

无功补偿电容器常见故障分析与预防

黄文进

佛山市电子电器工程师第二评审委员会 广东佛山 528000

摘要: 电容器是目前最常用的一种无功补偿的设备,发挥着非常重要的作用,该设备在电力供电系统中的应用非常广泛,能够有效的提高电网供电的质量与效率,减少电网在实际应用过程中的损耗,在该设备的使用过程中会受到设备质量、设备运行的环境条件等各个方面的因素影响,很容易导致设备出现故障问题,对电网的正常运行造成严重的影响。本篇文章对电容器设备在实际运行过程中经常会出现的故障问题进行了研究与分析,主要包括了设备质量较差、电压过高、安装不到位等各个问题,并根据实际情况提出了有效的预防措施,避免故障问题的出现,保证电网能够安全、稳定、高效的运行。

关键词: 无功补偿电容器; 故障; 预防措施

Analysis and prevention of common faults of reactive power compensation capacitor

Wenjin Huang

Foshan Second Evaluation Committee of Electronic and Electrical Engineers foshan 528000, Guangdong, China

Abstract: Capacitor is one of the most commonly used reactive power compensation equipment, playing a very important role in the power supply system is widely used, can effectively improve the quality and efficiency of power supply network, reduce the loss of power network in the practical application process. In the process of using the equipment will be affected by the quality of equipment, equipment operating environmental conditions and other aspects of the factors, it is easy to lead to equipment failure, the normal operation of the power grid caused serious impact. This article to the capacitor equipment failure that occurs in the actual operation process are often question has carried on the research and analysis, mainly including the equipment quality is poorer, high voltage, the installation does not reach the designated position, and other problems, and puts forward effective prevention measures according to the actual situation, avoid the occurrence of problem, can ensure the safe, stable and efficient operation.

Keywords: Reactive power compensation capacitor; Fault; Preventive measure

前言:

无功补偿的电容器设备在目前的电网的建设、应用以及对电压的控制工作中都发挥着非常重要的作用,是不可或缺的部分,通过电容器设备的应用能够有效的提高电网供电的安全性及效率,同时还能够有效的降低损耗,降低电压,以此能够有效的提高电能供给的质量,保证电网能够安全、稳定、高效的运行,电容器设备运行的质量会严重的影响到整个电网的质量与安全性。

随着我国经济与技术的快速发展,各种用电的设备被人们广泛的应用与不同的领域中,同时目前电网的运行也发生了非常大的变化,比如在电网的实际运行

过程中经常会出现谐波等各种问题,同时无功补偿的电容器在应用的过程中也会出现各种故障问题,为了有效的避免此类问题,需要对故障问题进行综合考虑与分析,并根据实际情况提出有效的预防故障问题的措施,以此促进电网能够正常、稳定、安全的运行。一般情况下无功补偿的电容器设备在使用的过程中还需要与其他各种设备相互结合应用,当前对于电容器设备的故障问题的研究大多都是在电容器本身的问题上,使得相关的研究还不够完善。本篇文章主要对电容器设备以及各种应用的设备的故障问题进行研究与分析,总结出产生故障问题的主要原因,并针对这些故障问题提出有效的预防方法。

一、故障问题

电容器设备在使用的过程中经常会出现各种故障问题, 将所有的故障问题进行合理的分类, 主要分为电容器设备本身的故障问题以及使用的附属设备存在的故障问题这两种类型。根据某一个电网公司相关数据的研究可以发现, 电容器设备本身出现故障问题的概率比附属设备出现故障问题的概率大, 其中设别本身的故障问题中, 最容易出现问题的就是鼓肚, 而对于附属设备的故障问题来说, 最常见的就是熔断器问题, 下面就是对不同故障问题的研究与分析。

1. 渗漏油问题

电容器设备在使用的过程中最常见的就是渗漏油问题, 该故障问题一般都出现在油箱的焊接、吊攀等位置。导致渗漏油问题出现的原因有很多, 主要包括了设备质量问题、认为因素问题等, 主要为以下几点: 第一, 设备生产的厂家在实际生产的过程中焊接不到位, 导致设备的质量较差; 第二, 在设备的运输过程中可能由于设备被挤压等导致出现问题; 第三, 没有对设备进行维修以及养护工作, 导致设备由于长期的使用而出现生锈等问题, 因此引发了渗漏油。如果电容器设备出现渗漏油问题时不能及时的处理, 就会导致设备的油箱内的油量明显下降, 会有一定的水进入到油箱内, 绝缘性明显下降, 造成电容器设备出现损坏等问题。对于吊攀位置来说, 其出现渗漏油问题的主要原因是由于受力不均匀。为了解决此类问题, 需要采用有效的措施来将电容器的结构进行优化与改造, 使得设备能够承受相应的重力。对于法兰位置的渗漏油问题来说, 主要是由于运输方式不合理而导致其焊接的位置出现了缝隙。如果设备的渗漏油情况较轻时, 可以对其进行除锈工作, 在此之后进行涂漆, 如果渗漏油的问题比较严重时, 需要及时的进行设备的更换。

