

输配电及用电工程中线损问题及其管理分析

陈建祥

(浙江大有实业有限公司临平分公司, 浙江 杭州 310000)

【摘要】随着我国经济建设的不断发展, 电力工程在覆盖范围上也逐年扩大, 为人们的生活带来了更高的生活质量。然而, 在输配电及用电工程中, 线损问题成为了一个存在的难题, 给工程的安全稳定运行和电网运行质量带来了不利影响。线损, 即电能输配过程中的损耗, 在电力工程中是一个常见的问题。电能的传输包括输电和配电两个环节, 而在这个过程中, 由于电线电缆的电流通过导线时会引起电阻, 从而产生能量的损耗。这些损耗的出现会对电力工程的稳定运行产生负面影响, 如线路过热、短路甚至火灾的发生, 都与线损问题相关。

【关键词】输配电; 用电工程; 线损; 问题; 管理

一、输配电及用电工程中影响线损的因素

(一) 输配电及用电工程治理因素

输配电及用电工程规模提高, 需要加强治理力度降低线损。近年来, 随着我国经济快速发展, 电力需求持续增加, 输配电及用电工程规模也不断扩大。然而, 由于治理力度不够, 线损问题仍然较为严重, 造成了电力资源的浪费和能源的损耗。因此, 我们亟需加大对线损治理的力度, 采取有效措施降低线损。对输配电设备和电力设备的改造力度不够, 存在一定问题, 对线损治理造成负面影响。目前, 我国的输配电设备和电力设备改造力度相对较低, 存在着一定问题, 如设备技术落后、运行不稳定等。这些问题不仅影响了输配电系统的正常运行, 还对线损治理产生了负面影响。因此, 我们应加大对输配电设备和电力设备的改造力度, 提升设备的技术水平, 提高系统的可靠性和稳定性, 从而有效降低线损。输配网线路过长, T 接点数量过多, 难以保障电力资源高效传输, 经济性不强。在目前的输配网中, 线路过长和 T 接点数量过多是一个普遍存在的问题。这样的问题不仅使输配电系统的运行效率大大降低, 还增加了电力资源的损耗和成本。因此, 我们需要针对这些问题进行优化和改进, 通过缩短线路长度和减少 T 接点数量, 提高输配电系统的运行效率和经济性。

(二) 无功补偿因素

无功补偿是对电能的一种修正, 通过补偿无功功率, 能够提高电网的功率因数, 减少感性无功和容性无功的流动, 从而降低输配电线路的损耗。然而,

由于缺乏无功补偿, 很多输配电线路的功率因数无法得到有效的修正, 导致损耗的无效功率增加, 进一步使线损问题愈发突出。大容量集合式电容器是无功补偿的重要设备之一, 其可以将多处用电设备集中进行无功补偿, 提高线路的功率因数, 减少无效功率的损耗。然而, 部分单位由于种种原因, 未采用这一装置, 导致电容器资源长期处于闲置状态。这不仅浪费了无功补偿的机会, 还占用了一定的空间和资金。因此, 单位需要认识到大容量集合式电容器的重要性, 合理规划电力设备的配置, 最大程度地发挥其功效。无功补偿不足是导致输配电线路损失问题更加严重的另一个关键因素。在电力系统中, 缺乏足够的无功补偿会导致电压不稳定, 电力质量下降, 设备寿命缩短等问题。同时, 线路中的无功功率也会增加, 导致无效功率的浪费进一步加剧。因此, 为了有效控制输配电线路损耗, 提高电力系统的稳定性和可靠性, 加强无功补偿非常重要。

(三) 三相不平衡和供电半径因素

近期的研究表明, 三相负荷不平衡是导致线损率升高的重要因素之一。据统计, 当三相负荷不平衡发生时, 线损率可能会在 1.8% 到 10.7% 的范围内增加。而如果负荷不平衡进一步加剧, 超过了这一范围, 线损率则会进一步升高。研究结果还指出, 当两相负荷较重而一相负荷较轻时, 线损量将达到最大值。在一些严重情况下, 这种不平衡负荷甚至可能导致 10 千伏高压线损增加达到 15%。这种线损的增加不仅会导致供电企业的损失增加, 同时还会对企业设备的

正常运行以及电网的稳定运行产生负面影响。另外，供电半径越长、线路的横截面越宽，电阻就会越大，从而导致更高的线损率。这意味着，供电半径较长的企业或者线路横截面较大的区域，将面临更大的线损和损失。这对企业的日常运营以及经济效益都带来了严重的挑战。

