

配电网节能降损与电能质量管理探讨

冯迎迎

国网河南省电力公司周口供电公司, 河南 周口 466000

[摘要]配电网的主要作用是将电能输送到用户, 并且将其转化成有用的电能, 为用户提供服务, 同时也是保障国民经济稳定发展的重要基础设施。目前, 随着科学技术的不断发展, 电网建设水平也在不断提高, 配电网也取得了较大的进步。但是在配电网实际运行中仍然存在一些问题, 尤其是节能降损与电能质量管理方面存在的问题较为突出。因此, 我们首先对配电网节能降损与电能质量管理进行了概述; 其次分析了配电网节能降损与电能质量管理中存在的问题; 最后探讨了提升配电网节能降损与电能质量管理水平的对策。通过上述研究, 可以对提升我国配电网节能降损与电能质量管理水平提供一定参考。

[关键词]配电网; 节能; 降损; 措施

DOI: 10.33142/ect.v1i2.8717

中图分类号:

文献标识码: A

Discussion on Energy Conservation, Loss Reduction and Power Quality Management in Distribution Networks

FENG Yingying

Zhoukou Power Supply Company of State Grid He'nan Electric Power Company, Zhoukou, He'nan, 466000, China

Abstract: The main function of the distribution network is to transmit electricity to users and convert it into useful electricity, providing services to users, and also serving as an important infrastructure to ensure the stable development of the national economy. Currently, with the continuous development of science and technology, the construction level of the power grid is also constantly improving, and the distribution network has made significant progress. However, there are still some problems in the actual operation of the distribution network, especially in terms of energy conservation, loss reduction, and power quality management. Therefore, we first provided an overview of energy conservation, loss reduction, and power quality management in the distribution network; Secondly, the problems in energy conservation, loss reduction, and power quality management of distribution networks were analyzed; Finally, strategies were explored to improve the level of energy conservation, loss reduction, and power quality management in distribution networks. Through the above research, it can provide certain reference for improving the energy conservation, loss reduction, and power quality management level of Chinese distribution network.

Keywords: distribution network; energy saving; reduce losses; measures

1 关于配电网节能降损与电能质量管理探讨

1.1 我国配电网现状

随着社会的不断进步和经济的快速发展, 我国对电力的需求越来越高, 同时也对电力的供应提出了更高的要求。目前, 我国电力能源结构中主要包括: 化石燃料、水能、风力以及太阳能等清洁能源。随着社会经济的不断发展, 清洁能源在电力能源结构中的比例越来越高, 但是由于受到技术因素等因素影响, 在配电网运行过程中仍然存在着一定问题。主要表现在: 首先, 由于配电网技术不够完善, 导致配电网电能质量差。由于配电网中存在着大量的电气设备以及输电线路等, 这些设备在运行过程中都会产生大量的损耗, 而这些损耗就会影响到电能质量。因此, 要想提升配电网电能质量, 就必须加强对配电网中存在的损耗进行控制与管理。其次, 由于配电网中存在着大量的无功补偿装置等设备, 因此在对无功补偿装置进行选择时需要综合考虑各方面因素。目前我国在无功补偿装置选择方面

存在着一定问题, 导致补偿效果不够理想。同时由于我国电力技术水平不高, 因此在进行无功补偿时经常出现过补偿或欠补偿等问题。最后, 由于我国配电网存在着大量的感性负荷以及非线性负荷等负荷类型。由于这些负荷类型会导致配电网中出现较大的谐波电流和电压波动以及电压闪变等问题。这些问题都会导致配电网电能质量下降, 严重时甚至会导致停电事故发生。通过上述分析可以看出, 提升配电网节能降损与电能质量管理水平对促进我国电力事业健康发展具有重要作用。目前我国对于配电网节能降损与电能质量管理方面还存在着一些问题: 首先是对于配电网中的无功补偿装置选择方面存在着一定问题, 导致无功补偿装置无法发挥其应有的作用。其次是我国配电网中的谐波电流和电压波动以及电压闪变问题比较突出, 从而造成了电能质量下降。最后是我国在对配电网进行节能降损与电能质量管理时没有进行全过程管理, 导致配电网中存在着大量的电力损耗。

1.2 改进方法

针对上述问题可以从以下几个方面进行改进:首先,相关人员要对无功补偿装置进行合理选择,从而选择适合当前配电网实际情况的无功补偿装置;其次,在进行配电网无功补偿装置选择时要注重安装地点以及安装方式等方面的选择;再次,相关人员在配电网进行改造时要注重对电力网络结构以及线路等方面进行合理设计;最后,相关人员在配电网中无功补偿装置进行选择时要注重对无功补偿装置控制精度以及无功补偿容量等方面进行合理设计。为了有效解决配电网中存在的问题以及提升我国配电网节能降损与电能质量管理水平。本文主要从以下几个方面展开研究:首先是要加强我国配电网节能降损与电能质量管理人员的综合素质培养;其次是要加强对配电网中谐波电流和电压波动以及电压闪变问题的控制与管理;最后是要注重对配电网结构和线路的改造工作。同时也有利于推动我国节能减排工作的有效开展^[1]。

