

输配电及用电工程中线损问题及其管理分析

闫智音

国网河北省电力有限公司邯郸市永年区供电分公司

摘要: 为了满足社会各界的用电需求,减少线损问题的发生概率,本文对线损进行了概述,分析了输配电及用电工程中的线损问题种类,同时详细阐述了引发输配电及用电工程线损问题的原因,包括输配电与用电工程管理不当、输配电线路结构设置不完善等方面。之后提出输配电及用电工程中的线损管理策略,通过重视设备材料管理、制定线损管理制度、调整线路运行参数等措施,切实保障电力能源的输送安全,减少现实问题带来的资源浪费。

关键词: 输配电; 用电工程; 线损问题

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.03.107

引言

近些年我国电力行业迎来全面发展的局势,配电网也在随着用电需求不断完善,覆盖面积与作用范围持续扩大,这也导致在管理上出现问题。如输配电及用电工程面对的线损管理,由于传统管理方法较为片面,所以线损问题的发生频次不断提升,并且线路中存在诸多缺陷,严重影响了电力能源传输。因此当下要加强线路损耗管控,降低线损问题的发生概率,减少不必要的能源浪费,可以通过将线损问题贯穿在管理体系,并制定针对性的控制措施,有效提升电力企业的服务质量。

一、线损的概述

线损大多是指在供电系统运行过程中,电力能源输送、分配以及维护管理时,产生的电力能源损失现象,线损电量在供电系统共配电量中占比就是线路损失率,可以理解为电力能源从电网传输至用户的过程中,各个环节对电力能源造成的损耗之和会称为线损率。从线损问题可以看出电力系统规划设计存在不足,并且管理方面具有明显的缺陷,会影响电力企业自身的经济效益,据测算全国电网线损率为6.59%,每降低1个百分点,可以结余电力能源452亿千瓦时,每年增加利润320亿元。线损主要与电阻作用、磁场作用以及管理工作有关,导致电力能源在传输过程中出现线损问题。

二、输配电及用电工程中线损问题的分类

近些年电力系统中的线损问题愈发严重,为了加强线损的管理和控制,电力企业要明确线损问题的种类,以便从源头入手进行把控,提高自身的经济效益。目前来看输配电与用电工程线损主要分为4种类型,如定额线损,电力企业在运营中,会设置相应的配电管理目标、现实管理目标,因此被称为定额线损,需要对电力系统、电网架构等方面进行预测。统计线损,主要是指电力能源传输过程中的统计差额,购电电表和售电表中的统计数据存在明显的差异,两者之间的差额便是统

计线损。理论线损,也可以被称之为技术线损,主要集中在电力系统中的电力能源输送环节,主要由电网负荷与供电设备等因素引起,管理线损,电力企业在管理过程中产生的线损问题,具有可控制的特点,主要与计量装置和仪表故障、误差有关。

三、引发输配电及用电工程线损问题的原因

1. 输配电与用电工程管理不当

线损问题主要与电力企业的管理存在密切关系,企业没能构建完善的线损管理模式,在电力能源传输过程中,会造成较大的线路损耗。比如日常管理过程中缺乏维护、巡检措施,并且输配电与用电工程线路管理存在混乱,部分管理人员缺乏安全意识,在管理工作中存在疏忽。对于电力能源输送来说,夏季与冬季无疑是用电量的高发阶段,由于用电量集中所以负荷增加,但电力企业并未重视用电负荷管理,导致线路损耗的概率大幅度提升,对电力企业的经济效益造成损害。

2. 电力企业自身发展较为缓慢

目前来看电力企业自身发展未能做到与时俱进,虽然我国社会不断进步,电力行业规模持续扩大,但电力企业的发展却频频受阻,电力输送与社会用电需求不成正比,除了引发矛盾冲突以外,还会引起不必要的线索问题。虽然电力企业较为重视线损管理,但并未找到有效的解决方法,部分企业更是注重经济效益,没能立足为人民服务的原则,在配电网线路建设中存在不足,从而提高了线路损耗概率。另外电力企业受到发展影响,没能及时优化电力系统结构,如电压等级组合、变压器容量配置、各级变电所的供电范围等,最终造成线损率增加。

3. 输配电线路结构设置不完善

电力企业输配电与用电工程线路结构不完善,这也是引发线损问题的主要原因,在前期建设中未能立足实际进行规划设计,电力企业在线路选择与分支上存在矛

盾冲突，甚至欠缺考虑设计过于随意，线路中出现较强的电阻，导致线路损耗不断提高，严重的情况下还会造成输配电与用电工程线路损坏。除此之外高压线路分布缺乏合理性，导致供电距离不断延长，加上线路设置不合理、导电线材质量差，都会增加线路损耗增加。

