

# 电力输配电线路节能降耗技术探究

周 骥

(国网湖北省电力有限公司通城县供电公司, 湖北 咸宁 437000)

**摘要** 我国经济不断发展, 国家对用电的要求也不断提高。与此同时, 电网建设、改造和运行等方面存在的问题日益突出。我国能源资源矛盾主要表现为总量不足和结构不合理两个方面。要解决这一问题, 必须加大节能降耗技术的研究和应用。输配电线路是电力系统的重要组成部分, 其能耗占整个电力系统总能耗的很大比例。因此, 如何降低电力输配电线路的能耗已成为当今社会亟待解决的重要问题。本文提出了相关的节能降耗技术措施, 以供相关人员参考。

**关键词** 线路节能; 电力输配; 节能降耗; 供配电功率; 谐波电流

**中图分类号**: TM72

**文献标识码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2023)12-0031-03

电力资源是一种重要的社会资源, 对我国经济发展有着非常重要的作用。从电力能源的发展现状来看, 我国的电力资源正在面临着巨大的压力, 这是因为随着经济社会的不断发展, 人们对电力能源的需求量在不断增加, 电力能源出现了供不应求的现象。因此, 我国应该积极研究有效措施, 对电力输配电线路进行优化和改进, 使其在运行过程中能够达到节能降耗的效果<sup>[1]</sup>。

## 1 电力输配电线路节能降耗技术概述

在电网中, 输电线路是一条非常关键的线路, 其自身的工作状况对整个电网的工作品质有很大的影响。电力输配电线路节能降耗技术, 就是在电力输配电线路的设计和建设中, 利用科学的技术, 使其在运营中的经济效应得到最大程度的发挥, 从而达到减少电力输配电线路能量消耗的目的。该技术可以从以下几个方面入手:

一是合理选择输电线路。输电线路作为电力系统中的重要组成部分, 对电力系统的运行有重要的影响。在实际施工过程中, 为了保证输电线路的稳定性和可靠性, 需要从多方面入手, 包括选择科学合理的输电线路长度、提高输电线路的载流量、合理布置输电线路。除此之外, 还需要结合实际情况来优化电网结构, 以确保电网运行的稳定性。

二是优化变压器运行管理。电力系统在实际运行中, 要对变压器进行科学合理的管理和维护。在实际操作过程中, 可以从两个方面入手: (1) 提高变压器容量利用率; (2) 选择科学合理的变压器运行方式。

三是合理安装配电设备。配电设备是电力系统运行中的重要组成部分。在实际工作中要对配电设备进行

科学合理的选择和安装。另外, 还要根据实际情况来调整配电设备的容量和位置。

四是优化配电网结构。在电力系统运行中, 要根据实际情况来优化配电网结构, 在保证电力系统稳定运行的基础上进一步降低电能消耗水平。

## 2 电力输配电线路节能降耗技术应用的必要性

### 2.1 节能降耗技术的应用可以有效提高供配电功率

目前, 我国电网规模不断扩大, 在进行供配电线路建设时, 主要采用的是高压电缆, 但是这种电缆的损耗很大。为了提高电力输配电线路的运行效率和质量, 可以采用节能降耗技术。通过节能降耗技术的应用可以有效提高供配电功率, 降低电压损失, 提高电能输送效率, 这对于电力企业来说具有重要意义。在进行电力输配电线路建设时, 需要合理设置变压器容量和负荷分布。变压器容量大小对于电力输配电线路的节能降耗水平有很大影响。如果变压器容量过小, 那么将会导致供用电设备无法满足用户需求, 降低了供用电功率; 如果变压器容量过大, 那么将会导致供用电设备出现过载问题, 增加了电能损耗。节能降耗技术的应用可以有效改善变压器负荷不平衡的问题, 通过采用科学合理的方法提高供配电功率。同时, 还可以采用节能降耗技术对输配电线路进行改造, 提高供配电功率。

### 2.2 节能降耗技术的应用可以有效降低谐波电流

在电网中存在着大量的电干扰, 以谐波电流为代表, 会导致电路运行受阻。因此, 如何有效地抑制电

网谐波,是一项非常重要的研究内容。企业需采用各种节能技术,有效减少电网中的谐波,确保电网的正常运行<sup>[2]</sup>。

### 2.3 节能降耗技术的应用可以缩短高压输电线路距离

在进行电力输配线路的节能降耗工作时,必须强化节能降耗管理,有效降低电力输电线路损耗。在电力企业设计输电线路时,需要考虑到周围环境、经济发展情况等因素,从实际出发,采用最合理的输电线路,从而达到提高能源利用率和节约能源的目的。

