

电力营销中降损技术与设备的研究及应用探讨

卜晓红

国网山西省电力公司大同市云州区供电公司

摘要：电力系统中损耗问题一直是电力行业面临的重要挑战之一。降低损耗不仅可以提高电网的运行效率和经济性，还可以减少能源浪费，对环境保护具有积极意义。本文针对电力营销中的损耗问题展开研究，分析了目前常见的降损技术与设备，并探讨了它们在电力营销中的应用前景。

关键词：电力营销；损耗；降损技术；设备；应用前景

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.10.223

引言

随着电力需求的不断增长和能源环境问题的日益突出，电力系统的运行效率和稳定性成为电力行业关注的焦点。损耗作为电力系统运行中不可避免的问题之一，不仅会造成能源资源的浪费，还会增加供电成本，影响电网的经济性和可靠性。因此，降低损耗，提高电网的运行效率和经济性，已成为电力行业亟须解决的重要问题之一。

一、电力系统损耗问题分析

在电力系统中，损耗问题主要分为传输损耗和配电损耗两大类。传输损耗主要发生在输电线路和变电设备中，而配电损耗则主要发生在配电网中的变压器、电缆和配电设备等部件中。传输损耗和配电损耗的大小直接影响着电力系统的运行效率和经济性。

（一）传输损耗

传输损耗是指在电力系统中，从发电厂输送至用户的过程中，由于电流通过输电线路和变压器等设备而产生的能量损失。这种损耗主要包括线路电阻损耗、铁芯损耗和电容损耗。线路电阻损耗是由于电流通过导线时产生的电阻而产生的热损耗；铁芯损耗是由于变压器铁芯中的磁滞和涡流效应引起的损耗；电容损耗是由于线路和设备中的电容元件吸收电能而产生的损耗。传输损耗的大小与输电距离、线路电阻、电流大小等因素密切相关。

（二）配电损耗

配电损耗是指电能从变电站输送至用户的过程中，由于变压器、电缆和配电设备等部件的电阻、铁芯和电容等特性而产生的能量损失。这种损耗通常包括变压器铜损、铁损和电容损耗等。变压器铜损是由于变压器中线圈的电阻而产生的热损耗；铁损是变压器铁芯中的磁滞和涡流效应引起的损耗；电容损耗是由于配电系统中

的电容元件吸收电能而产生的损耗。配电损耗的大小与配电距离、变压器容量、负载大小等因素密切相关。

（三）影响因素

电力系统损耗的大小受多种因素影响，包括输电距离、线路电阻、电流大小、变压器容量、负载水平、设备质量等。输电距离和线路电阻是影响传输损耗的重要因素，而变压器容量和负载水平则是影响配电损耗的关键因素。此外，设备质量和运行状态也会直接影响电力系统的损耗情况。因此，在设计和运行电力系统时，需要综合考虑这些因素，以最大限度地降低损耗，提高系统的效率和可靠性。

电力系统损耗问题是电力行业面临的重要挑战之一，解决这一问题对提高能源利用效率、降低供电成本、保障电网安全稳定具有重要意义。通过深入分析损耗问题的特点和影响因素，采取有效措施和技术手段，可以有效降低电力系统的损耗，提高电网的运行效率和经济性，推动电力行业的可持续发展。

二、降损技术与设备

电力系统中的损耗问题一直是电力行业关注的焦点之一。传输损耗和配电损耗直接影响着电力系统的运行效率和经济性。为了降低损耗，电力行业不断探索和应用各种降损技术与设备。

（一）高效变压器技术

传统的变压器在电能传输过程中存在较大的铁损和铜损。这些损耗主要来自变压器的磁滞损耗和铜线电阻损耗。然而，通过采用高效变压器技术，可以有效地降低这些损耗，提高变压器的效率和性能。

首先，采用高导磁材料是提高变压器效率的关键之一。通过选用具有优异磁导率和低磁滞特性的材料，如硅钢片或非晶态合金等，可以降低变压器的磁滞损耗，提高其磁导率，从而减少能量在磁路中的损耗。这种材

料的选择能有效降低变压器的磁滞损耗，提高能量传输的效率。其次，优化线圈设计也是提高变压器效率的重要手段之一。通过合理设计线圈的匝数、截面积和匝间距等参数，可以减小线圈的电阻，降低铜线电阻损耗。采用多层绕组、扁平导线等技术也可以进一步减小线圈的电阻，提高电能传输效率。优化线圈设计可以降低电阻损耗，从而提高变压器的传输效率和能量利用率。此外，改进冷却系统也是提高变压器效率的重要途径之一。高效的冷却系统可以有效降低变压器的温升，减少绕组和铁芯的损耗。采用强制风冷或液体冷却系统，配合先进的温度监测和控制技术，可以保持变压器在合适的温度范围内工作，从而提高其运行效率和寿命。改进冷却系统可以有效降低变压器的温度，减少热损耗，提高变压器的效率和稳定性。

