

水电站主变压器故障检修的方法

姜峻译

国网新源黑龙江牡丹江抽水蓄能有限公司 黑龙江牡丹江 157000

摘要：水电站是目前水力发电中最重要组成部分,对其整体运行质量要求非常高,是电能质量的基础保障。水电站中的设备比较多样化,主变压器是最重要装置之一,具有处理上、下压电能的功能特性,促进了水电站的安全、稳定运行。但是水电站主变压器在使用过程中,容易受各种因素的影响发生故障,需要对其故障进行检修,提升水电站的工作效率和质量。基于此,本文主要介绍了水电站主变压器故障检修的方法,仅供参考。

关键词：水电站;主变压器;故障检修;方法

Method of main transformer fault maintenance of hydropower station

Junyi Jiang

State Grid Xinyuan Mudanjiang Pumped Storage Co., LTD. Mudanjiang 157000

Abstract: Hydropower station is the most important part of the current hydroelectric power generation, the overall operation quality requirements are very high, is the basic guarantee of power quality. The main transformer is one of the most important devices. It has the function of handling up and down electric energy, which promotes the safe and stable operation of the hydropower station. However, the main transformer of hydropower station is easily affected by various factors in the process of use, so it needs to be repaired to improve the working efficiency and quality of hydropower station. Based on this, this paper mainly introduces the main transformer fault maintenance method of hydropower station, for reference only.

Keywords: Hydropower station; Main transformer; Troubleshooting; Method

引言

水电站主变压器是电力传输稳定运行的基础保障,能够根据不同需求将高电压转换为可用电压。结合目前电网系统的发展情况来看,水电站主变压器的作用非常显著。如果水电站在运行中主变压器发生故障,不但会影响整个电网的正常运行,还会危及人们的正常工作与生活。因此,有关部门必须认识到水电站主变压器的重要性,确保设备安全运行,提升水电站主变压器的运行质量,将故障发生的几率降到最低。如果设备发生故障,必须对其故障进行全面分析,相关人员及时采取措施进行维修和处理,解决运行中存在的问题,确保设备的性能,降低损失。

一、水电站主变压器的故障分析

1. 短路故障

短路故障在变压器运行中比较最常见,是主要故障之一。由于水电站主变压器的工作条件比较特殊,如果温度过高便会引起短路故障;此外,如果变压器中的绕组发生变形,也会出现短路故障,对变电站的安全运行造成一定影响。我们需要及时分析高温短路的原因,当变压器部分绝缘设备不工作时,设备运行条件会有一些影响,设备的工作性能也会发生改变,温度也会急剧升高,待达到一定的临界值,就会引发短路问题,影响整个电力系统运行的安全性和稳定性。如果主变压器在运行过程中发生短路故障,应及时制定有效措施消除故障因素,将整个电力系统的安全影响降到最低。

2. 绝缘故障

与短路故障相比,绝缘故障诱因主要包含绕组与温度

两方面,导致绝缘故障触发器很容易发生故障,为后期故障诊断工作带来了一定影响。考虑到水电站主变压器功能的特殊性,对绝缘故障的原因进行了分析:(1)变压器管道的设计,需要据变压器的实际运行情况进行合理设计,在此过程中会造成变压器绝缘故障的风险;(2)在变压器类型的选择过程中,以绝缘故障风险为参照,对电力系统的要求造成影响;(3)变压器边界设计时,实际设计方案与实际使用条件不符,存在隐蔽的事故安全隐患;(4)在变压器制造和加工阶段,一些部件在运行过程中被导电介质污染,严重影响了变压器的整体运行性能,降低了其运行的安全性;(5)变压器在长时间运行过程中,会在设备内部产生金属污染物,对变压器绝缘效果造成一定的影响,降低了电力系统的稳定性和安全性。

3. 线路过热故障

线路过热是水电站主变压器使用过程中经常出现的问题之一,其主要原理是;由于水电站在长期运行过程中,会出现异常电流,从而导致线路出现过热和故障等问题。回路会引起电阻不断增加,导致线路在运行中出现过热,只要回路散热不及时,线路会出现过热现象,严重时会引起整个线路的温度迅速上升,降低水电站主变压器的运行效果。此时,工作人员需要运用科技技术计算出变压器短路的容量,并将电磁线的容量控制在标准范围内。变压器内部在供电后,电磁线的弯曲和压缩会随着电磁线温度的升高而降低,否则水电站主变压器的稳定性得不到保障。