（四）线损率与供电量关系因素

电网的供电量与线损率有着紧密的联系。供电线路的总供电量若小于标准值，线路的固定电阻会导致电量损耗较大，进而导致线损率的上升。因此，保持输配电量在一定值中，理论上可以达到线损最小值。随着电网供电量的增加，线损率也会相应增加。然而，通过特殊设定供电量并控制输电网的固定损耗与可变损耗在同一区间内，可以减少线损，并提高线损治理的效果。要实现线损最小化，首先需要对输电网进行合理的规划和设计。通过优化线路的布置和选择合适的导线材料，可以降低固定损耗，从而减少线损。此外，在输电网的运行过程中，需要对电流进行有效的控制，以减少可变损耗。其次，建立和完善电网监测系统也是降低线损的关键。通过实时监测供电线路的电流、电压、功率等参数，可以及时发现线损异常情况，并采取相应的措施进行修复和调整。此外，电网监测系统还可以提供数据支持，为线路优化、负荷调整等决策提供科学依据。

二、输配电及用电工程中线损管理的有效措施

（一）增强对输配电及用电工程材料设备的科学管理

线损问题的发生与输配电及用电工程材料设备有直接关联。在输配电及用电过程中，材料设备的质量和使用情况直接影响线路的电能损耗，而线损问题不仅会导致能源浪费，还会对电网的稳定运行和电力供应造成一定的影响。为了有效解决线损问题，管理工作需要重视材料设备的科学采购与使用，以保证其质量合格。科学采购包括了对供应商的认真筛选和合同管理，确保材料设备的质量符合标准，并具备可靠的性能。合格的材料设备能够提高输配电过程中的效率，降低线路电能损耗。此外，使用高性能的输配电及用电工程材料设备也是提升线损控制水平的关键。利用先进的技术和材料，可以有效减少能量的损耗，提高输配电系统的运行效率。通过选用高性能材料设备，可以降低输配电线路的电阻、电感和电容，从

而减小电能损耗。为了确保材料设备的质量和性能，建立材料设备的管理控制体系至关重要。这包括制定严格的质量管理措施，加强对供应商的审核和监管，设立合理的检验检测体系，确保材料设备符合相关标准和规范。合理选择材料设备，并把控质量和技术，是提升输配电及用电工程质量的关键。在材料设备更换时，应注重质量检测和技术检验相结合，不选用低质量材料替代设备。同时，在维护记录中添加相应标注，确保及时更换设备并避免线损问题的发生。

（二）对变电站进行合理的分配

在电力供应系统中，变电站布局的合理性对于减少线损问题起着重要的作用。不合理的布局可能导致电力传输效率低下，从而造成能源浪费和供电不稳定的问题。因此，有效地增强变电站的布局管理显得尤为重要，以减少变电站的布点数量，并缩短供电距离，从而提高供电可靠性和传输效果。其中，确定变电站布点的关键是充分利用大电量需求和用户集中区域的特点。通过合理地选址和规划，将变电站设置在电能需求量大的地区，能够有效地满足用户的用电需求，并减少供电过程中能源损耗。另外，用户集中区域通常在地理位置上更加接近，将变电站布置在该区域，能够缩短供电距离，减少线路长输过程中的线损，并保证较高的电力传输效率。合理的变电站布局不仅关乎供电质量和效率，还能提升线路传输的效果。通过合理规划变电站之间的距离和连接线路的安排，能够最大程度地降低电力传输过程中产生的损耗，提高线路传输效果。而不合理的布局可能导致线路冗长、拓扑结构混乱，从而增加线路的阻抗和损耗，并降低电力传输的效率。因此，变电站布局的合理性对于电力供应系统至关重要。通过有效地增强变电站的布局管理，选择合理的布点、缩短供电距离并优化线路传输效果，可以提高供电可靠性、减少能源浪费，并满足用户的用电需求。这对于促进电力供应的可持续发展具有重要意义。

（三）合理地更换耗能变压器

近年来，随着节能环保意识的增强，人们对能源的利用效率提出了更高的要求。在电力领域，变压器是能源传输的核心设备，而高能耗变压器的存在使得电能的耗损成为了一大问题。为了解决这一问题，我们需要选择新型节能的变压器来替代高能耗变压器，从而降低电能的耗损。首先，高耗损的变压器应被淘汰，我们应该注重使用低耗损变压器。低耗损变压器

