

变电一次设备中的故障检测与维护分析

张俊璘

国网漳州供电公司 福建漳州 363000

摘要: 在电力行业中,对变电一次设备进行故障检测与维护,是运行管理中的一项重要工作。需要对变电一次设备进行全面、科学的监控与管理,并对其发生的故障进行有效处理与控制,从而保证对变电一次设备发生的故障进行有效的处理与控制。另外在处理故障的时候,要对故障进行全面的分析,并根据具体的情况,制定出有针对性的控制对策,保证故障能够及时地控制和解决,保证变电一次设备的稳定运行,推动电力系统的安全稳定运行。为此,本文着重对变电一次设备的故障检测与维护进行了探讨。

关键词: 变电系统; 变电一次设备; 故障检测

引言

变电一次设备在使用过程中,往往会出现各种各样的故障,传统检修方式具有明显的局限,难以对已有的故障进行及时检测,造成故障不断扩展,已成为制约供电系统安全运行的重要因素。所以,对于变电检修人员来说,需要对设备故障状况进行综合的归纳,并对检修方式进行详尽的分析,采用合适的解决办法,保证检修水平能够得到充分的提升,从而保证检修工作的正常进行,为城市供电提供相应的保证,对能源工业的发展起到一定的推动作用。

1. 变电一次设备的概述

变电一次设备是指直接参与电力生产、输送、配电和使用的电力设备。主要包括:发电机、变压器、输电线、断路器、电流互感器、电压变换器、隔离开关、接地开关、母线、高频通路等。目前国内变电一次设备的电压等级有1000kV、500kV、330kV、220kV、110KV、66kV、35KV、10KV。110kV输电线路是城市配网及周边辐射的主干线路,35kV、10kV输电线路是配电系统、乡村电力系统的主干线路,也是重点用电用户的输电线路。

变电一次设备的正常运行,会对相应的能源供给情况及人民群众的生产、生活产生重要的影响,所以在实际工作中,为了保证供电可靠性,就需要对变电一次设备的故障预测与检修给予足够的重视,持续地对其技术水平进行优化和提升,保证其工作能够顺利进行。电力系统在运行中极易受变电一次设备操作的冲击,需要对其进行科学的预测与维修,以使其能够对已有的故障进行及时的检测,并采取相应

措施。另外,该方法能有效地降低检修工作中的盲目性,防止检测工作的延误,保证电力系统运行的安全性和稳定性。在实践中,为了保证检测工作的总体效率,需要对检测设备进行持续的改进,使检修工作的效率不断增加。

2. 变电系统变电一次设备的故障

2.1. 变压器故障

在电力系统中,变压器是不可或缺的一部分,因此,对其产生的故障原因进行分析并采取相应的处理措施,具有十分重要的意义。从总体上讲,变压器的故障可以划分为两种类型:一种是变压器的内部故障,其特点是绝缘降低及绕组的短路。在变压器的绕组中,短路的概率是比较高的;当线圈与线圈间发生短路时,电流及油温将剧烈升高。另外,在这一过程中,电流的剧增及火花电弧将产生大量烃类其他,从而引起瓦斯继电器动作甚至压力释放阀动作而喷油。

另一种为外部故障,其共同的故障形式为引出线相近故障和绝缘套内短路。另外在变压器铁芯中还存在盲区往往被忽视,若变压器铁芯接地电流长期超标未引起重视,则有可能造成主变压器铁芯局部过热故障。

第三种常见故障为主变的渗油,在日常运行中由于年初久,部分套管密封圈老化,因为热胀冷缩的缘故,在冬冬温度下降可能导致主变套管的渗油,严重情况下油位下降明显引发低油温报警。

2.2. 断路器故障

断路器能否正常工作,是保证变电所安全、可靠的关键,但是断路器故障也是非常频繁的。根据断路器故障的原因,

可以将其归纳为以下几种类型:

第一,断路器在长时间的运行中,若缺乏必要的维护保养,极易发生老化,导致其绝缘性能下降。

第二,断路器不能正常工作,若触发回路正常,表示有机械故障。主要原因为传动设备连接不牢,造成传动系统故障;当触发回路的供电电压低于预设值时,亦可造成断路器不能运作;而电力系统、控制系统的故障,也是造成高压断路器故障的主要原因。

第三,选用不适当的绝缘材料及设备,或在接线时接触不良,都可能造成断路器故障。

2.3. 隔离开关故障

开关设备是变电站整体系统的核心,其能对各变电所的接线、截止进行有效的控制与管理,对整条线路的工作状况进行精确的监测。当供电线路发生断开、短路时,切换设备能迅速切断电流,保证其他线路不会受到影响,仍然处于正常运行状态,从而极大地减少了线路的损失。

