

## Design and Analysis of Reactive Power Compensation in Primary Design of Substation

Zequn HAN

Xinjiang Corps Survey and Design Institute (Group) Co., Ltd., Xinjiang, Shihezi, 832000

### Absrtact

In recent years, China's electricity demand has maintained an upward trend, which has also promoted the development of power grid and related power enterprises to a certain extent. Under the new background, more and more substation reactive power compensation technology applications have been applied. In order to meet the needs of a large number of users, it is necessary to rationalize the design of substation once and to rationalize the reactive power compensation technology. Application. Therefore, this paper analyses the design of reactive power compensation in primary design of substation.

### Key Words

Primary Design of Substation, Reactive Power Compensation Design, Application Analysis

DOI:10.18686/dljsyj.v1i2.386

## 变电一次设计无功补偿设计分析

韩泽群

新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司, 新疆石河子, 832000

### 摘 要

近些年来我国的用电需求一直保持着上升的趋势,这也就从一定程度上促进了电网和相关电力企业的发展,在新的背景下变电站无功补偿技术应用的越来越多,为了满足大量用电人群的要求就需要对变电一次进行合理化的设计,并且将无功补偿技术进行合理地应用。所以,本文对变电一次设计无功补偿设计进行分析。

### 关键词

变电一次设计;无功补偿设计;应用分析

### 1.变电一次设计中无功补偿设计重要性

我国社会经济的繁荣昌盛与人们赖以生活的电力行业的发展是分不开的。电力行业的进一步发展,影响的不仅仅是我国经济的发展,同时也可以满足广大人民群众的日常生活的,确保社会秩序的和平、稳定。作为电力系统中比较关键的组成部分,变电站是不可或缺并且无以替代的,变电站的安全运行是确保供电系统安全、可靠运行的关键。同时,在电力系统中,变电站是分配能源的主体,其在电能输送和传递方面起到很好的连接作用。作为电力系统运作的关键环节,在变电站设计过程中,要做好电气主接线的设计工作,以确保电力系统的正常运行。目前,电气主接线的设定阶段,要做好电气设备选择和电力系统配电配置工作,并对自动装置确定和保护继电器等功能运作给予重视。通常情况下,对无

功补偿和变电一次的设计要确保其存在的可行性和合理性,这样可以有效推动我国电力行业的健康、可持续发展。

### 2.无功补偿装置运作的基本原理

在我国供电网络运作的过程当中,总是出现输电线路的电压受到严重损耗,整个供电系统输送电压过低的现象,导致这种情况发生的主要原因是无功功率装置工作的情况下,增加了输电线路的负荷量,这个问题出现之后,我国电业工作部门就针对这个问题展开了就地、就近的无功补偿。在 QL 和 QC 的值大致相等时,输出功率只能为 P。国家有关规定企业或者个人用户用电功率因数大于等于 0.9 时,这样的用户就叫做高压用户。如果想要达到平衡,就要在输电线路中并联电容器。无功功率装置运作的最主要的目的就是,在电力传输的过

程当中,最大限度的减少输电过程中对电能的损耗,就近或者是就地安装无功功率装备设备,用这种方式来满足电力需求不同的企业以及个人用户。如果单位想有效控制涌流,让高次谐波真正的成为一种低电阻通路,就应该做到,在无功补偿的输电线路中有效使用谐波抑制器。

### 3. 变电设计中的无功补偿应用

#### 3.1 在电容器中的应用

无功补偿技术在电容器中的应用主要是将其与电动机或者变压器进行并联,这样能够增高变电的容性负载,在这样的前提下然后再将其功率进行输出和吸收从而满足变电线路中感性无功电流的要求和补偿的作用。这种应用方案能够在一定程度上降低无功补偿的资金投入,在安装过程中的操作比较简单且具有较高的效率,能够减少线路中无功损耗的消耗的电能,还能够根据具体情况采取集中或者分散的配置。通过对现阶段变电站中的无功补偿容量资料的调查结果显示,我国在电力系统中将电容器与电动机或者变压器进行并联的容量大约能占总体的百分之九十。但这种装置在应用的过程中,节点电压如果过低就会对无功功率的提升造成相当大的难度,这主要是由于其与线路的节点电压的平方成正比,这种情况就会造成在电压改变之后系统的无功补偿效率降幅明显。