采用了先进的技术和材料，使得其能够在能源转换过程中损失较少的电能。这不仅可以降低能源消耗，还能减少电能转化时产生的热量，进而降低发热损耗，保持低损耗和低噪音。其次，我们可以改进变压器的运行方式，以提高其效率。传统的变压器负荷分配可能不合理，导致电能的浪费。通过对变压器的负荷进行改善，可以使得变压器更好地适应电能的生产和日常用电需求，减少能源的浪费。此外，我们还可以利用现代控制技术对变压器进行智能化管理，通过对变压器的动态调整和监控，降低变压器的损耗率。

（四）有效增强配电线路的功率因数

电能传输中出现的问题之一是由于用户电能需求的差异而导致负荷滞后电流的出现，阻碍了电能的传输。为了解决这个问题，技术人员需要对功率因数进行分析和研究。通过对功率因数的分析，可以发现电能传输中存在的问题，并提出相应的解决方案。一种解决方案是使用电容补偿设备来满足无功补偿的需求。无功补偿是一种通过引入适当的电流来消除之前产生的负荷滞后电流的方法。通过使用电容补偿设备，可以在电能传输中引入逆向电流来抵消负荷滞后电流，从而消除负荷产生的阻碍。另外，分数补偿和调压也是提高电能传输效率的重要手段。分数补偿可以将电能传输线路划分为不同的区域，并根据每个区域的不同需求进行适当的补偿。这样可以最大限度地减少功率因数差异导致的损耗，同时确保电压在合理的范围内。调压是另一种重要的改善配电线路的方法。通过控制电压的大小，可以确保电能在不同区域的传输过程中保持稳定。这样可以避免因电压波动而导致的能量损耗，提高电能传输的效率。

（五）加强状态检测技术的运用，提升配电自动化水平

电力供应是现代社会不可或缺的基础设施之一，为了确保供电的稳定性和正常运行，供电线路的维护工作显得尤为重要。通过有效的维护，可以避免线损问题的出现，增强供电的稳定性。为了实现对供电过程的监督需求，可以运用监测手段进行合理化监督。通过监测手段，可以及时发现供电线路中的问题，并采取相应的措施解决，从而确保供电的持续和稳定。随着信息技术向电力领域延伸应用，电力系统的检测技术也在不断发展。这些技术包括覆冰检测技术和泄路防盗技术。覆冰检测技术可以及时发现供电线路上的冰雪覆盖情况，从而采取相应的措施，防止冰雪对

线路运行造成影响。泄路防盗技术则可以有效地防止非法接电和电力盗窃行为，确保供电的安全和正常运行。状态检测技术在输配电线路建设中的运用也十分重要。通过运用状态检测技术，可以建立完善的监控体系，及时获得线路的运行状态信息，并能够准确地进行故障定位和排除，从而减少线损问题的出现。

（六）形成合理的指标管理系统

线损是一项对供电企业非常重要的考核指标，它不仅直接影响着电能的质量，还对企业的经济效益产生一定的影响。为了有效地控制线损，供电企业应该积极应用科技创新技术，改造和升级现有的供电设施，从而提高供电系统的稳定性和可靠性。此外，供电企业还应定期对线损情况进行分析，并增强自身的营销管理能力。通过精细的数据分析和准确的市场定位，企业可以更好地了解用户需求，并制定相应的线损控制措施。同时，企业还应加强与用户的沟通，通过宣传和教育，提高用户的用电意识，减少不合理用电行为。另外，为了提升线损管理质量和水平，供电企业需要从多个方面入手。首先，企业应建立完善的线损管理指标体系，确保其能够满足电力网协调统筹的要求。通过建立科学合理的指标体系，企业可以更好地评估和监控线损情况，并及时采取相应的措施。

三、结论

总之，随着我国电力工程的快速发展，线损问题愈发突显。加强线损管理是解决相关问题的关键，需要通过监测、评估、分析和控制等手段，降低线损率，提高电力工程运行的安全性和稳定性。相关企业也需要加强研究与应用，引入先进技术和设备，完善线损管理体系，提升电力工程的运行效率和质量。只有这样，我们才能更好地满足人民对电力的需求，推动经济社会的发展进程。

参考文献：

- [1] 仇明月. 试析输配电及用电工程中线损管理的策略 [J]. 环球市场, 2020(22):220.
- [2] 于纳, 王铮. 试析输配电及用电工程中线损管理的控制要点 [J]. 科学导报, 2021(9):245.
- [3] 陈思旭. 试析输配电及用电工程中线损管理的要点 [J]. 环球市场, 2022(30):214.
- [4] 田照宇. 试析输配电及用电工程中线损管理的要点 [J]. 山东工业技术, 2020,15(15):208.