

# 供电企业的线损管理与节能降损技术分析

杨梦雨 刘万峰

国网河北电力有限公司献县供电分公司

**摘要:**在电能传输过程中,受到内在或外部因素干扰,产生不同程度上的电能损耗,即为线损。就供电企业而言,重视和加强线损管理,并根据线损管理工作开展情况,选择合适的节能降损技术,既能强化线损管理效果,又能实现电能资源充分利用,促进供电企业经济效益进一步提高。供电企业如何加强线损管理并有效应用节能降损技术,是目前各相关人员需要考虑的问题。

**关键词:**供电企业;线损管理;节能降损技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.09.214

## 一、供电企业线损的主要类型

### 1. 电气设备电阻

电气设备电阻是配电网线损的主要类型之一,其主要成因为电气设备中可能出现的电阻。以输电导线为例,在电网系统的运转过程中,电流通常会经由输电导线进行传输。当出现电阻时,电流需要克服一定程度的电阻,确保自身能够继续流动。在这一过程中,输电导线就会产生远高于自然环境的温度,并将传输电能直接转换为热能,再经由输电导线周边的介质完成能量传递,进而产生了配电网线损,造成电力能源受到损耗。由于此类配电网线损能够对电流的变化产生一定的影响,则可以将这一类型的配电网线损定义为可变损耗。

### 2. 铁芯磁滞与涡流

电气设备中的铁芯会在电流传导的过程中出现磁滞与涡流的现象,其可以被称为铁芯损耗,这也会使配电网出现线损的问题。这一问题主要集中于交流电路相关的设备当中,此类电气设备通常需要在磁场的作用下实现运转。例如,变压器正是基于特定磁场开展能量转换的电气设备,其能够在磁场的作用下转化两侧的电能,接着再实施能量交换或是能量传输。在具体的运转过程中,变压器的两侧分别提供了升压和减压的作用。同时,铁芯的温度就会升高并产生发热现象,导致电能转化为热能的过程中出现配电网线损。

### 3. 电气设备电晕

电气设备在运转过程中可能存在的电晕现象同样是造成配电网线损的重要因素之一,此类配电网线损可以被称为电晕损耗,多集中于高压以及特高压的电气设备当中。部分电力系统中的高压电气设备或是特高压电气设备会将部分导电模块直接设置于外部,这就使相关模块不得不暴露在大气环境当中。再加上强电场的作用,配电网就会出现线损,从而形成电能损耗。调查发现,

电晕损耗对电能以及电气设备均能够造成严重的损耗或是干扰,严重情况下还有能够导致电网系统出现运转故障,导致电力企业的运转效益大打折扣。

### 4. 管理原因

管理原因是线损产生的关键原因。线损管理人员技能水平不足,在开展用电检查、电量电费复核、抄表管理等工作时不到位,导致出现种种损耗发生。如电能计量装置作为抄读电量数据的工具,工作人员没有定期开展周期性检查,计量失准、故障没能及时发现并处理;在配电网数据监控方面流于形式,没有根据线路、台区的负载进行有效调整,辖区内的重过载、轻空载变压器加大了电能损耗。

## 二、供电企业线损管理现状分析

电能效率损失是电能输送过程中较为常见的情况,管理者可以通过供电损耗来反映企业自身管理水平以及经营能力。从现阶段供电企业线损管理情况来看,若依据损耗性质对线损进行划分,可分为管理线损与技术线损,输配电线路中部分器件所组成元件产生的电能损耗,即为技术损耗。利用技术手段改造电网运行方式,以有效实现节能降损。管理线损则是由计量误差、操作不规范等问题所引起,如抄表数据不准确、窃电行为等,促使线损增加。

因部分供电企业开展线损管理工作时,普遍缺少相应的理论依据支撑,促使线损率计算结果准确性无法保证,与实际情况出现较大偏差,再加上存在较高线损率问题的配电线路更新不及时,某种程度上不仅提升了供电企业线损管理难度,也无法保证节能降损措施运用有效性。因城镇人口集中分布,基于较大电力负荷状态下,或者用电高峰来临,均会明显增大电路线损。而人口分布相对松散地区,则是面临着电路系统尚未完善建设的问题,尤其是长距离输配电线路,其线损问题随着时间