综上，高效变压器技术的应用可以有效降低变压器的损耗，提高其效率和性能。通过采用高导磁材料、优化线圈设计和改进冷却系统等手段，可以有效减少配电损耗，提高电网的经济性和可靠性。

（二）智能电网技术

智能电网技术是一种基于先进的监测、控制和通信技术，旨在实现电力系统的智能化管理和优化调度。通过将智能化功能应用于电力系统中，智能电网可以实现对电力系统的实时监测、分析和响应，从而提高系统的运行效率和可靠性。

首先，智能电网技术可以实现对电网负荷的精确监测和预测。通过部署传感器和智能仪器设备，可以实时监测电网各个节点的电压、电流、功率等参数，并结合数据分析和人工智能算法，对电网负荷进行精确预测。这样，智能电网可以根据实际负荷需求，调整电力生产和分配计划，避免电网过载和能源浪费。通过精确的负荷预测，智能电网能够更加有效地管理电力系统的运行，提高供电的可靠性和稳定性。其次，智能电网技术可以实现对电力系统的智能化控制和调度。引入先进的远程控制和自动化技术，智能电网可以实现对电力设备的远程监控和调节，优化电能的分配和供应路径，实现电力系统的智能化调度。例如，智能电网可以根据电力系统的实时运行状态和负荷需求，调整发电机组的输出功率、调节变压器的容量等，从而最大限度地减少传输和配电过程中的损耗。智能电网的智能调度能够更加灵活地应对复杂多变的电力系统运行情况，提高电网运行

的效率和响应速度。此外，智能电网技术还可以实现对电力系统的故障诊断和智能恢复。通过智能化的故障诊断系统和自动化的故障恢复程序，智能电网可以快速识别电力系统中的故障点，并自动切换到备用电源或恢复正常运行状态，最大限度地减少停电时间和损失。智能电网的故障诊断和恢复功能能够有效提升电力系统的可靠性和鲁棒性，确保用户持续稳定地获取电力供应。

综上，智能电网技术的应用可以提高电网的运行效率和可靠性，降低能源浪费和损耗。通过实现对电力系统的智能化管理和优化调度，智能电网技术为建设清洁、高效的电力系统提供了重要的技术支持。

（三）电力电子技术

电力电子技术在降低电力系统损耗方面发挥着关键作用。采用先进的功率电子器件和控制技术，可以实现对电能的精确调节和控制，从而减少能量传输过程中的损耗。

首先，静态无功补偿装置（SVC）是一种常见的电力电子设备，用于控制电力系统中的无功功率流。通过调节电容器和电感器的电容值和电感值，SVC可以实现对电力系统中的无功功率的补偿和控制，从而改善电力系统的功率因数，减少无功功率的传输和损耗。SVC能够在电力系统中快速响应无功功率的变化，调节电压水平，优化电网的运行状态，降低传输损耗，提高系统的稳定性和效率。其次，柔性直流输电（FACTS）技术是一种基于电力电子技术的灵活交流输电系统。通过在输电线路中引入可控的电容器、电感器和智能控制装置，FACTS可以实时调节电力系统的电压、电流和功率流，从而优化电能传输路径，减少能量传输过程中的损耗。FACTS技术能够有效控制电力系统的电压和电流，提高电网的稳定性和可靠性，减少能量传输的损耗和损失。另外，多电平逆变器技术也是电力电子技术在降损方面的重要应用之一。传统的单电平逆变器在转换过程中会产生较大的谐波和损耗，影响电力系统的稳定性和效率。而采用多电平逆变器技术，可以将电压波形分解成多个电平，减小电压和电流的谐波含量，降低能量传输过程中的损耗，提高电力系统的运行效率和稳定性。多电平逆变器技术能够有效降低电力系统的损耗，提高能量传输的效率和质量。