2. 鼓肚问题

如果电容器设备在使用的过程中存在鼓肚的问题, 就表明设备即将会出较大的故障问题。一般情况下, 设备的箱体随着使用的过程中温度条件的变化而出现一定的膨胀或者是收缩的情况, 这种现象是正常的, 但是如果是在较强的电场下, 会由于放电、介质游离等问题使得介质被分解而产生一定量的气体, 以此使得设备箱体出现鼓肚的问题, 产生这种故障问题的原因包括电容器设备的质量较差、电压过高、电流过高、问题较高等。如果在实际运行的过程中出现了鼓肚的问题, 就必须及时的找出产生该问题的原因, 以此避免箱体内的油量

变少, 绝缘性减弱, 电容器设备出现损坏的问题。

3. 熔丝熔断问题

一般情况下电容器内的熔丝主要有三种形式, 内外熔丝以及无熔丝的形式。在实际运行的过程中能够, 如果熔丝中经过的电流过大时, 温度升高, 就会导致熔丝出现熔断的现象, 严重的话, 会导致设备中的应用的全部熔丝都出现熔断问题, 导致这种问题的主要原因包括熔丝的质量较差、熔丝耐热能力较低; 熔丝接触不良导致电流、电阻明显增加等等。

4. 爆炸问题

如果电容器设备的元件出现了损坏的问题, 并且不能及时的进行切除处理, 在压力较高的条件下, 绝缘油就会被分解并且释放出一定量的气体, 这些气体的产生会导致油箱内的压力明显增加, 很容易导致爆炸等事故的发生。爆炸的发生会造成非常严重的影响, 不仅会导致各个设备造成严重的损坏, 还会引起火灾事故的发生。这种情况一般都会由元件损坏、密封性不好、渗漏油、鼓肚等各种故障问题发生时没有及时的进行处理而导致的。随着目前各种保护装置的广泛应用, 爆炸现象产生的概率也明显的减少。

5. 不平衡的保护动作

不平衡保护主要是通过对电流、电压之间的差值进行检测之后而产生的一种保护动作, 是电容器设备中最常用的保护方法, 但是如果不平衡的保护动作出现的次数较多, 就会导致设备的寿命明显减少, 其次电压过高的问题也会对电容器设备造成严重的损坏。

6. 放电线圈存在故障问题

放电线圈是电容器设备中最重要的组成部分, 不仅具备较强的放电能力, 还具备了电压的互感器。与电压的互感器相比, 一次线圈比较粗, 并且能够快速的释放出一定量的电荷, 同时还减少存留的电压。在实际的应用过程中放电线圈经常会出现渗漏油的问题, 同时还会受到水分、潮湿等因素的影响导致其绝缘性降低。其次, 放电线圈的连接错误可能会导致出现严重的爆炸事故。因此, 为了避免此类问题的出现, 在实际的配置过程中必须要严格的按照我国的规定与要求。

7. 其他的故障问题

除了上述的多种故障问题之外, 很多因素都会导致断路器出现爆炸的问题, 主要有断路器触头的热容量较低、存在致燃的因素; 其次, 绝缘子的表面如果存在各种污染物质等导致出现了放电的问题; 接头位置压实、连接不到位, 连接处出现了生锈、接头温度过高等因

素都会严重影响电网的正常运行,同时也会导致各种事故问题的发生,因此,必须要采取有效的措施来解决该问题。

二、故障问题的研究与分析

1. 电容器质量较差

电容器设备的质量、内部使用的介质材料、绝缘性、生产制作的方法等各种因素都会对电容器设备的使用寿命造成严重的影响。在该设备实际生产制作的过程中,有着非常高的要求,且生产过程中较为复杂的,严重增加了生产工作的难度。其次,一些电容器设备的生产厂家过于追求利益,对生产工作的监管力度不足,从而导致生产出来的设备存在严重的质量问题。这种类型的设备会经过长时间的使用,造成严重的故障问题。如果电容器设备中存在一定量的气泡,并且没有及时的进行处理,就会导致在实际运行的过程中出现放电漏电的问题,使得设备的绝缘性明显降低,同时设备出现老化、损坏问题。除此之外,设备生产所使用的材料质量较差,耐压能力不强导致在使用的过程中很容易被击穿,同时焊接不到位会导致出现渗漏油的问题,造成严重的影响。

2. 谐波的影响

如果有非常多的谐波进入到电容器设备的系统中,就会导致电容器的电流以及电压过大,造成局部严重的放电问题;其次,还会使得设备运行的温度明显增加,导致绝缘性降低、出现老化等问题,使得电容器设备的使用寿命明显缩短。

(1) 在电容器设备中经常会使用有机的绝缘性的材料来作为主要的介质,一般情况下,电容器的两端的电压如果明显增加,就会导致电容器设备的使用寿命缩短。谐波会导致电容器设备中的电压很大程度的增加,从而导致严重的放电问题,更进一步的导致电容器设备绝缘性降低、设备老化问题加剧等,设备的使用寿命减少。

