

# 电力谐波对供电系统的影响和治理策略研究

王会生

(中国铁路北京局集团公司衡水供电段 衡水市 053000)

**摘要:** 供配电系统在运行的时候,所产生的电力谐波会使系统受到极大的影响。所以,伴随着新时代供配电系统的持续完善,人们愈来愈重视电力谐波问题的研究工作。基于此,本文针对电力谐波对供配电系统的影响和治理策略进行了研究,希望为相关的研究人员和电力工作者提供参考。

**关键词:** 电力谐波; 供配电系统; 影响和治理; 治理策略

## 前言

近年来,随着我国经济与科技的快速发展,在供配电系统中越来越多的应用到非线性用电设备和冲击性负荷等,从而使供配电系统产生许多谐波污染。而电力谐波支使电力系统的电能质量受到严重影响,与此同时,也极大的限制了供配电系统的可持续发展。所以,供配电系统的管理者应当制定治理电力谐波的相关措施,从而使供配电系统的电能质量得到改善,这也早已成为供配电系统发展过程中最为关键的研究部分。

## 一、供配电系统受电力谐波的影响

### (一) 电力谐波会对变压器产生严重影响

电力谐波会增大变压器的铜耗,其中涵盖了电阻损耗、导体中的涡流损耗与导体外部由于漏磁通所导致的杂散损耗都会增加。此外,变压器的铁耗也会因电力谐波而增大,加剧了铁芯的磁滞损耗。电力谐波会导致电压的波形变得很差,从而使磁滞损耗增大。除此之外,变压器的实际使用容量的明显减少是由于上述两个方面的损耗增加,而在变压器额定容量选购时,也需要考虑到谐波含量。还有就是,电力谐波极易使变压器噪声变大,变压器的振动噪声主要是铁芯的磁致伸缩所引发的,1kHz 左右的振动频率混杂噪声会伴随谐波次数的增多而增加,甚至会发出金属声。假如变压器不能确保在稳定的状态中,那么供配电系统内的电流就会遭受到不利因素的影响。而此类不稳定电流通过变频器时,会使变频器产生更加严重的电力谐波,最终严重影响到变压器。如此恶性循环下去,不但会使变压器的工作效率降低,同时还将使变压器的使用寿命缩短,从而对供电企业的经济效益遭遇遇到损害<sup>[1]</sup>。

### (二) 电力谐波会对电力线缆产生严重影响

对于电力谐波来说,其会使供配电系统的线缆损耗加剧,从而导致电力系统的线缆出现过热,绝缘老化等问题,严重的甚至会引发供电线路短路,以及发生火灾等事故,再加上谐波电流会产生高频率的电场,如此也加剧了电力线缆局部绝缘放电的情况。由于电力线缆中分布着电容,所以其也会放大电力线缆中的谐波。基于此种情况,电力线缆的损耗度会明显提升,并且伴随着温度的持续升高,电力线缆会出现发热的情况,如此也会使电力线缆的稳定性受到严重影响,从而提高了事故的发生概率。

### (三) 电力谐波会对电容器产生严重影响

当电力谐波存在于电网中的时候,其进入电容器后会导致端电压增大,通过电容器的电流会快速增加,从而导致损耗功率上升。对于复合膜纸电容器来说,其所能承受的谐波损耗功率是无谐波时的 1.38 倍;而全膜电容器所能承受的谐波损耗功率是无谐波时的 1.43 倍,然而假如谐波含量较高,已经突破了电容器所允许范围,那么会导致电容器过电流和过负荷,损耗功率大于以上所说的值,极易使电容器发热异常;电容器的绝缘介质由于电场与温度的作用将会快速老化。此外,在畸变电压的电网中安装电容器,会加剧电网的谐波,如此即是谐波扩大现象。电压因电网中存在谐波而出现尖顶波形,在介质中电压尖顶波形会引起局部放电,与此同时,电压变化越大,局部放电的强度越大,从而进一步加剧绝缘介质的老化,电容器的使用寿命被缩短。一般情况下,电容器的寿命会伴随着电压升高 10%而缩短 1/2。谐波还会导致电容器发生鼓肚、击穿或爆炸等情况。

## 二、供配电系统电力谐波的治理策略

### (一) 供配电系统的设计工作应做好

对于供配电系统来说,应该严格按照相关的各项规范与技术标准开展设计工作,针对电力系统中的谐波必须加强测量与分析,对设计工作需要强化审查的力度。供配电系统的设计、施工与设备类型的选购等方面的工作必须要做好。在采购电力设备时,必须全面考虑设备的谐波污染情况,使谐波在可控的范围内。此外,需要精准的分析谐波的来源,增加治理谐波的资金投入,认真做好谐波治理的各项工作<sup>[2]</sup>。

### (二) 电容器的电压应得到有效抑制

在供配电系统内如果使用的是选相断路器投切电容器,那么在投切电容器的时候所产生的瞬间电压可以被消除,或者基本被消除,如此可以降低谐波的出现。如果电力系统中的电容器组和谐波同时存在时,电力系统中的电容器会放大某次谐波的电流,从而引发过电压与过电流,使电力系统的正常运行受到影响。对于此类问题,电力人员可以将滤波电抗器串联到电力回路中,从而例谐波的出出现次数减少,降低谐波的电流。

### (三) 优化供电与电力系统的接线方式

电力部门可以通过优化电力电网的接线方式,并且适当的进行切换的方法来治理电力谐波。此类治理策略需要将电力电网的具体结构作为基础来落实,从而使供配电系统产生的谐波的分布更加合理化。此外,还可以针对用户做好用电低谷期用电的相关宣传与讲解,尽量避开电力网较大负载的用电高峰期用电,如此才能够更好的规避供配电系统由于负载太大导致谐波的出现,这样也能够有效的减少谐波对供配电系统的影响。

### (四) 加装滤波器

滤波器分为有源和无源两种滤波器。有源滤波器属于动态化抑制谐波、补偿无功的一种电力电子设备,其是电力电子自控制和高速计算机等技术的集成体;无源滤波器将电路谐振原理作为基础实现滤波目的,其是电阻、电容器和电抗器的集成体。在实际使用当中,其能够和谐波源并联,从而达到滤波与无功补偿的目的。无源滤波器的结构较为简单,成本较低,维护便利。其具有吸收高次谐波的功能。为了更好的治理供配电系统所产生的谐波,可以把滤波器加装到谐波源的附近,使滤波器可以更好的吸收谐波。基于工频的条件,加装的滤波器可以给电力系统提供无功补偿,从而合理改善电力系统的功率,进而对电力系统中所产生的高次谐波发挥出强大的抑制作用<sup>[3]</sup>。

## 结论

总而言之,供配电系统所产生的电力谐波会严重影响系统的稳定运行;因此,对于电力单位来说,必须重视供配电系统中的电力谐波,同时,针对谐波制定科学合理的治理策略。如此才能够更好的保证供配电系统的稳定运行。使电力设备的安全运行提升,有效延长设备的使用寿命,更好的满足人们日常的电力需求。对我国电力事业的健康发展有促进作用。

## 参考文献:

- [1]王绍臣,苏家豪.基于在高速公路收费站供配电系统中双机备份 UPS 的应用分析[J].低碳世界,2021,11(07):186-187.
- [2]孙雯,许会芳,权悦,郑欣.工程项目驱动模式下建筑供配电与照明课程教学改革探索[J].科技经济导刊,2021,29(17):132-134.
- [3]CRCC 受邀出席中国轨道交通供配电系统技术发展与应用交流会[J].铁道技术监督,2021,49(05):57.