总的来说，电力电子技术的应用可以实现对电力系统的精确控制和调节，从而最大限度地减少能量传输过

程中的损耗。通过采用静态无功补偿装置、柔性直流输电技术和多电平逆变器技术等手段,可以有效降低电力系统的传输损耗和配电损耗,提高电网的经济性和可靠性。

(四) 优化配电网设计

在配电网设计阶段,采用优化的设计方法是降低配电损耗、提高电网经济性和运行效率的重要手段。

首先,合理规划配电线路的布局至关重要。通过对电力负荷分布、用电设备位置和用电需求进行充分调查和分析,可以确定最佳的配电线路布局方案。合理的线路布局可以缩短供电距离,减少线路损耗,从而降低配电损耗。其次,选择合适的导线截面和变压器容量也是优化配电网设计的关键。根据实际负荷需求和电力输送距离,选择合适的导线截面,可以降低线路电阻,减少电力损耗。同时,合理选择变压器容量,可以提高电能传输效率,减少变压器损耗,进一步降低配电损耗。另外,优化配电设备的配置也是降低配电损耗的重要手段之一。通过合理配置配电设备,如开关、变压器和配电盘等,可以降低配电系统的电阻和电压降,减少能量传输过程中的损耗。此外,采用先进的配电设备和智能化的配电管理系统,可以提高配电系统的运行效率和稳定性,进一步降低配电损耗。最后,利用先进的配电网仿真软件和优化算法,对配电网进行全面的仿真分析和优化设计,可以帮助确定最佳的配电网结构和运行方案,最大限度地降低配电损耗,提高电网的经济性和运行效率。

综上,通过合理规划线路布局、选择合适的导线截面和变压器容量、优化配电设备配置以及利用先进的仿真软件和优化算法,可以有效降低配电损耗,提高电网的运行效率和经济性。优化配电网设计是实现清洁、高效电力系统的重要措施之一。

(五) 能源储存技术

能源储存技术的应用对于平衡电力系统的供需关系、降低过载和损耗起着至关重要的作用。通过利用各种储能设备,如电池、超级电容器和飞轮等,可以储存多余的电能,并在需要时释放,从而提高电力系统的灵活性和稳定性,降低传输损耗和配电损耗。

首先,电池储能技术是最常见的能源储存方式之一。通过将电能转化为化学能存储在电池中,可以在需要时释放电能供电。电池储能技术可以用于调节电力系统的负荷平衡,平滑负荷峰值,减少电力系统的过载现

象,降低传输损耗和供电压降。其次,超级电容器储能技术也是一种有效的能源储存方式。超级电容器具有高功率密度、长循环寿命和快速充放电特性,适用于短时段内对电能进行快速存储和释放。通过在电力系统中引入超级电容器,可以提高电力系统的响应速度和稳定性,减少负载波动带来的损耗。此外,飞轮储能技术也被广泛应用于电力系统中。飞轮储能系统通过将电能转化为机械能存储在高速旋转的飞轮中,然后在需要时将机械能转化回电能供应电网。飞轮储能技术具有高能量密度和快速响应的优势,可以用于调节电力系统的频率和电压,提高电力系统的稳定性和可靠性。

综上,能源储存技术的应用可以有效提高电力系统的灵活性和稳定性,降低传输损耗和配电损耗,进而提高电力系统的经济性和可靠性。随着能源储存技术的不断发展和应用,相信其在电力系统中的作用将会越来越重要,为实现清洁、高效的能源转型提供强大支持。

降损技术与设备的不断创新和应用,为解决电力系统损耗问题提供了重要的技术支持。通过采用高效变压器技术、智能电网技术、电力电子技术、优化配电网设计以及能源储存技术等手段,可以有效降低电力系统的传输损耗和配电损耗,提高电网的运行效率和经济性,实现可持续能源供应的目标。未来,随着技术的不断进步和应用的推广,降损技术与设备将发挥更加重要的作用,为构建清洁、高效的电力系统贡献力量。

结论

电力系统损耗问题是当前电力行业面临的重要挑战之一,降低损耗具有重要的经济和社会意义。本文针对电力营销中的损耗问题展开研究,分析了目前常见的降损技术与设备,并探讨了它们在电力营销中的应用前景。未来,随着科技的不断进步和电力行业的发展,降损技术与设备将会发挥越来越重要的作用,为电力系统的稳定运行和可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1] 胡若琳, 刘宇, 苏雨婷, 等. 基于电能量计量系统的同期线损五项管理机制[J]. 低碳世界. 2019, (4).
- [2] 涂志军. 供电企业线损管理问题及对策分析[J]. 科技创新与应用. 2019, (31).
- [3] 王小军, 王莉萍. 电力营销信息化条件下的配网线损精细化管理[J]. 科技风. 2018, (22).