

配网技术降损措施的探索与应用

赵苏虹, 戴宁迎

(国网江苏省电力有限公司苏州市相城区供电分公司, 江苏 苏州 215131)

摘要 电网的经济运行是降低供电成本的有效途径, 节能降耗是一项繁杂而又困难的工作, 必须从细处做好每一个环节的具体降耗措施。深入研究降低线损的各项技术措施, 加强线损管理, 减少电能损耗, 对配电网节能减排具有非常重要的作用。在建设方面, 具体包括了以下内容: 对电网结构进行改造、对线路进行改造、安装无功补偿装置等。

关键词 配网技术; 降损; 管理线损; 技术线损; 电网结构

中图分类号: TM72

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)05-0118-03

配电网在整个电力系统中是能源损耗的主要部分, 10 kV 的线路线损占到了整个电力系统总线损的 60%, 因此, 对配电网进行节能降耗对于整个电力系统的节能减排有着十分重要的意义。然而, 由于配电网的建设进度相对缓慢, 加之负载的快速增长, 使得其在节能减排方面存在着诸多的困难与挑战。所以, 在对配电网进行建设、改造和运营的时候, 一定要对其进行技术改造和运营管理, 尽量减少其线损, 确保电力可以达到可持续发展的目的。

1 配电网线损的构成以及技术线损概述

1.1 配电网线损的构成

每个发电公司在分配功率时, 都会产生一定程度的能源消耗, 通常将能源消耗之和称作“有功电量消耗”。同时, 这种能源损失也将对电力公司的经济利益产生较为显著的影响。在配电网中, 线损通常可以分为两类: 一类是管理线损, 另一类则是技术线损, 其中的管理线损, 就是由于在对电力设备进行的经营的时候, 由于某些方面的原因而导致的能源损耗, 比如由于对电力设备的管理与维修, 或是由于发生了偷电盗窃等问题而导致的电能损耗; 而技术线损实际上也就是通常所说的“理论线损”, 它的意思是指在配电和输送的过程中, 电能通过某些电气装置时所造成的能源损失。

1.2 配电网技术线损

技术线损是配电网中最主要的损失之一。技术线损的产生与配电网的进程密切相关, 技术线损多发生在输电和送电的进程中。按照线损的情况, 可以将线损分为可变线损与固定线损, 可变线损是指电

流在移动的时候所造成的能量损失, 这种损失的多少与导线的材料与性质有关, 与电流的大小也有关; 而固定损失则指的是变压器、输电线以及和电力输送相关的设备所导致的能量损失, 这种损失与流过设备的电流无关, 而是与设备自身相关。

2 配网技术存在的问题

2.1 配电网在规划建设时比较滞后, 网架结构薄弱

首先, 配电网建设时对节约能源的重视程度不够, 供电公司只注重于生产, 而对供配电网的规划和改造缺乏必要的人力物力。其次, 伴随着我国的经济和社会的发展, 全国的城镇化速度越来越快, 城市的人口也越来越密集, 这对电力供应造成了很大的压力, 导致整个电力系统的发展陷入了一个“瓶颈”状态, 必须通过增设一条新的“通道”和多个变电所的布局来缓解这个问题。但是, 由于我国的国土面积是十分狭小的, 所以在进行城市规划的时候, 并没有考虑到用电负载的增加。此外, 由于农村的居民对供电设备的建设还缺乏足够的了解, 他们对电力设施的建造存在着某种抗拒的情绪, 这就导致了配电网的建造工作很难进行下去, 从而导致了配电网的网络架构非常脆弱, 它的供电能力无法适应日益增长的用电负载, 并且还拥有着很高的电气损失^[1]。

2.2 配电网的设备总体水平较低

首先, 传统的配网设备和技术已经不能满足新情况下的需要, 将导致配网运行中的电量损失增大, 目前国内一些比较不发达的区域, 配网的线路仍在使用, 未经过任何的改进, 并且配网均为小直径导线, 并采

取绕点式的供电模式,一些区域的配网更是长时间的超负荷运行,造成了配网的电量损失增大。另外,很多地区还在用旧的、消耗大的配电网,不进行更新,这又给电力损失造成了很大的压力。其次,配网的建立与更新周期很久,从申请到完成,过程非常繁琐,并且对配网的投入不足,没有充足的经费来更新老的配网的装备,当用电负载不断增加的时候,老的配网就不再能够达到正常的电力需求,并且一些配网的性能指标还没有达到标准,从而会对配网的相互供应产生不利的作用,并且,一些劣质的电源和过负载也会对电力品质产生不利的作用,从而导致大量的电力损失。

