

电力线损原因分析及降损措施探讨

杨 磊 梁丽云

国网青海省电力公司同德县供电公司 青海 海南藏族自治州 813000

摘要: 本文对配电网电力线损的原因进行了详细分析,并提出了相应的降损措施。线损是电力系统中不可避免的现象,主要由技术原因和管理原因造成。为降低线损,本文提出了技术降损和管理降损两方面的措施。通过这些措施的实施,可以有效降低配电网的线损,提高电力系统的运行效率和经济效益。期望本文可以为相关人士提供有价值的参考。

关键词: 电力; 线损原因; 降损措施

引言

电力系统是现代社会的不可或缺的基础设施,然而在线路传输过程中,电力损失是不可避免的问题。配电网作为电力系统的重要组成部分,其线损问题一直备受关注。线损不仅影响电力系统的运行效率,还增加了能源浪费和环境污染。因此,深入分析配电网电力线损的原因,并采取相应的降损措施,对于提高电力系统的可持续性和经济性具有重要意义。

1 配电网电力线损出现的原因

1.1 技术原因

1.1.1 配网损耗

若设计不合理,电流在传输过程中的阻力会增大,使得更多的电力在传输过程中转化为热能,造成线损。例如,导线截面选择不当、供电半径过大、三相负荷不平衡等都会导致线损增加。其次,配电网中的各种设备也是线损的重要原因。变压器、开关等设备内部存在电阻,电力在通过这些设备时,一部分电力会因其内部电阻转化为热能,造成电力损失。这种损失通常称为设备损失。最后,配电网的维护管理也是技术原因的一部分。若配电网维护不足,设备老化、绝缘破损、接线不良等问题都会导致电力线损增加。

1.1.2 设备运行

在配电网中,各种设备如变压器、电缆、开关等都需要承载一定的电流。若设备负载不合理,比如某些设备长时间处于过载状态,设备内部的电流会增大,使得设备的发热增加,进而产生更多的线损。随着设备使用时间的增长,其内部的电气元件会逐渐老化,电气性能下降,也会导致线损增加。设备维护方面,若设备得不到足够的维护,其工作效率会下降,也可能导致异常损耗。例如,若电缆接头没有得到良好的维护,接头处可能会产生接触不良,导致电流异常,进而增加线损。此

外,若设备的绝缘性能得不到有效的维护,绝缘性能下降,可能会导致电流泄漏,也会增加线损。

1.1.3 输电线路

若线路设计不合理,电阻过大或电感过大,都会导致电流在传输过程中产生不必要的损耗。特别是在长距离传输中,这种损耗会更为明显。线路使用的材质和线径也会影响线损。若使用的导线材质电阻率高,或线径过细,都会导致电流在传输过程中的阻力增加,从而产生更多的线损。配电网中的设备,如变压器、开关等,随着使用时间的增长,会出现老化现象。这些老化的设备会导致电流泄漏或电阻增大,进而增加线损。线路的绝缘状况对线损也有很大影响。若绝缘材料老化或破损,会导致电流不必要的泄漏,从而产生线损^[1]。

1.2 管理原因

1.2.1 线损理论计算

若在长时间内没有定期的线损理论计算,就不能及时发现潜在的线损问题。定期的理论计算能够揭示出哪些地方可能存在线损,从而及时采取预防措施。不能准确评估线损状况。没有定期的计算,就无法得知线损的真实情况,可能导致对电力系统的健康状况做出误判。不能有效解决线损问题。理论计算不仅是为发现问题,还能为解决线损问题提供理论依据。缺乏这一计算,就可能失去解决问题的最佳时机。

1.2.2 计量表计误差

计量表计是测量电力流量的关键设备,但若长时间不校准,就可能产生误差。这种误差会积累,导致以下问题:线损统计不准确。由于计量误差,统计出的电力流量可能与真实情况存在差距,从而影响线损的计算。电力设备运行评估失误。不准确的计量数据可能导致对电力设备性能的误判,影响设备的维护和更新决策。

1.2.3 抄表收费不准确

抄表收费是电力系统中非常关键的一环,若存在误差,可能就会产生电量统计不准确。抄表数据是计算电量的基础,若数据错误,电量统计自然也会不准确。线损计算受影响。由于电量统计不准确,线损的计算也会受到影响,可能导致误判线损状况。收费系统漏洞。若收费系统存在技术漏洞或管理漏洞,可能会导致电力数据的统计和分析出现误差。这些误差不仅影响线损计算,还可能对电力系统的经济管理带来不良影响^[2]。