2 概述

2.1 加强配电网的节能降损与电能质量管理研究的意义

随着我国经济的快速发展,人们对电力的需求也在不断增加,为了满足人们日益增长的用电需求,电网建设水平也在不断提高。但是随着配电网规模的不断扩大,配电网的线损在整个电力系统中所占比例也在不断增加,因此,加强对配电网的节能降损与电能质量管理研究具有重要意义。配电网节能降损主要包括降低线路损耗与变压器损耗。线路损耗指的是线路上的电能损耗,一般由线损、电损率两个方面组成。线路损耗主要包括电阻损耗和接触电阻损耗,这两种形式的损耗占总损耗的90%以上。变压器损耗是指变压器在工作中消耗的电能,其主要包括变压器空载电流、短路电流以及附加电阻消耗。由于变压器在实际运行中会产生空载电流以及短路电流,因此这两种形式消耗的电能也是不能忽略的。此外,随着用电负荷不断增加,配电网中电流会相应增加,而变压器却没有相应增加,这样就会导致变压器出现过负荷现象。因此,为了降低配电网线损与变压器损耗,必须要做好配电网节能降损与电能质量管理工作。

2.2 电能质量

电能质量主要是指电网的电能是否满足用户的用电要求,是否可以安全、稳定、经济地输送到用户。对于电网来说,电能质量包括电压质量、电流质量、频率质量以及功率质量四个方面。电压质量是指电网的电压是否稳定,如果电压不稳定就会影响到用电设备的正常使用;电流质量主要包括电压是否与电流相匹配,如果电流过大或者过小都会影响到设备的正常运行;频率质量主要是指电网中的频率是否稳定,如果频率不稳定就会影响到用电设备的正常运行;功率质量是指电网中电能的大小是否符合要求,如果功率过大或者过小都会影响到用户的正常用电。对于

配电网来说,电压质量是指配电网是否稳定、可靠运行,如果电压不稳定就会影响到设备的正常运行;电流质量是指配电网中是否有足够的电流,如果电流过小就会影响到设备的正常运行;频率质量主要是指电网中的电压是否与负荷相匹配,如果电压过高或者过低都会影响到用户用电;功率质量是指电网中电能是否能够满足用电负荷对电能的要求,如果功率过大就会导致电能消耗增加;频率质量主要是指电网中电能是否符合国家标准,如果频率不稳定就会影响到设备的正常运行;功率质量主要是指配电网中的电流与负荷是否相匹配。

2.3 线损

线损是配电网节能降损中最为重要的一项指标,也是降低配电网能耗的关键。线损包括电阻损耗与接触电阻损耗,其中电阻损耗主要是因为导线电阻所产生的损耗;接触电阻损耗主要是指变压器与配电所之间的导线接触电阻而产生的损耗。线损的高低直接影响着配电网运行的经济效益,因此线损管理工作是非常重要的。线损管理主要包括:(1)定期对配电网进行检测与维护,对配电所内绝缘设施进行检查,及时更换老化或者破损的绝缘设施;(2)建立健全线损管理制度,规范线损管理工作流程;(3)做好配电网无功补偿工作,通过合理配置无功补偿设备,从而有效降低配电网中的无功功率消耗;(4)制定合理的供电方案,科学选择配电线路的供电方式;(5)做好电能计量工作,通过完善计量装置等方式来有效降低配电网中线路损耗;(6)优化配电网布局,积极推广并应用智能电能表等新型设备。总之,只有通过加强配电网节能降损与电能质量管理,才能有效降低配电网中所产生的线损,进而促进配电网节能降损与电能质量管理工作效率的提高。

2.4 管理

从管理层面来讲,为了做好节能降损与电能质量管理工作,可以从以下几个方面入手:首先要健全地完善管理制度。配电网节能降损与电能质量管理工作涉及到很多方面,因此必须要建立健全完善的管理制度,这样才能为其提供良好的保障。例如:建立健全线损考核机制,只有通过线损考核才能有效的调动员工工作积极性,同时也能够不断提高员工的节能意识。其次要做好技术降损工作。配电网节能降损与电能质量管理工作不仅需要做好技术层面的降损工作,还需要做好管理层面上的降损工作,这两种降损工作都需要做好。此外,还可以通过调整电网参数、加大无功补偿、更换大容量变压器以及合理安排电网运行方式等措施来实现节能降损与电能质量管理^[2]。

3 存在的问题

3.1 配电网的结构较为复杂,设备较为老旧。

在配电网实际运行过程中,由于受诸多因素的影响,导致配电网运行效率较低,进而影响节能降损与电能质量管理效果。主要问题就表现在配电网的结构较为复杂,设

备较为老旧。因为随着我国电力行业的不断发展,目前我国电力企业在配电网设备方面已经取得了较大的进步,但是仍然存在一些问题,例如一些老旧的设备无法进行更换和改造,进而导致配电网结构较为复杂,设备运行效率较低。同时,在一些偏远地区配电网结构较为复杂,电网管理水平较低的地区,无法保证电网运行效率。并且针对电力企业在配电网网架结构方面存在的一些问题,主要包括:由于一些地区经济发展水平较低、配电网供电能力不足,导致配电网的网架结构较为复杂;部分地区配电变压器台数较多且数量较大,进而导致线路损耗过高;并且在一些偏远地区由于其供电线路较长且比较分散,进而导致线路损耗过高。