2.3 配电网在运行管理时水平比较粗放

首先,目前在配电网网络的运营与经营中,其经营方式还不够成熟,经营的专业程度还需要进一步提升,经营的适用性也较差。由于无功补偿和设备安装等原因,导致了配变的不够完善,造成了很大的网损。其次,由于配网中的配网和配网的结构比较复杂,且用网用户的负载具有一定的时效性,因此在配网中进行负载的优化配置时,往往不会将这些因素纳入实际的电网中,从而导致了配网与电网之间的距离越来越远,造成了配网用户的供电损失^[2]。

3 配电网技术降损措施

在供电公司的配电网中,由于受多种因素的影响,在进行配网的时候必然会发生某些能源的损失,从而会对公司的经济利益造成一定的负面影响。而技术损失是配电的一个关键因素,因此,在此过程中,需要持续地对技术进行完善,推动降低损失的方法,从而提升配电的真实效益,保障电力企业的经济效益。

3.1 做好电网规划,优化电网结构

在配网建设的过程中,应当慎重地进行配网的总体设计,在进行配网的设计时,应当将地区的经济状况和具体的特征结合起来,并且应当尽可能地将配网的距离缩小。此外,在配电的接线中,在接线的方法上也要尽可能地简化,尽可能地减少变压的数量,以达到最大限度地减小配电网的能源损失的目的。对于已规划和建设好的配电网,应当不断地改善和优化其结构,若供电线路出现了某种不合理等问题,则应当要主动地进行改造,若线路出现了漏电或破损情况,则应当要予以更换,从而确保配电网的供电效率。

3.2 科学选择配电设备

应根据实际情况,合理选用配电网,以达到更好

地利用电力资源的目的。在技术线损中,配电设备的能源损失是很关键的一个因素,因此,在进行技术降损的过程中,要对一些变换器的电容和输送电线进行选择,并且要将其布置成具有科学性和合理性的布点,只有在这种情况下,才可以将线损最大限度地减少。因此,在具体运行时,必须将导线的电阻降至最低。在选取电线的过程中,要根据机械强度、流量、电流密度、热稳定的最小断面尺寸和容许的电压损失等因素来选取,使电线的能源损耗达到最小。其次,对诸如变压器之类的装置的选用也要做到科学,在选用的装置中,不但要确保高压装置可以很好地承载真实的高压负载需求,而且,在接近于变压器的位置,还应当尽可能地降低线路的能量损失;另外,还需要对变压器的功率进行合理的选取,通常以 1.5-1.8 为宜;在此基础上,要做好变压器的布置,在电压要求可以很好地达到的情况下,要尽可能地降低电压的空载,从而提升电力的利用效率^[3]。

3.3 选择合适的电网运行方式

为了保证电力系统的经济性,必须对其进行合理的操作。对电力企业来说,在电网的配电运行中,电压运行与线损呈反比,为确保电压处于最优的工作条件,在配网的时候要考虑到电力系统的负载的改变,对母线处的电压进行相应的调节,以使其达到最小的线损。另外,电网部门还可以通过现代的方法,对调度自动化进行全面的的应用,使得电网系统可以处于一种经济、被控制的状况下,从而可以有效地减少线损,提高电力企业的经济效益。

3.4 补偿无功功率

由于配电网各组成部分都会产生电力损耗,因此,如果没有足够的无功补偿装置,就会引起电力因数下降,运行电压降低,电力损耗增大等一系列问题。通过对电力网络中的无功进行补偿,可以改善电力网络中的电力网络,减少电力网络中的无功损耗。从目前的情况来看,我国大部分配电网的电力系数都较小,还有较大的节能余地。在配电网中,以并联电容器为核心,对其进行了补偿,同时还可以减小线路和变压器的电流,从而达到减小电力的目的。在配电系统中,采用“分片式,局部均衡”的方式,对各变电所的母线进行电容的集中式补偿;大功率电动机的随机性补偿;对 100 kVA 以上的功率,也要进行电力系统的补偿;而在配电网,按照负载的尺寸和所处