4. 配电设备利用程度存在不足

输配电与用电工程建设需要结合区域发展需求，包括对电力能源的使用，若建设过程中缺乏考量，配电设备的利用程度不足，便会造成配电资源的浪费。比如在建设过程中配电设备的变压器使用流量不符合要求，变压器容量用于导致线损消耗大幅度提升，变压器负载控制存在不足，未能达到预期的经济负载，线路截面控制不足、电力能源输送距离过长等，都是引发线路损耗的主要原因。

四、低线损目标下输配电的主要原则

在社会用电量需求不断提高的条件下，电力企业必须加强输配电与用电工程的改革创新，提高供电效率和服务水平。在低线损目标下电力企业应遵循高效性原则，可以适当应用新技术提升供电能力，降低电力传输过程中的线损问题，切实满足社会的用电需求。另外立足经济性原则，强化电力能源的实际利用率，主要通过保证电网建设的完善性，强化电力能源供应安全，有效降低线路损耗问题。

五、输配电及用电工程中的线损管理策略

1. 重视设备材料管理，加快老旧电网改造

对于输配电及用电工程来说，线损问题与设备、材料的质量存在密切联系，所以工程建设阶段对线路运行的影响较大，为了改善线损问题对电力能源输送造成的负面影响，电力企业应重视设备与材料的管理，同时加快老旧电网改造。在设备与材料的管理过程中，优先选择绝缘性、抗腐蚀性较好的材料，以此来提高线路的抗外界干扰能力，由于线路大多处在恶劣的环境下，并且受到雷雨天气、大风天气干扰，若本身质量不足便也会出现损坏，引发不必要的输电线路故障。因此管理人员要加强设备与材料的把控，采购与使用时注意控制质量，符合输配电及用电工程建设需求，从而有效减少线损问题的发生频次。另外重视对老旧电网进行改造处理，改造工程中重视电力线路的检查，明确老旧电网系统中的缺陷，如较为明显的老化线路，通过更换即可降低漏电量与线损量，全面提高电力能源的运输安全。对于电力系统中的落后设备也要加以改造，重点提升设备运行性能，同时引入节能型设备与线路，有效解决线损问题。

2. 加强教育培训工作，提高管理人员水平

当下应重点提高管理人员的安全意识水平，自觉加

强输配电及用电工程线路损耗问题控制，电力企业可以加大人才培养，强化管理人员的专业技术水平，并在教育培训过程中灌输安全意识，在电力系统运行过程中能够重视线损问题。以往电力企业并未重视管理人员的安全防范意识，为输配电及用电工程埋下巨大安全隐患，提高了线损问题的发生概率，因此电力企业要转变观念做好教育培训，巩固管理人员的安全观念。首先在日常工作中加大安全管理宣传，让管理人员明确自身责任义务，同时邀请专业线损管理专家，负责进行教育培训工作，提高管理人员对线损知识的掌握，在面对线损故障时能够如何做出应对，有效降低电力企业的经济损失。其次落实风险防范措施，对线路展开全面排查，尽早发现线损问题，并对线损事故进行评估分析，是否会对人身财产造成威胁，利用已掌握的安全管理知识，有效规避输配电及用电工程线损风险，保障电力系统的安全稳定性。

3. 制定线损管理制度，优化电网结构布局

电力企业在输配电与用电工程线损管理过程中，应结合电力企业自身发展现状、目标、战略规划，构建完善的线损管理制度，加大输配电与用电工程线损管理实效。首先电力企业要确定管理队伍的第一负责人，其他各岗位组员等，对输配电与用电工程线路进行分析，详细掌握线索数据，当前配电网线损实际情况等，制定完善的管理条例，对电力系统运行管理工作形成约束，发挥出各工作岗位的职责，促使电力企业内部员工能够充分参与到线损管理工作中。其次颁布激励制度，调动管理工作人员的积极性，虽然电力企业加大了对线损管理的重视度，不过在实施过程中线损控制效果有限，并且与工作人员自身主动性存在密切联系。因此电力企业可以通过激励制度，鼓励管理人员提高工作效率和质量，严格把控输配电与用电工程的线损量，减少电力企业的经济损失。总而言之企业要设立专业化的线损管理团队，由电力企业领导层直接负责，并将线损管理纳入电力企业的发展战略，积极推行责任制度，将责任落实到每个岗位，确保线损管理队伍能够认真执行，避免因管理不到位产生严重后果。

4. 更换耗能变压设备，降低变压设备损耗

变电设备是电力系统中的重要组成部分，若建设过程中未能科学合理地规划，便会提高线损问题的发生概率，所以要加强对变电设备布局管理，减少变电站布点情况，有效缩短变电站的供电距离，切实提高变电站线路传输效率。除此之外及时更换变压设备，尽量采用新型节能型变压器，将传统高能耗变压器进行替换，一方面有利于减少线损，另一方面可以有效降低电力能源的损耗，通过分析不能看出，在线索问题中变压器的因素

占据着较高比例，所以科学减少电压设备的损耗成为关键，会直接影响电力系统的运行效率与质量。当下电力企业要及时淘汰高能耗的变压器，及时引入低损耗电压设备，并改变传统的运行模式，促使变压器符合得到有效改善，满足电力能源的传输需求，切实降低变压器损耗率。