(2) 在压力条件保持不变的情况下,如果电容器设备的温度明显的增加,会对设备的使用寿命造成严重的影响。如果设备的系统中有非常多的谐波就会导致设备运行过程中压力、电流、电压都明显增加,超出合理的范围,使得设备的温度很大程度的增加,减少设备的使用寿命。

(3) 如果电容器设备中存在大量的谐波就会导致电容器设备出现共振的问题,同时还会产生严重的噪音,设备内部的极板出现共振的问题会损坏电容器设备中的介质。

3. 过电压问题

一般情况下电容器设备存在的过电压问题有是三种类型,对于工频过电压问题来说,主要是由于负荷发生了较大的改变而导致的,其次,对于大气过电压来说,是由于恶劣的雷电天气下,遭受到雷击而导致的,因此为了避免此类问题的出现,可以根据实际情况安装相应的避雷设备。在电容器设备中最常见的一种过电压的类型为操作过电压。

4. 配置的安装不合理

(1) 电容器设备的接线的方法不合理,比如在采用角形接线方法的电容器设备中,如果所受的为线电压,就会导致在故障问题发生时候容易出现击穿的现象。对于星形接线方法的电容器设备来说,如果某一相因为各种原因出现击穿的问题,则其他的两项也会受到严重的影响。在接线方法的选择过程中,应当根据实际情况来进行选择,目前最常用的为中性点不与地面相互连接的方法,该方法不会受到各种因素条件的影响。

(2) 放电线圈在电容器设备中发挥着非常重要的作用,能够有效的将残留的压力释放。但是如果其接线的方法不合理就会导致在实际运行的过程中出现过电压问题,从而对设备造成严重的损害。

(3) 通过上述内容可以发现,大量的谐波会对电容器设备造成严重的危害,因此为了避免谐波产生的影响,需要采用电抗器。通过电抗器的合理应用能够对谐波进行一定的抑制,以此有效的避免大量的谐波对设备造成的损害,同时也能够有效的防止出现谐振的问题。

三、预防的方法

1. 对设备的质量进行严格把控

设备的质量能够直接影响到设备的运行的安全性与稳定性,只有保证设备具备较好的质量、较强的性能条件,才能够有效的避免设备在实际运行的过程中出现故障问题,避免事故的发生。因此,相关企业必须要加强对电容器设备、熔丝等各个相关的设备、相关的元件的挑选,保证其具备较好的质量,满足实际需求,并且需要对设备验收。

2. 合理的安装配置

需要保证配置的合理性,主要为以下几点内容:第一,需要采用星形的连接方法来作为电容器设备的主要的接线方法;第二,不平衡保护装置的设置必须要严格的按照规定的要求,保证整体的规范性;第三,在放电线圈的连接方法选择过程中不能使用中性点接地的方法。

3. 加强巡察力度

工作人员需要加强对设备的维修与巡察,并详细的

记录相关的内容, 保证电容器设备能够正常的运行。在巡察工作开展的过程中主要需要对箱体进行检测, 保证其没有出现漏油、变形的问题, 同时还要对绝缘套管进行检查, 保证其没有出现损坏、污染的问题。其次还需要对各种相关的零件进行检测, 避免其出现松动等问题, 并及时对设备中存在的杂质进行清除, 避免对绝缘性造成严重的影响。

4. 操作的规范

工作人员必须要严格按照相关的制度与要求来进行设备的操作, 以此来保证设备能够正常运行, 同时避免设备故障等问题对工作人员的生命安全造成影响。

(1) 进行线路的停电等操作必须要严格按照操作的顺序来开展, 一般情况下需要遵循先断开后合并的顺序。

(2) 如果电容器设备存在故障问题, 必须要及时的找出原因并进行处理, 之后才可以投入到实际应用中。

四、结束语

综上所述, 无功补偿的电容器设备在实际运行的过程中会受到各种因素条件的影响而存在各种故障问题,

为了避免这些问题, 必须要加强对电容器设备质量的把控, 同时保证各个配置安装的合理性, 其次工作人员也必须要加强对设备的检测与巡察, 以此避免故障问题的发生, 如果发现故障问题, 必须要及时的进行处理, 保证设备能够正常运行。

参考文献:

[1]潘臻, 安立.一起35kV并联电容器组事故爆炸原因分析[J].电力电容器与无功补偿, 2015, 36(3): 17-20.

[2]宋森, 电力行业电力电容器标准化技术委员会.并联电容器装置技术及应用[M].北京: 中国电力出版社, 2011.

[3]周志敏, 周纪海, 纪爱华.无功补偿电容器配置运行维护[M].北京: 电子工业出版社, 2009.

[4]王兆安, 杨君, 刘进.谐波抑制和无功功率补偿[M].第2版.北京: 机械工业出版社, 2006.

[5]赵新卫.10kV电容器渗漏问题调查分析及处理[J].电力电容器与无功补偿, 2009, 30(5): 46-47.