的部位安装了一定的电容来进行集中补偿。集中式补偿方法简单,投资少,设备利用率高,不仅可以减少电网损失,而且还可以提高电网的电力品质^[4]。

4 配网技术降损的应用实例

近几年,某市“十二五”规划实施以来,医药产业得到了快速发展,大型公司进入我市后,用电负载剧增省电力公司面临严峻的形势和严峻的考验,持续强化和深化改造,线损治理已有一定效果。为达到降低线损的目的,我市电力公司还对其设施、线路等进行了改造。主要措施如下:

首先要保证电力设备的先进,淘汰掉那些能源消耗较大的老旧设备。对于本区域中使用的S9型,是一种高耗能的报废产品,所以应该用SBH15非晶合金的变压器来代替,SBH15非晶合金变压器与s9变压器损耗的比较如表1。经过比较测试,可以清楚地看到,SBH15与S9相比,一年可以节省3900元左右的电能。在借鉴同类试点的基础上,我市还对各种已过时、已报废、能耗较大的电器进行了更新。

表1 SBH15非晶合金变压器与s9变压器损耗的比较

产品类别	S9 变压器	SBH15 非晶合金 变压器
容量 /kVA	400	400
空载损耗 /W	800	160
年空载损耗 /kwh	7008	1402
电费 / 元 kwh ⁻¹	0.7	0.7
年空载损耗成本 / 元	4906	981

某城市的电力公司对一些大的用电单位进行了全面的改造,从而使整个电路的布置发生了变化,使供电半径得到了明显的减小,同时还减少了线路的损失^[5]。为减少网架损耗,加强防盗,应采取新的运营管理手段。由于人为因素引起的测量错误和使用者偷盗电能的行为引起的测量错误。为了解决这个问题,该市每个月都要开展2次大规模的业务调查,并将其中的问题进行处理,减少电力抄、核、收环节中出现的漏洞。这些线路用户都在药管局外面,用户多,用电量,线路复杂,容易被窃电,因此,要将药管局外面的线路进行彻底的清洗和改进。检查台区降耗仪表时,仪表有测量仪表错误,如:小区厂仪表比例偏大,与用电负载不符;小区里的小仪表都是过时的电能仪表,这会引入测量误差。根据这种情况,检查了仪表,并

替换了一些仪表,并重装了仪表盒。对无功功率进行了适当的调整,可有效地改善功率因数,降低误差。电力系统中的电力系统除了要用到电力系统中的电力外,还要将电力系统中的无功传输给负载。要想增加电力系统的容量,首先要增加电力系统的功率因子,其次要对电力系统进行适当的无功补偿。在此区域内,采用了一种将低压电容与一次端连接到一次端的方法,并在低压端安装了一种用于对一次端的无功进行补偿的配变监测集中器,高损台区进行降损改造前后的线损率如表2。

表2 高损台区进行降损改造前后的线损率

改造方式	原线损率	改造后线损率
更换非晶合金变压器	15.3	12.2
更换计量装置	12.3	11.0
线路改造	11.7	10.6
管理和窃电管理	10.5	9.4

5 结语

总之,如何有效地减少线路损耗是一个复杂而又具有一定技术性的工作。要想将线损降到最低,就必须持续地对其进行配电进行优化。从台区实测的真实损失来看,能耗较大的电力变压器所造成的损失约为全台区电网损失的40%~50%,因此,改造线路、调整供电半径以及适当的无功补偿,是降低电力系统损失最为行之有效的途径。要继续深入地进行技术降损的研究,推动企业的绿色生产,提升企业的经济效益,将更加先进的方法与公司的实际降损相融合,这对于企业的发展有着重要的作用。

参考文献:

- [1] 姜江. 电网技术线损的影响因素和降损措施 [J]. 电力需求侧管理, 2016(05):45-47.
- [2] 宋世斌. 配网线损构成及降损措施 [J]. 内蒙古电力技术, 2009(z1):123-124.
- [3] 周泽锋. 配网线损的影响因素分析及降损措施 [J]. 大科技, 2019(12):70-71.
- [4] 廖盘石. 探讨低压线损的影响因素与降损措施 [J]. 大科技, 2018(35):34-35.
- [5] 卢志刚. 配电网技术线损分析 [J]. 电力系统保护与控制, 2009(24):177-180.