5. 增强线路功率因数，合理应用监测技术

对于电力系统来说，用户的电能需求差异显著，而这会引发各种负荷的滞后电流，导致电力能源正常传输受到严重影响，当下管理人员应加强对功率因数的分析，通过采取电容补偿设备，将其应用到功率因数较低的区域，达到无功补偿配电线路的效果，彻底消除之前电力传输过程中产生的电流。分数补偿也能有效解决电容补偿的电流，同时搭配调压的形式改变配电线路，促使配电线路上电压处在安全的范围内，有效规避线路损耗问题。另外在输配电与用电工程线索管理中，引入现代化监测技术，切实提高线损管理工作效率，主要借助状态监测技术，加强供电线路的维护，及时发现供电线路中的问题，以此来规避现实的问题，增强输配电与用电工程的稳定性。状态监测技术的优点在于持续性、动态化监测，线路维护工作中会采用覆冰监测技术、泄漏防伪技术等措施，提高线路维护管理水平。总而言之要利用好各类监测技术，实现对线路的动态化监管，及时发现线损问题、确定故障点位，提高线损故障排查效率，以便加快线路的修复。

6. 优化电能计量管理，减少人为因素影响

人为是造成线损的关键原因，如在输配电与用电工程线路中，受到人为破坏造成线损，为了保障电力系统的运行安全，维护电力企业的经济利益，可以采用现代科技手段，加强对输配电与用电工程线路的监管。在现代电力供应服务中，存在较多窃电等现象，非法用户采取隐蔽措施窃取电力能源，已达到少缴电费或不缴电费的目标，而这一违法行为将会造成线损问题。通过分析常见的窃电手段，包括欠流窃电法、欠压窃电法、移相窃电法等，主要借助改变计量装置实现确定，或减少电流与电压窃取电力能源。当下电力企业应优化电能计量管理方式，维护好自身的经济利益，在面对窃电方法越来越先进的情况下，可以借助电能计量管理进行控制，如改变传统三相四线制电能表的使用模式，转变为单相表接线，以便管理人员及时发现窃电问题，加大对窃电等违法犯罪行为的控制，精准获取用户用电数据信息，预测未来某段时间内的用电量，根据需求优化线路配置减少线路损耗，维护好电力企业的经济利益。

7. 调整线路运行参数，加快智能电网建设

以往电力企业并未重视线损管理工作，或在管理过

程中存在忽视，导致线损管理执行力不足，为了有效控制线损问题，首先电力企业应重视线路运行参数的优化调整，根据电力输送需求重新布局，针对输配电与用电工程的线路展开统一规划管理，同时适当缩短电力传输路径以此来降低线损，有效控制电力能源传输消耗。其次做好输配电与用电工程的升压、升级，同时采用提升电压、大范围应用功能型设备等措施，平衡电力系统中的电流密度，促使输配件与用电工程在高压下安全稳定运行，有效控制线损出现概率。另外加大智能电网的建设，提高线路运维管理水平，电力企业适当增加投资预算，对输配电与用电工程线路进行升级改造，采用最新的设备与元件，在导线选取方面要结合电力需求、电力负荷。同时加强电力传输线路运维检修，这也是降低线路损耗的主要措施，对电力配送点进行合理规划，实现半径内电力耗损最小目标，一般来说线损与传输距离存在密切关系，若电网结构能够得到优化，必然有利于减少线损，提高电力企业经济效益，实现区域电力资源的优化配置。

结束语

综上所述，在输配电与用电工程中线损问题属于常见的一种现象，主要会影响输配电的安全性，并且造成电力能源损失，导致电能分配运输效率大大降低。因此线损成为电力工程中的重点管理对象，关乎着电力企业的生产安全与经济效益，当下应从多方面入手优化完善管理体系，加强对线损问题的监控，同时采取针对性措施进行处理。如加强电网系统改造、提高电力安全管理水平等，立足线损问题的主要诱因，打破电力企业的发展障碍，将线损管理工作贯彻落实，保证输配电线路运行的可靠性，减少各类故障问题的发生概率，促进我国电力行业可持续发展。

参考文献

- [1] 徐安熙. 输配电及用电工程中线损管理的要点[J]. 通信电源技术, 2019, (12): 258-259.
- [2] 朱勇, 胡发琴. 输配电及用电工程中线损管理的要点分析[J]. 科技风, 2019, (35): 148.
- [3] 徐成. 输配电及用电工程的线损管理中存在的问题[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019, (33): 4.
- [4] 赵鑫晶. 输配电和用电工程中线损问题[J]. 通信电源技术, 2019, (02): 221-223.
- [5] 张东升. 输配电及用电工程中线损管理问题探析[J]. 低碳世界, 2017, (35): 178-179.
- [6] 陶建华. 浅谈输配电及用电工程中线损管理的要点[J]. 通讯世界, 2017, (21): 271-272.