## 3 电力输配电线路节能降耗技术的应用

### 3.1 电力变压器节能

一是变压器的降耗改造。变压器数量较多,容量较大,其带来的损耗需引起足够的关注和重视。为此,变压器的节能降耗是有力的节能举措。在变压器的节能降耗改造上,可以采用非晶合金铁芯变压器,这类变压器的噪声较小,能源损耗较低,在空载损耗上相较于普通产品只有其20%。与此同时,在全密封的情况下无须维护,投入费用较低。如,在目前的市面上,S11系统是应用最广的一种第一损耗变压器,其空载损失相比S9系列可以减少75%,而负载损失与S9系列一致。为此,企业在进行输配电项目建设时,可以加强对低损耗变压器的全方位推广和使用<sup>[3]</sup>。

二是变压器经济运行。在电力输送能力相当条件下,需从多种变压器中挑选出最优的运行方式和最佳负载变压器,从而减少其损耗。变压器的选择不需进行大规模投资,只要加强对供用电的高效管理,就能够实现电力系统的节能降耗,提升电力系统的运行功率。所有的变压器都具有一定的功率,其空载损失、短路损失、无功功率、空载消耗和额定负荷消耗各不相同,变压器的容量、电压等级、铁芯材质也各不相同,所以上述这些参数也会有所不同。因此,要想使变压器达到真正的经济运转,达到节能降耗的目标,则需要选择参数较好的变压器。

### 3.2 电网无功配置优化

若是电网中存在大量的无功电流,则会导致当前电路的损耗不断加大,变压器的综合利用率也会降低,用户电压会出现不同程度的电路问题。而无功补偿则是通过对技术措施的合理利用,进一步降低线路的损耗,既可以确保有功功率得到合理分配,也可以保障无功功率获得合理分布。无功优化的主要目标是通过无功电流分布的合理调整,进一步降低网络有功功率损耗,确保整个系统保持在最佳的电压水平。无功

优化补偿方法有三种:第一种是变电站无功负荷补偿,第二种是配电网最优补偿,第三种是配电变压器低压侧最优补偿。在此过程中,需要进行电能损耗的计算,如果线路和变压器输送的有功功率以及电压未波动,线路损耗和功率因数的平方两者之间为反比关系。功率因数越低,代表着当前电网需要的无功功率越大,存在的电路损耗也就越大。为此,需要在输电端口安装针对性的无功补偿装置,可以进一步降低负荷无功功率损耗,优化功率因数。随着近些年我国电子技术的高速发展和进步,有源滤波装置和静止同步并联补偿器也开始在各个地区获得了广泛运用,可以实现电网的无功配置优化目的。

### 3.3 用电侧管理技术

开展电力需求侧的管理工作,可以获得较好的经济效益,达成电网管理工作的社会效益目标。其中最有力的方法及措施就是进行需求侧管理。掌握更好的管理技术,提高负荷管理技术水平,利用先进技术优化用电终端的综合利用率,可实现对电力需求侧的管理目标。具体来说,可以从以下几点措施着手:

一是改变用户的用电方式。主要指的是针对用户的负荷整形管理技术进行调整,包括三种类型,即错峰技术、填谷技术和移峰填谷技术。与电力系统的负载特点相结合,将客户的电力需求从电网的峰值负载期进行转移,也可以增加电网负载低谷期用电,可以确保电力需求在持续分布上更为均衡,进一步降低季节性的电网峰谷问题,保障系统运行的安全性、可靠性及经济性,同时也可以进一步降低新增装机容量,减少在电力建设上的资源投入,以达成供电成本的预期管理目标。在终端用户中广泛使用的技术为蓄冷蓄热技术、能源替代运行技术,同时也可以通过对作业程序的调整,深入贯彻落实轮休制度,达成节能降耗的目标。

二是提高终端用电效率。在这一方面,可以利用更为高效的用电设备,让设备实现节能运行。也可以利用能源来进行替代,或者是使用余能余热回收材料,对作业进行合理调度,改变用户的消费行为,来达成节能降耗目标。举例来说,可以在客户终端推销有效节能的电冰箱、空调、电视机、洗衣机,还有其它的办公家电,以进一步降低能耗。为广泛宣传待机能耗降低的必要性,在各种电器的生产厂家终端全方位实行效能标准和标志,保障整个节能产品市场的发展规范性。同时鼓励和引导企业采用无功补偿、智能控制、变频调速、高效变压器、电动机等节能控制技术以及相关产品,可以进一步促进电网错峰填谷,优

化电网的运行模式,提高用能结构的合理性,降低对环境带来的污染,使得用电终端的利用率得到全方位的提高<sup>[4]</sup>。

### 3.4 楼宇及变配电站建筑节能

虽然变配电站、办公楼的建筑能源损耗相较于电力公司的总能源损耗,其占比相对不大,但是在整个社会的商业用电体系中,大楼的空调和照明用电占据份额较多。为此,作为能源供给企业,电网需要积极的做出表率,形成良好的企业形象,并通过自身工作的示范效应,促进社会基层工作得以顺利进行。具体来说,可以从以下几点措施着手:

