的问题，其中技术方面的不利因素是导致线损增加的主要原因。（1）线路状况不佳。低压台区的线路状况对线损有着直接且显著的影响。导线的电阻是决定线路损耗的关键因素，它与导线的电阻率、长度成正比，与导线截面积成反比。因此，低压线路截面过小、老化破损以及与树木相碰触等问题都会加大线路自身的电能损耗。此外，线路接头接触不良也是一个常见的问题，它会导致电阻增大，进而增加线损。（2）供电半径过长。低压台区的供电半径过长也是导致线损增加的一个重要技术因素。一般来说，低压台区的供电半径有明确的限制，以确保线路损耗在可控范围内。然而，在实际情况下，由于城市规划、用户分布等复杂原因，往往存在供电半径过长的情况。这使得线路损耗显著增加，对电力系统的经济性和稳定性造成不利影响。（3）三相负荷不平衡。变压器三相负载不平衡率过大也是导致低压台区线损增加的一个重要技术原因。当三相负载不平衡时，各相电压会超差，这不仅影响用电设备的使用寿命，还会使线路损耗增加。规程对变压器三相负载不平衡率有明确的限制，但在实际运行中，由于用户负荷的波动和变化，往往难以保持三相平衡。（4）表计精度和配置问题。表计精度和配置问题也是导致低压台区线损增加的技术因

素之一。部分用户采用的感应式电能表计量精度较低,功耗较高,会造成少计电量,增加配电网的固定损耗。如果表计配置不当或老化,也会导致计量不准确,进而影响到线损的计算和管理。(5)用户负荷特性。用户负荷特性对低压网损的影响也不容忽视。一些大容量、非线性、冲击性的负荷会产生谐波和无功电流,对电网造成额外的损耗。

2.2 低压台区线损的管理方面不利因素

低压台区线损不仅受技术因素的制约,管理方面的诸多不利因素也是导致其增加的重要原因。(1)窃电行为。窃电行为是造成台区管理线损的“毒瘤”。一些不法分子为了谋取私利,采取各种手段窃取电能,这不仅直接导致了电量的损失,还严重扰乱了正常的供用电秩序。窃电者往往用电容量较大,一旦发生窃电现象,丢电量往往较多,对电力企业的经济效益和社会形象都造成了极大的损害。(2)抄表质量不高。抄表工作是台区线损管理的基础环节,但抄表质量不高却成为了导致台区线损增加的一个重要原因。抄表人员的工作失误,如漏抄、错抄、少抄电表电量等,都会导致台区发行电量减少,进而使线损率增大。此外,抄表时间不统一或抄表周期过长也会影响到线损的计算和管理。(3)设备管理和维护不善。设备是电力系统运行的基础,但设备管理和维护不善却成为了导致低压台区线损增加的一个重要因素。如果设备连接不牢固、接触不良或存在其他故障,都会导致电阻增大、电流泄漏等问题,进而增加线损^[2]。设备长期缺乏维护或保养也会导致其性能下降、损耗增加。(4)员工素质和技能水平不高。员工是电力企业最宝贵的财富,但员工素质和技能水平不高却成为了导致低压台区线损增加的一个因素。如果台区工作人员缺乏专业知识或技能水平不高,就难以准确判断和处理线损问题。如果他们的责任心不强或工作态度不认真,也会导致管理上的疏漏和不当操作。

3 低压台区线损的降损措施

3.1 优化线路设计

在低压台区的线损管理中,科学、合理的线路设计能够有效地降低线路损耗,提升电力传输的效率。为了减小线路电阻,进而降低线路损耗,我们需要在线路设计的初始阶段就进行周密的考虑。电缆型号和电缆截面的选择是关键。我们应优先选择那些电阻小、导电性能好的电缆型号,并根据实际需求合理确定电缆的截面,以确保电流在传输过程中的稳定性和效率。同时,线路的布置也是不可忽视的环节。应根据台区的负荷分布情况,合理规划线路的走向和长度。尽量缩短线路长度,

减少不必要的迂回和曲折,以降低电压降和线路损耗。此外,还可以考虑采用先进的线路布置技术,如环网供电、多回路并行等,以进一步提高电力传输的可靠性和效率^[3]。除了上述措施,还可以尝试采用新型导线材料来进一步减小线路电阻和损耗。例如,铝合金导线就是一种具有优良导电性能和机械强度的导线材料,它能够在保证电流稳定传输的同时,有效地降低线路损耗。

3.2 线损管理系统的改进

线损管理系统是电力企业管理线损的重要工具,为了更有效地降低低压台区的线损,需要对现有的线损管理系统进行改进。首先,应完善线损数据的采集和录入工作,确保数据的准确性和完整性。通过采用先进的计量设备和自动化技术,可以实现对低压台区电能数据的实时采集和远程传输,提高数据的准确性和实时性。其次,应加强对线损数据的分析和处理能力。通过引入先进的数据分析算法和模型,可以对低压台区的线损情况进行更深入分析和挖掘,发现潜在的降损空间。还可以利用数据挖掘技术对历史数据进行回溯分析,找出线损变化的规律和趋势,为制定降损措施提供更有力的支持。最后,应完善线损管理系统的功能和应用。除了基本的数据采集、分析和处理功能外,还可以考虑增加一些实用的功能,如线损预警、降损建议等。通过这些功能的实现,可以更方便地对低压台区的线损进行管理和控制,提高降损工作的效率和效果。