4. 自动跳闸故障

根据相关数据调查得知,人为因素或水电站主变压器内部破是直接影响水力变压器正常使用的关键因素,容易

引发生跳闸故障,为了有效降低水电站主变压器的运行故障,避免不对企业造成不必要的损失,电力企业需要组织相关的专业人员对故障原因进行分析,并及时制定科学、合理的维护策略进行处理,确保电力系统运行的安全性、稳定性。一般来说,水电站主变压器如果是人为因素引起的故障,维修人员需要及时排除故障,确保水电站主变压器的性能安全方可继续投入使用。如果在检查中发现其他原因,电站工作人员需要逐个对水电站主变压器周围的所有设备进行详细检查,必要时需采取相应的措施进行维护,及时恢复设备性能,避免水电站主变压器在运行过程中发生爆炸现象^[1]。

二、水电站主变压器故障的形成原因

1. 选型不恰当

水电站主变压器在运行过程中,如果选型不恰当,不但会引起一系列的故障问题,而且会增加电气设备的能耗。水电站在使用过程中,会用到大量的主变压器,并且在许多情况下其型号都不合理,如果不及时进行处理,直接会降低水电站的整体运行质量和效率。水电站生产方式不同,对设备的需求也不同,因此选型非常重要,如果选择过程中没有结合具体情况,便会因运行误差对水电站的运行产生负面影响。

2. 检修不足

在水电站中引入变压器,大大提升了水电站的发电质量和效率。然而,随着社会经济的发展,人们对电力消耗逐渐增加,运行负荷也会随之上升,导致变压器在运行过程中频繁出现故障。由于水电站主变压器在控制系统方面缺乏完善,对机器设备的维护力度不足,导致一些机器设备过早的出现老化、故障问题,设备故障率相对较高,无形中增加了变压器的损耗。

3. 控制失误

由于部分工作人员没有认识到变压器的重要性,使其在运行过程中没有得到科学的控制,严重损坏变压器内部结构。内部结构分析表明,变压器损耗会随着内部部件的磨损速度上升而增加,不但降低了设备的运行质量和效率,还会导致变压器频繁发生安全故障。外部结构分析表明,电力控制系统调度运行速度与线路电力传输电流息息相关,如果度速率不好电流就会下降,影响了输电线路运行效率。此外,大多数水力发电厂只看重生产率,忽视了人员技术的要求,影响了水电站主变压器的运行效率^[2]。

三、水电站主变压器故障处理方法

1. 绝缘故障以及处理方法

绝缘故障直接影响着水电站主变压器的正常运行效率,尤其是主变绝缘老化或主变油液位下降的问题。水电站主变压器在运行中长期处于故障状态,因此容易引发绝缘故障。绝缘故障处理的最佳措施:首先应做好设备的观察和检查工作,及时找出运行故障的主要原因,并及时进行维护或者更换,确保主变压器的绝缘功能最佳。如果是金属板材老化、腐蚀的问题,需要及时采取保护措施进行处理。

2. 开关故障

开关故障也是影响水电站主变压力稳定运行的主要因素,最常见的是开关位置的错移或接触不良问题。此外,

如果开关触点长期处于表面,会受到各种因素而损坏,相间触点放电或单个端子会因长时间的运行使用出现放电现象,而开关能够有效的控制变压器运行状态,相关人员需要全面检查开关设备,尤其是电线、螺丝等部件,需要进行重点检查,找出开关故障发生的原因,降低变压器故障发生的概率,严重时需要及时更新开关设备以降低故障损失。

3. 雷击故障以及处理方法

主变压器通常位于地理位置比较复杂、偏远的地区,因此发生雷击的可能性极高。如果主变压器装置未按要求相关要求安装,接地电阻会在运行过程中出现超标情况,这也是引发雷击损坏的主要因素。为了排除降低故障发生的概率,检查防雷系统状况是关键环节,及时更换性能差的防雷装置,并安装雷电警报器,以此来减少主变压器发生雷击,当主变压器的电压和电流值发生变化时,保护系统会立即启动进行防护。

4. 处理变电设备热故障

变压器设备在运行过程中容易引发热故障,如果变压器设备没有采取合理的控制措施进行预防,就容易导致变压器设备出现热故障,从而降低其工作的质量和效率。因此,在对变压器设备维护工作中,需要全面分析变压器的具体功能和特性,根据其要求合理选择耐热材料,为降低变压器的热干扰问题提供基础保障。同时,耐热材料自身具有一定的优势,还可以提高变压器的抗氧化能力。如果变压器发生热故障,处理采用措施进行处理以外,还需要合理改善电阻接触面,提高设备的热量输出效率,使其及时消除运行中阐述的热量,进一步降低了热故障发生的可能性^[3]。