3.2 部分地区配电网供电区域较为复杂

当前我国电力企业在配电网供电区域方面仍然存在的一些问题:主要表现在部分地区的配电网供电区域较为复杂;部分地区的配电网供电区域分布不均衡;部分地区存在配电网供电范围重叠等问题。因此,在进行配网建设时应合理选择配网形式和供电区域。

4 应对对策

4.1 分析所存在的问题及措施

为了进一步提升配电网的节能降损与电能质量管理水平,我们可以从以下几方面着手:首先,在电网改造方面,要结合当前的实际情况,对配电网进行科学合理的规划。尤其要将大容量的无功补偿设备和配电变压器进行合理安装,并将其作为配电网节能降损与电能质量管理中的重点项目,从而实现对电网损耗的降低。其次,要对配电线路进行科学合理的改造,确保其供电能力与供电质量符合标准。同时还要对输电线路进行合理规划,充分考虑到各线路之间的距离和负荷变化情况。此外,还可以通过安装无功补偿设备和电容器等方式来降低配电网中的电能损耗。再次,要提高对配电网损耗的重视程度。在配电网运行过程中,由于电压分布不均匀等原因,容易造成配电网的损耗。因此必须要加强对配电网损耗情况的关注力度,并加强对相关人员的培训,提升其节能降损与电能质量管理水平。最后,要注重加强对电力用户用电行为的规范管理。在进行电力用户用电行为规范管理时要明确相关人员和部门责任,并制定完善的奖惩机制。

4.2 智能电网技术

智能电网技术是21世纪电力行业发展的必然趋势,它可以提高电网的安全性和可靠性,有利于降低成本,提高供电效率,促进清洁能源的开发和利用。智能电网是一个典型的多能源系统,包括发电、输电、配电、用电等各个环节。智能电网是将先进的信息技术、通信技术和控制技术与先进的电力设备结合起来,使电网具备自我感知、自我适应、自我控制和自我改善等功能。智能电网的特点主要表现在:一是网络是开放的,不同类型的能源可以互济;二是以电网为核心,各种能源可以互相转换;三是用

户参与度高;四是信息交流和设备运行状态反馈及时,且信息互通程度高。随着智能电网技术在国内的不断深入研究,智能电网将以更好的状态进入人们视野。在智能电网中,网络中各种能源之间互相协调配合,相互转换,提高了能源利用效率;同时通过各种网络设备之间的协同配合可以对用电需求进行快速响应和处理。因此智能电网技术对电力企业的发展具有重要意义。

4.3 配电变压器损耗分析

首先要对配电变压器铁芯损耗计算,其次还要在城镇及人口密集区采用绝缘导线,采用架空绝缘导线,能减少树线矛盾造成的接地、放电及短路故障,提高供电可靠性。并且加大防污闪治理,防污闪,人们往往只注重变电设备,而忽略了配网设备。在污秽程度严重地区,防污闪是十分重要的。首先,将10KV线路上原有P-15绝缘子更换为P-20绝缘子,或者污秽严重的重要线路可采用合成绝缘子,虽然投资成本高,但可靠性高、维护成本低;其次,在线路上增设氧化锌避雷器。要合理进行无功补偿,提高负荷功率因数。实行无功功率就地平衡,哪里需要无功就在哪里补偿,最大限度地减少网络无功的流动,不仅可以改善电压质量而且可以减少有功损耗。对负荷相对稳定的工业线路,宜采用集中补偿,对停电较频繁、负荷波动较大的农业线路,宜以分散补偿为主^[3]。

5 结语

综上所述,随着经济社会的不断发展,我国电力行业也取得了较大的进步,配电网也取得了较大的进步。但是在实际运行过程中,仍然存在着很多问题,如配电网的线损率较高、电能质量较差等。这些问题严重影响了我国配电网运行效率,影响了居民用电质量和用电安全。因此,为了促进我国配电网发展水平的提升,要高度重视节能降损与电能质量管理工作。在日常工作中,应加强对电力设备的检测和维护,确保电力设备正常运行;应加强对电能质量的监测与管理,及时发现配电网运行过程中出现的问题;应加强对线路运行情况的检查,确保线路安全稳定运行。只有不断提升我国配电网节能降损与电能质量管理水平,才能促进我国配电网发展水平的不断提升,为居民提供更加优质、安全、可靠的电能服务。

【参考文献】

- [1]吴在军,谢兴峰,杨景刚,等.直流配电网电压控制技术综述[J].电力工程技术,2021,40(2):59-67.
- [2]高闰国,匡洪海,周宇健,等.直流配电网电压控制策略研究综述[J].供用电,2020,37(8):54-59.
- [3]陈锐.10kV配电网中性点接地运行方式的演变与智能配电网技术创新的关系[J].通信电源技术,2020,37(8):63-66.

作者简介:冯迎迎(1990-),女,学历本科,电气工程及其自动化专业,职称级别中级。