3.3 加强电能表管理

电能表是计量低压台区电能的重要设备,其准确性和可靠性直接影响线损的计算和管理。因此,加强电能表管理是降低低压台区线损的重要措施。(1)定期对电能表进行校验和轮换。由于电能表长时间运行后可能会出现误差或损坏,因此需要定期对其进行校验和轮换,确保计量的准确性。在轮换过程中还可以对电能表进行技术升级和改造,提高其计量精度和可靠性。(2)加强对电能表的运行维护。定期对电能表进行巡检和检查,及时发现并处理潜在的问题和隐患。还应建立完善的电能表档案和管理制度,对电能表的运行情况进行记录和跟踪,为降损工作提供有力的支持。(3)应加强对电能表的防窃电管理。通过采用先进的防窃电技术和设备,可以有效地防止用户窃电行为的发生,降低因窃电导致的线损增加。

3.4 加强电力设备的维护

电力设备是低压台区电能传输和分配的重要基础,为了降低低压台区的线损,需要加强对电力设备的维护和管理。(1)定期对电力设备进行巡检和检查。通过巡

检和检查可以及时发现电力设备存在的问题和隐患，并及时进行处理和修复。在巡检过程中还可以对电力设备的运行状态进行监测和记录，为降损工作提供有力的数据支持。（2）加强对电力设备的预防性维护。通过对电力设备进行定期的预防性维护，可以有效地延长其使用寿命和降低故障率。例如，定期对变压器进行清灰、检查油位和油温等维护工作，可以确保其正常运行并降低损耗。（3）应加强对电力设备的更新和改造。随着科技的发展，不断有新型、高效的电力设备涌现出来。通过更新和改造旧有的电力设备，可以进一步提高低压台区的电能传输和分配效率，降低线损率^[4]。

3.5 建立完善的线损数据监测和评估系统

为了更有效地降低低压台区的线损，需要建立完善的线损数据监测和评估系统。（1）实现对低压台区电能数据的实时采集和监测。通过采用先进的计量设备和自动化技术，可以实现对低压台区电能数据的实时采集和远程传输。还应建立完善的数据存储和管理系统，对采集到的数据进行有效的存储和管理。（2）建立线损数据的分析和评估模型。通过对低压台区的电能数据进行深入的分析和挖掘，可以建立线损数据的分析和评估模型。这些模型可以帮助我们更准确地计算低压台区的线损率，并找出潜在的降损空间。还可以利用这些模型对降损措施的效果进行评估和预测。（3）建立完善的线损数据监测和评估系统的应用机制。通过制定相关的管理制度和流程，可以确保系统的正常运行和有效应用。还应加强对系统操作人员的培训和管理，提高他们的专业素质和技能水平，确保他们能够熟练地使用系统进行线损数据的监测和评估工作。

3.6 推广和应用新技术、新设备

随着科技的发展，不断有新技术、新设备涌现出来。为了降低低压台区的线损，可以积极推广和应用这些新技术、新设备。（1）推广和应用新型导线材料和节

能设备。新型导线材料具有更低的电阻率和更高的导电性能，可以有效地降低电能传输过程中的损耗。同时，节能设备的应用也可以提高电能利用效率，进一步降低线损率。例如，可以采用高效节能的变压器、电动机等设备来替换旧有的高能耗设备。（2）推广和应用智能化管理系统。智能化管理系统可以实现对低压台区电能数据的实时采集、监测和分析，为降损工作提供更有力的支持。智能化管理系统还可以实现对电力设备的远程监控和控制，提高电力设备的运行效率和可靠性。（3）推广和应用一些新型的降损技术和设备。例如，可以采用无功补偿技术来提高电力系统的功率因数，降低无功损耗；还可以采用谐波抑制技术来减少谐波对电力系统的影响，降低线损率。

结语

通过本文的分析和探讨，我们深刻认识到低压台区线损问题的复杂性和重要性。为了有效降低低压台区线损，需要从技术和管理两个方面入手，采取多项综合措施。在技术方面，优化线路设计、采用新型导线材料和节能设备、推广智能化管理系统等是有效降低线损的关键；在管理方面，加强电能表管理、设备维护的重要手段。未来，随着科技的不断进步和管理的日益完善，低压台区线损问题将得到更好的解决，为电力系统的稳定运行和用户的优质用电体验提供有力保障。

参考文献

- [1]刘珊珊.低压台区的线损分析及降损措施[J].品牌研究,2020(36):280.
- [2]王雷.低压台区的线损分析及降损技术措施[J].现代工业经济和信息化,2022,12(12):111-112.
- [3]周知,瞿殿桂.低压台区线损类型及治理措施分析[J].电力与能源,2024,45(1):60-64.
- [4]向奕同,黄宇翔,段镨,等.低压台区线损原因分析及降损措施研究[J].电工技术,2022(13):17-19.