2 降低配电网线损的措施

2.1 技术降损措施

2.1.1 优化电网结构

首先,优化电网结构是关键。对配电网升级改造,使其结构更加合理,能够显著降低线损。具体而言,可以简化电网结构,减少不必要的变电环节和传输线路。这样一来,电流传输距离缩短,线损也就相应减少。其次,增加电源点也是一种有效手段。在负荷中心区域增加电源点,能够减少电力传输的距离和阻力。当电力传输的距离减少时,阻力也会随之降低,进而减少线损。这种措施可以有效提高供电效率,减少能源浪费。最后,提高电压等级也是降低线损的有效途径。将配电网的电压等级由低压升级为高压,可以减少电流的传输阻力。在高压状态下,电流传输更加顺畅,阻力减小,从而降低线损。这种措施需要综合考虑电网的实际情况和升级改造的成本效益。技术降损措施包括优化电网结构、增加电源点和提高电压等级等。这些措施能够有效降低配电网的线损,提高能源利用效率,促进可持续发展。在实际应用中,需要根据具体情况选择合适的措施,以实现最佳的降损效果。

2.1.2 合理安排设备检修

定期对设备维护和检修,不仅能确保其在最佳状态下运行,还能有效减少设备故障,进而降低线损。电力系统中的每个设备都有其特定的运行周期和寿命。根据设备的运行数据、历史维护记录以及制造商的建议,可以制定一个全面而合理的设备检修计划。这个计划应明确设备的检修周期、检修项目和预期的维护效果,确保设备在需要时能得到及时、有效的维护^[3]。随着技术的进步,实时监测设备已经成为可能。通过安装各种传感器和监测装置,能实时获取设备的运行参数和状态。这种监测方式能帮助在第一时间发现设备的异常或潜在故障,进而及时采取措施,避免因设备损坏而造成的线损。此外,结合大数据和人工智能技术,能更精准地预测设备的维护需求,提前干预,确保设备的稳定运行,从而降低线损。通过制定科学合理的设备检修计划和加

强设备运行监测,不仅能提高设备的运行效率,还能有效减少线损,为构建一个更加高效、环保的电力系统打下坚实基础。

2.1.3 优化线路的设计

在线路设计时,应该充分考虑线路所处的环境和负荷需求,选择合适的导线材料和截面积,以降低线路的电阻和电抗,从而减少线损。传统上,许多配电网采用钢芯铝绞线作为导线材料,但这种导线的电阻较大,导致线路损耗较高。为降低线损,可以选择高强度、低电阻的导线材料,如铝合金、铜合金等。这些材料具有优良的导电性能和较高的机械强度,可以有效地减少线路的电阻和电能损耗。导线的截面积是影响线路电阻和电抗的重要因素。在负荷需求和传输距离一定的情况下,合理选择导线的截面积可以降低线路的电阻和电抗,从而减少线损。因此,在设计新线路或改造旧线路时,应根据负荷需求和传输距离,适当增加导线的截面积,以达到降低线损的目的。除了选择合适的导线材料和截面积外,优化线路布局和结构也是降低线损的重要措施。在设计线路时,应尽量避免迂回前进、反复折返等不合理的布局方式,以减少线路的长度和曲折系数。同时,可以采用分段供电、并联供电等结构形式,以降低线路的阻抗和损耗。通过选用高强度、低电阻的导线材料,增加导线截面积以及优化线路布局和结构等手段,可以有效地降低线路的电阻和电抗,减少电能在线路上的损耗,提高电力系统的传输效率和经济性。在实际操作中,需要根据具体情况综合考虑各种因素,制定科学的线路设计方案,以实现最佳的降损效果。

2.1.4 科学装配无功补偿设备

无功补偿设备对于提高电网的功率因数和降低无功电流具有重要作用。通过合理配置和使用无功补偿设备,可以在保证电能质量的前提下,有效减少线损。根据电网的负荷特性和无功需求,选择合适的无功补偿装置,如静止无功补偿器(SVC)、静止同步补偿器(STATCOM)等^[4]。并在合适的位置配置,以确保无功电流的合理分布。通过实时监测电网的无功需求,动态调整无功补偿设备的投切,使其与负荷变化相匹配。这样可以确保电网功率因数在合理范围内,降低因无功电流引起的线损。为实现这些措施,电力系统运营者需要与设备制造商、技术研发机构等密切合作,及时了解并应用最新的技术和设备。同时,也需要加强对配电网的监测和分析,以更准确地了解线损的情况,并针对性地采取降损措施。在实际应用中,技术降损措施的选择和实施应根据配电网的具体情况综合分析。在投资允许的