#### 3.2 在电抗器中的应用

将电抗器进行并联能够在其装置中起到极其关键的作用,这种将电抗器并联的方式可以提升系统中的感性功率并在一定程度上保持了与容性无功功率之间的均衡,能够在系统中减轻线路和设备的负载,还可以在功率传输方面产生重要作用。当电力系统在负载和功率传输方面有着明确的要求时通过将电抗器并联能够在较大程度上减小感性功率。但是考虑到部分时候需要保证其要小于容性的充电功率进而使电压得到平衡,在这种情况下就需要使用无功补偿技术进行维持,如果没有得到必要的操作电压就会上升到一定程度进而对流程的进行产生安全威胁。

#### 3.3 在调相机中的应用

无功补偿技术在变电设计中应用的时间相对来说

比较漫长,而在应用的前期主要是将调相机作为系统中的主要装置,调相机的工作原理主要是结合励磁运行的条件对无功功率的接收装置进行了改进从而能够使其电源发挥出相应的作用,当出现欠励磁的状况时进行运行的过程中能够从系统中获得感性功率从而达到无功补偿的目的。一般情况下在这种运行模式中会加入自动化流程控制,能够根据无功功率的大小而对装置的电压进行相应的调节进而确保其整个装置的稳定性不受影响。但是考虑到其由于自身性质的原因有功的损耗一般情况下会比较大,而如果采用小容量则会大幅度增加资金投入。现阶段,调相机无功补偿技术的应用还停留在生产过程中,相信在控制技术快速发展的社会背景下其性能也能够相较于现在实现大幅度地改进。

### 4. 无功补偿技术的流程设计

#### 4.1 设置目标

在现实生活的变电所应用无功补偿技术首先需要设定相应的目标。通过实地调查研究之后的结果发现大多数变电所的功率因数相对比较低,并且负载变化的幅度和速度都处于较高的水平,再加上部分变电所中应用到的设备都是运用变频的方式进行电力供应,这就容易出现高次谐波,从而对其大型驱动仪器运行的安全性造成了较大的威胁,根据这样的情况需要对无功补偿的目标进行设置。

#### 4.2 补偿手段

传统方式下的集合式电容器在无功有效补偿以及抑制谐波的方面不能产生较为明显的效果,这主要是由于其容量在每个等级之间跳跃程度过大,不能满足现今社会在变电所中的精细化要求。在现阶段的无功补偿技术应用中,可以考虑使用 SVG 装置进行其容量的调节,并且在响应速度等方面的性能也能够进行保证。

#### 4.3 补偿设计要点

在进行无功补偿技术的设计时首先需要提高关注程度的就是选择合理的控制点;其次需要在较短的时间内对功率因数的增大或者减小进行识别;然后还要对无功补偿装置的灵敏性能和响应操作耗费的时间进行合理化的掌控,这样才能保证降低高次谐波对其造成的威胁。

## 5.无功补偿技术发展前景

随着我国经济的发展,我国现有电力市场日趋完善,而无功补偿的未来发展方向是对电力系统进行不断的改革和优化,并始终遵循以人为本的发展理念,以期为经济社会的发展提供坚实的物质服务保障,同时节省了一大笔费用。值得一提的是,全球化经济竞争的增加,使我国的电力市场也发生了较大的变化,但电力事业的进步主要是为人们的安全高效用电提供保障。无功补偿技术成为电力行业快速发展的关键,其既能够节省大量的成本和资源,并确保人们的用电安全,而且还可以实现经济效益和社会效益的最大化,更好的提高电力行业的服务质量和服务效率,进一步提高电力行业服务水平,同时还可以降低电力系统的运行成本,确保用电的安全性和有效性。

## 6.结束语

总之,经济建设的发展,有效的提高了人们的生活水平,所以对变电一次设计和无功补偿进行设计探讨,采用无功补偿的方式维护电力系统的正常运行,可以进一步保障我国电力行业发展的需要,在电能资源方面也可以进行很好的控制,并降低对电能的消耗。因此,电力系统的管理者和执行者需要具备良好的专业知识储备,进一步提高自身实力,让专业素养和自身实践相结合,用来更好地发展无功补偿技术。

## 参考文献

- [1]辛毅,刘健.变电一次设计及无功补偿设计分析[J].商品与质量,2017,(43):247,249.
- [2]宋云亮.信息化背景下变电一次设计及无功补偿设计分析[J].科学与信息化,2017,(36):106-107.
- [3]邢秀芬.关于变电一次设计中无功补偿设计分析[J].魅力中国,2016,(46):241.