推移愈加严重化。此外，设备及线路老化也是导致电路线损问题严重的因素之一，虽然目前诸多新型电力技术被广泛应用，但仍有部分供电线路未完成更新，老化线路一直未处理，不仅会加剧电路线损，在一定程度上也会降低供电线路运行稳定性和安全性，一旦诱发潜在风险隐患，必然会使供电企业面临巨大损失，降低经济效益。基于此，供电企业需要重视和加强线损管理，结合实际情况，选择合适的节能降损技术，解决严重的线损问题，实现有效节能降损，同时对电压合理调整、电网统一改造以及供电半径优化等方面也能起到一定作用，切实提高供电企业线损管理水平，创造额外经济效益，从而夯实供电企业长远稳定发展基础。

### 三、线损问题的原因和影响

#### 1. 线损问题的原因

##### 1) 技术损耗

技术损耗是导致线损的主要原因之一。在电力输电和配电过程中，电力线路、变压器、电缆等设备会发生电阻损耗和电磁感应损耗，导致电能的损失。这些损耗可能是由设备老化、质量不合格、线路电阻过大等问题引起的。同时，电力设备的过载、过热等问题也会增加技术损耗。

##### 2) 非技术损耗

非技术损耗是线损问题的另一个重要原因。非技术损耗主要包括电力盗窃、非法接线和计量误差等。电力盗窃是指非法获取电力的行为，包括擅自接线、篡改电表等手段。非法接线是指未经授权的电力接入方式，既违规也容易导致电力能量的浪费。计量误差是指电能计量设备的准确性出现偏差，导致计量结果与实际消耗不符。

##### 3) 用户行为

用户行为也是线损问题的一个重要原因。一些用户存在浪费用电、滥用电力资源的行为，比如长时间空置房屋仍然保持用电状态、过度使用电力设备等。这些行为导致电力供应超过实际需求，增加了线路的负荷，从而造成电能的浪费和损失。

#### 2. 线损问题的影响

##### 1) 经济影响

线损直接损害了电力公司的经济效益。由于电能的损失，电力公司无法获得应有的收入，影响了其盈利能力和资金回报率。高线损率会增加电力公司的运营成本，包括维护设备、补偿损失和打击非法用电的成本，进一步降低了利润率。

##### 2) 运营稳定性影响

线损问题对电力公司的运营稳定性产生负面影响。线路损耗导致供电电压的下降和电网负荷的不平衡，影响了电力的稳定供应和质量。过高的线损率会导致电力系统过载和设备过热等问题，增加了电力公司的维护成本和设备损坏的风险。

##### 3) 市场竞争力影响

高线损率会对电力公司的市场竞争力产生负面影响。线损率高的电力公司往往无法与其他公司在价格上竞争，从而影响了市场的公平性和健康发展。同时，高线损率也给非法用电、电力盗窃等违法行为提供了机会，破坏了电力市场秩序和法规的执行，进一步加剧了电力公司的经济损失。

##### 4) 可持续发展影响

线损问题也对电力公司的可持续发展能力产生负面影响。线损问题直接导致电力资源的浪费，与全球节能减排的要求背道而驰。电力公司在可持续发展方面承担着社会责任，需要积极响应环保要求，提升能源效率和减少能源浪费。综上所述，了解线损问题的原因和影响对于电力公司制定解决方案和采取措施具有重要意义。通过针对不同原因的线损进行有针对性的改进和管理，电力公司可以有效降低线损，提高经济效益和可持续发展能力。

### 四、供电企业的线损管理与节能降损技术措施

#### 1. 创建科学组织架构

线损管理工作具有专业性以及系统性的特点，其管理工作效率的提升需要企业注重科学组织架构的创建。

(1) 企业需要加强组织领导，构建线损管理网络以及管理责任机制等，还需要加强与各部门之间的联系，逐步完善绩效考核机制，并将工作质量与绩效考核相挂钩，以此提升人员管理积极性。(2) 建立健全人员管理机制，做好线损管理的巡查工作，及时排查以及解决管理工作问题，科学安排检修时间，定期排查线路运行故障。如果是在春秋两季，电力管理人员需要注重线路障碍的排查与清除，通过定期或不定期的线损检查工作，有助于减少线路故障出现概率的同时，还能够有效提升线损管理工作效率。(3) 当前电力线损管理工作尚未完全实现全自动化管理目标，所以工作人员在抄核收管理工作中，需要工作严谨，禁止出现漏抄或不抄行为，且需要注重相关信息的公开化。