5. 接地不良检修技术

变压器在运行过程中,容易受气候的影响,尤其是遇到大风、雷暴等天气条件时,变压器容易发生雷击损伤,特别是变压器接地弱。如果变压器在安装过程中,底部没有接地装置,如果发生雷击会直接损坏分配器。如果变压器校准方面的问题比价明显,则需要采取措施提升校准效果。当变压器在运行过程中遇到接地不平衡时,测量接地是降低接地变化的关键环节。变压器为了应符合实际,运行要求,需要更换或者并接入电网,确保分配器工作正常。

6. 渗漏油故障检修技术

漏油是变压器运行工作中常见的缺陷之一。工作油在运行过程中也会随着油量减慢加热速度,大大降低了变压器的功能效果,提高油温并加快裂纹的速度。当油出现开裂现象时,油的酸度也会随之增加,线圈绝缘阻力急速降低,严重损坏了变压器运行状况。为了解决上述缺陷,需要采取以下措施:首先,必须定期对变压器和漏油情况进行检查。如果运行中油从壳体中流出,应根据需求安装合理的螺丝如果RPN断路器漏油,应在第一时接通RPN断路器,然后对螺钉进行紧固。如果是变压器盖上出现漏油问题时,应将螺丝按照要求固定在盖上;其次,时刻检查变压器油的颜色。如果变压器油除黄色之外的颜色都是有用的,随着密度的增加,变压器出现裂纹的几率就越大,需要及时对其进行清洗;然后检查变压器内部的绝缘。变压器在运行过程中,绝缘电阻需要与设定值保持一致,如果与规定值不符,则需要采取措施增加绝缘电阻^[4]。

7. 设备运行的监管和接线的护理

为了确保电力企业的可持续发展,在维修工作时,需要对电气设备接线进行维修和监督,并对运行进行有效监督,以便在第一时间可以识别异常情况,时刻掌握电气设备动态。此外,工作人员还可以从变压器的外观进行监管,如果变压器的表面出现锈蚀或光泽度不够时,应采取相关措施及时进行处理。待锈蚀部位后的更换工作完成后,工作人员还需要对其运行状况进行监控,为提高变电站的监控质量奠定基础。

四、水电站主变压器故障检修措施

1. 完善检查预防工作

电力系统在运行过程中,需要做好全方位的检查和预防工作,以此来降低水电站主变压器发生故障,这对工作人员的要求非常严格,因此,在工作中需要严格遵守各项检查标准,以提高检查的质量和效率,减少故障发生,提前电力企业的经济效益和社会效益,促进电力企业的稳定、健康运行。在测试变压器时,工作人员需要根据变压器的工作状态进行测试,以确保变压器的运行效果最佳。此外,制定定期检查相关制度促进变压器的稳定运行,如果在主变压器检查过程中发现故障问题,需要及时向上级汇报,并第一时间与联系维修部门取得联系进行维修处理。检查和预防工作,可以最大限度的降低故障风险,提高变压器在运行过程中的质量和效率。

2. 提升检修人员技术水平

为了更好地发展电力企业,必须重视对技术人员的培训工作,定期进行针对性的技能培训,以确保变压器的运行效率。对于电力企业来说,检修人员的素质非常重要,直接

决定着变压器的运行效果。因此在培训过程中,需要对检修工艺和综合素质进行提升。此外,电力公司还可以提升招聘标准,选择高素质、高技能的维修人员,提高电力企业的整体维修水平。在日常工作中,有必要组织相关的活动促进维修人员的交流,通过经验交流,完善故障诊断和维修方法,以提高变压器的运行效果^[5]。

五、结束语

水力发电是目前最环保的发电方式之一。随着社会经济的快速提升,各行各业得到了快速的发展,对电力用量的需求也增加了,因此,需要加强发电站运行的质量和效率。主变压器在发电站中发挥着非常重要的作用,为确保水电站发电的平稳性,需要减少变压器的故障,及时采取措施对变压器进行检修。

参考文献:

- [1] 吴伟. 水电站检修中变压器故障技术分析[J]. 通信电源技术,2019,36(07):287-288.
- [2] 排祖拉·阿卜杜外力. 水电站主变压器故障检修的方法[J]. 新型工业化,2019,9(06):47-49.
- [3] 谢娟. 水电站电气设备运行维护与故障检修研究[J]. 黑龙江水利科技,2017,45(11):182-184
- [4] 孙建学. 浅谈水电站运行中机电设备的故障处理[J]. 小水电,2017(02):28-29.
- [5] 郑小琴. 水电站主变压器故障检修的方法[J]. 水利科技与经济,2014,20(01):114-115+124.