一是围护结构节能技术。在围护结构节能技术的使用过程中,主要指的是通过对建筑物围护结构的热工性能进行调整,以实现夏季隔热、冬季防热能泄出室外的目的,让建筑物内部温度尽量保持在合理温度范围之内,进一步减少对辅助设备的使用,例如采暖空调和制冷设备,实现室温负荷的平衡,最终达到节能降耗的目标。建筑物的围护结构节能技术主要划分为屋面节能技术、窗户节能技术以及窗体节能技术。除此之外,还可以利用生态绿化、遮阳系统等,达到节能降耗目标<sup>[5]</sup>。

二是电气设备节能。就电气设备的布局工作而言,应将散热类设备置于通风性能良好的地方,降低机械通风,避免建筑物出现能源的大量损耗。变压这类发热量较大的装置,必须与配备有空调的装置室做好隔离。在此基础上,要重视环境保护和节能器的选择。配电系统中,变压器是一种重要的能源消耗装置,因此,提高配电系统的运行效率就显得尤为重要。除此之外,还可以加强对自然采光的合理利用,尤其是对于设备运输、楼梯间以及人员巡视走廊等,应该尽量运用自然光,减少照明设备的使用,所有的照明光源需要全部利用发光二极管。还需选用配置变频设备的风机和空调设备,也就是加强对智能化产品的合理使用,结合环境的具体情况,实现设备的自动关闭和开启。只有在设备需要使用或是发生故障、安全事故时才启动,以达到节能降耗的目标。另外,还需利用温度、湿度控制器,在环境温湿度未满足运行标准及要求时,自动投入开关柜加热器。

三是节能空调技术。空调节能主要指的是通过对室内温湿度、空调系统技术的合理利用,达到节能降耗的目标。空调节能技术的使用需从以下措施着手:进一步降低空调冷负荷,优化冷气输配系统的使用效率,多使用相变储能材料。

四是照明节能。首先需选用更加节能高效的光电

源。光源的节能水平主要是取决于其发光效率。为此,在选择照明光源时,需要结合使用场所的实际需求,并在分析电光源显示色数、使用寿命、调光性能、点燃特性等因素的条件下,加强对新一代节能光源的合理使用。举例来说,传统的白炽灯可以替换为电子节能灯、高压钠灯等。其次是利用高效、光通维持率更高的灯具。灯具是针对光源发出光进行再度配置的装置,对灯具的节能情况进行衡量,主要是分析灯具的光输出比。选用高效、光通维持率较高的灯具,对于进一步提高照明节能水平有着非常重要的现实作用。最后是利用先进控制系统和策略,其展现出来的节能潜力主要表现在两个不同的方面:第一,夜晚时电网电压相较于标准电压要更高,灯具很有可能会出现超功率运行情况,除了亮度会超标,还会导致灯具的使用寿命缩短。第二,晚上 11 点之后的照明需求开始急剧下降,为了达到这个目的,可以把其亮度降低(但仍然需要满足照明规则),并适当地调整路灯电路的稳定电压,以节省电力资源的使用,延长灯具的使用寿命。

## 4 结论

综上所述,随着经济社会的快速发展,社会用电量逐渐增加,电力资源需求量也随之增加,因此为了保证电能供应的稳定性与可靠性,要加大电力输配电线路的建设力度,不断优化电力输配电线路系统的设计方案,提升电力系统的供电能力,从而为社会的正常运转提供稳定可靠的电能供应。从目前的情况来看,我国电力输配电线路节能降耗工作仍存在着诸多问题与不足之处,因此,在实际工作过程中需要对其进行优化与改进。本文重点对电力输配电线路节能降耗技术展开了分析和讨论,并对其应用方法进行了详尽论述,归纳出了一些行之有效的电力输配电线路节能降耗措施,以期能够给有关工作人员提供一些帮助。

## 参考文献:

- [1] 张毅. 电力输配电线路中节能降耗技术研究[C]//广东省国科电力科学研究院. 第三届电力工程与技术学术交流会议论文集, 2023.
- [2] 霍娟. 探讨电力输配电线路中的节能降耗技术[J]. 中国设备工程, 2022(16):198-200.
- [3] 谢辉. 电力系统中输配电线路的节能降耗技术研究[J]. 低碳世界, 2021, 11(05):67-68.
- [4] 汪龙根, 吴刚. 电力输配电线路中的节能降耗技术的探讨[J]. 中国新通信, 2019, 21(21):230.
- [5] 张吉昊. 节能降耗技术措施在电力工程输配电线路中的应用探究[J]. 通讯世界, 2019, 26(10):215-216.