#### 2. 配置无功补偿设备

随着无功需求的逐渐增加，无功补偿设备成为电力

线损管理工作开展的重要组成部分，合理配置无功补偿设备，科学选用变压器，有助于线损管理工作效率的提升。电力系统在运行过程中如果出现无功补偿不足的问题，不仅会降低功率因数，还会增加电能损耗，影响电能供应的稳定性。至此，为满足日益增长的无功功率需求，致使电网功率因数符合相关要求，电力企业可以使用配电变压器低压侧集中的补偿功能，随后加上高压补偿的支持，合理安装无功补偿装置，有助于节约用电、减少电能损耗目标的实现。如果是针对商住小区，在配置无功补偿设备的基础上，电力企业还需要依据电力负荷情况合理化减少主变压器数量，以此提升变压器运行效率，不仅可以提高线损管理工作效率，还可以有效解决“大马拉小车”问题，并能够逐渐满足人民日益增长的无功功率需求。

### 3. 提升线损计算能力

线损的理论计算主要是指对电网正常运行下线损的计算，在线损的管理工作中，线损的计算结构需要参考管理工作的规划，其是线损管理工作指标完成与否的重要评判指标。众所周知，电网的组成较为复杂，且随着电力技术的不断发展，电网也随之发展起来，诸多先进电力技术的应用进一步增加了电网的复杂性，且电力设备种类增多，电力用户的用电需求增加，致使线损管理工作中线损的计算难度逐步提高，相关管理及工作人员需要注重自身计算能力的提升，还需要逐步适应变化莫测的线损理论计算及管理工作。待线损理论计算完成之后，工作人员需要及时发现电网运行期间线损管理相关规律，且需要通过线损理论计算估量电力设备正常运行状况下的线损状态，以便于自身线损管理经验的丰富。

### 4. 合理改造电力电网

线损管理工作属于电网运行及管理的重要内容，提升线损管理效率需要电力企业注重电网的科学改造。

(1) 科学化调整电网结构。改造旧电路的基础上构建新的输配电线路，同时还需要制定电网建设计划，提升电网运行的安全性以及稳定性等。(2) 保证电网负荷功率不变。电网的改造涉及升压问题，通过减少电网元件的方式可以降低电压等级，可以反复产生变电容量，进而可以满足负荷增长需求，降低电网线损概率。

(3) 合理优化电源分布。电源的布置位置十分关键，工作人员需要将其布置在负荷中心附近，科学控制负荷密度，合理化调整供电范围，尽可能保证供电范围大于重负荷区域。与此同时，电源的布置可以选择使用多点式或两点式，重在节约电能。

### 5. 做好导线规划，优化供电半径

长距离电能输送虽然在一定程度上可以扩大供电企业业务覆盖范围，但同时也伴随着较大的线损问题，供电企业要综合考虑导线长距离输送电能所产生的线损，再结合线损管理工作要求，做好导线规划，以及供电半径调整与优化，以保证导线规划合理性，实现有效降低线损。针对导线规划及线路改造，可从电网结构规范设计着手，对其内部结构加以优化，使供电线路可以均匀分步在预期计划的电网输送范围内，以提高经济运行率为抓手，进一步提高同期线损管理水平，持续提升电网运行效能，同时也能为供电企业统筹管理电源及线路提供方便。例如，在改造10kV高压配网线路结构时，规划导线时遵循多布点原则，控制线路半径，既能解决迂回供电问题，又能起到有效控制线损的作用，并提高线路改造效果，以减少不必要电能消耗，从而达到节能降损目的，凸显节能降损技术应用价值。真正做到线损精益化管理，全力降损减碳，打造高效、低碳的绿色电网。

### 结束语

综上所述，线损问题不仅对电力安全稳定输送有着极大地影响，也是导致供电企业经济效益难以提高的主要因素。基于此，供电企业需要提升对线损管理的重视程度，并结合实际情况，合理选择节能降损技术，并制定与其相配套的线损管理及节能降损措施，以强化线损管理效果，实现节能降损目标，从而为供电企业创造更多经济效益。

### 参考文献

- [1] 吴凯建. 探索供电企业节能降损增效新路子[J]. 现代经济信息, 2014, (22): 429.
- [2] 曹丽. 供电企业的线损管理及其节能降损[J]. 科技经济市场, 2014, (11): 138.
- [3] 唐理祥, 蒋志荣. 供电企业节能降损管理中存在的问题与解决对策[J]. 科技创新与应用, 2014, (26): 167.
- [4] 刘淼泰. 供电企业节能降损管理中存在的问题与解决方案[J]. 山东工业技术, 2014, (15): 137.
- [5] 田斌胜. 节能降损措施在县级供电企业中的应用探讨[J]. 科技经济市场, 2014, (08): 50-51.
- [6] 李芳. 供电企业线损管理及节能降损措施探讨[J]. 科技创新导报, 2013, (32): 152.
- [7] 吴桂华. 浅谈供电企业的线损管理与节能降损措施[J]. 科技创新与应用, 2013, (30): 189.