情况下,可以综合考虑多种技术降损措施的组合应用,以实现最佳的降损效果。同时,降损措施的实施也需要与电网规划、设备选型、运行管理等方面相互配合,形成系统性的降损策略。

2.2 管理降损措施

2.2.1 开展线损的理论计算工作

为有效降低配电网的线损,管理降损措施起到了至关重要的作用。定期线损的理论计算,这样能够更好地了解线损的基本情况和变化趋势。通过理论计算,可以为电力企业提供有力的数据支撑,使其更加明确降损的方向和策略。理论计算能够充分反映电力系统的运行状态,为之后的实际操作提供理论依据。对线损实时监控,确保实际线损与预定目标之间的差距在可接受范围内。当实际线损超过预定目标时,应迅速查明原因并采取对策。定期对配电网的设备检查,确保设备处于最佳工作状态。对老化、磨损严重的设备及时更换,避免因设备问题导致的线损增加。引入新技术、新设备,进一步提高配电网的运行效率,降低线损。总之,管理降损措施不仅有助于提高电力系统的运行效率,还能为企业带来经济效益,促进可持续发展。

2.2.2 完善计量设备管理

首先,为有效地降低线损,企业应设定明确的线损目标。这目标应基于实际的数据分析和科学的预测,确保既具有挑战性,又实际可行。确实,完善计量设备管理是降低线损的关键步骤。既要建立计量设备的定期校准制度,确保其准确性和可靠性,还要加强对计量设备的巡检和维护,这样可以防止因设备故障或误差导致线损增加。对于计量设备的管理,应建立详尽的档案管理制度。每个设备的型号、规格、安装位置等信息都应详细记录,这样便于后续的跟踪和管理。这些记录可以为工程师提供宝贵的历史数据,帮助他们更快地诊断问题。巡检工作也十分重要,应定期对计量设备巡检,确保其正常运行,及时发现并处理可能存在的故障。为此,可以制定巡检清单,确保每次巡检都全面、细致。管理降损措施不仅仅是技术和设备的问题,更多的是流程、制度和人员执行的问题^[5]。只有完善了这些方面,才能更有效地降低配电网的线损,提高电力资源的利用效率。

2.2.3 健全抄核收费管理制度

抄核收工作是配电网管理中的日常工作,其准确性直接影响到线损的统计与分析。为此,需要对抄核收工作更为精细化的管理,从而提高其准确性,减少因管理疏漏导致的线损增加。抄表是线损数据来源的第一步,抄表人员应按照规定的时间、路线抄表,并确保数据的准确无误。对于抄表人员,应定期培训,提高其业务水平和责任心,确保数据的真实性和可靠性。为避免因人为原因造成数据错误,应建立抄表数据的复核机制。这意味着抄表数据在被录入系统前,需要有专人核对,确保数据的准确性。收费环节同样重要,为避免因收费问题导致的线损增加,应加强对用户的宣传和教,提高其缴费意识。同时,对于欠费的用户,应及时催缴,减少欠费现象,确保电费的及时回收。通过健全抄核收费管理制度,可以有效提高抄表、核算和收费工作的准确性,避免因管理疏漏导致的线损增加,从而实现降低配电网线损的目标。

结束语

综上所述,配电网电力线损是一个复杂而重要的问题。通过技术分析和管理的不断优化,我们可以有效降低线损,提高电力资源的利用效率。未来,随着技术的进步和管理的不断完善,我们有信心在降低配电网线损方面取得更大的成就,为构建节能、环保、高效的电力系统做出贡献。同时,这也需要我们每位电力工作者的共同努力和不断探索,以实现电力行业的可持续发展。

参考文献

- [1]朱军.降低电力线损的技术及管理要点[J].城市建设理论研究(电子版).2017(10)
- [2]汤良河.电力线损产生的原因及处理措施[J].技术与市场.2017(09)
- [3]于亮.减少线损条件下的输配电技术创新[J].电子技术与软件工程.2017(11)
- [4]吴琳.试论电力系统中的智能配网设计[J].居舍.2018(32)
- [5]周立强.电力线损原因的分析及降损方法[J].黑龙江科学.2016,7(22):56-57.