但在现实生活中,由于对隔离开关的长期使用,隔离开关在运行过程中,会出现各种各样的故障,对整个设备的安全运行造成很大的影响。比如,在隔离开关的装配中,若铜、铝接触面的接触效应未得到明显提高,或在装配时未对铜、铝接触面进行有效打磨,且接触面有污物,都会对氧化层造成损伤,造成隔离开关接触不良。当接触不好时,隔离开关接头的温升将会增加,从而影响到设备的正常工作。

此外其他一些因素也可能使隔离开关底部的温升更高,造成故障。第一,开关在任何时候都是关闭的,刀体开关在连续开闭几次后,其弹性会不断降低,最后使接触表面的电阻增大。第二,当接触面温度上升时,金属阻抗增加,加速了材料的失效。第三,开关螺钉在工作时,因热膨胀、热收缩等原理,使接触面电阻增大。另外,由于其内部元件的绝缘能力不高,容易发生断路,从而造成隔离开关故障。

3. 变电一次设备故障的检修措施

3.1. 变压器故障的检修措施

在对变压器的故障检修中,应采取如下措施:

一是利用人的视觉、听觉、嗅觉、触觉等感官对变压器进行检修。比如,对油位进行细致的检查、瓦斯继电器的运行、绝缘电阻的损耗、变压器绕组的状况(检查变压器绕组有没有变形、扭曲、短路等),用鼻子仔细地嗅一嗅,用耳朵倾听,或者是不正常的工作噪声,或者是用手摸一下,

看看有没有发热。

二是利用电学检测手段,如绝缘电阻,交流电压,介质损耗等,对变压器的故障进行有效的诊断。

三是要对油气中所含的溶出气体进行分析,并采用色谱法对变压器的测量结果进行严格的检测。在检测过程中,应对变压器绝缘油中水分含量进行严格检测,以判断其绝缘性能。

四是利用放电探测技术对电力系统中的局部故障进行了诊断。

五是对负载级变流器应进行严格检测,对其力学、电学特性进行检测。

六是在对变压器进行检测时,不可忽略对其内部的油质及温度的检测,尤其要关注其最优限度。在对变压器上油温的测量中,可以采用红外测温技术,同时考虑到变压器周围的温度,科学、合理地分析测量油温和变压器内部的实际油温的差值。在对油温进行检测时,除了要依赖于一种科学的试验方式之外,还要与自己多年的实践经验相结合,保证对油温的测量要做到科学化、适度,从而提高试验结果的准确度。针对变压器内部局放引起的绝缘退化故障,维护人员可利用超声探针探测变压器放点,通过多探针联合显示,实现对从源到探针的传输时间的高效探测,实现对PD位置的准确定位。

3.2. 断路器故障的检修措施

为防止断路器故障对正常工作造成的危害,可以采取如下的检修措施:

第一,在预防性试验检修期间,不但要对低气压开关进行试验,还要对机械结构进行全面的检查。断路器切断残余电流后,应检查分合闸线圈的位置及外形,判断其位置是否正常,有无烧毁现象,以有效地避免断路器拒动情况。

第二,对分合闸电磁线圈的电压进行周期性的检测,并检验其下限是否满足规定的要求,以便能正确地判定操作系统的错误。同时,通过对试验中分合闸与三相的周期性检测,判断三相大小是否存在操作者摩擦、控制回路错误或缺少合理等因素,进而判断出三相大小不一的原因。

第三,要仔细地检查触头状况,确保其完好无缺,主要才会回路电阻测试导通接触情况;采用分合闸耐压试验法,对断路器的真空进行仔细检测;局放监控主要是对高压开关设备中相关元件的接触、导线及绝缘状况进行监控。操

作人员在操作过程中,若不严格按规范操作,同样会造成误操作,从而影响到电力系统的正常运转,同时也会带来很大的安全隐患。检修人员需要对造成断路器误动的根源进行综合分析,对变电所内发生的故障进行全面的排查,对变电所内断路器的工作状况进行严格的检查,从根本上解决断路器运行故障。

3.3. 隔离开关故障的检修措施

对隔离开关发生故障时,维护人员应针对具体状况,制定相应的维护措施,使维护工作更加科学、合理。对隔离开关进行检修时,要注意以下四点:

一是对隔离开关回路进行严格的检测,看其阻值是否符合规范要求。另外,需要仔细地检查接触面,看有无灰尘,磨损和碳化现象。

二是对于刀闸的传动连杆、转轴及刀口进行常规清洗及润滑,同时应检查支柱绝缘子是否存在裂纹,避免刀闸操作时发生断裂。

三是对隔离开关日常运行进行红外测温,主要检查刀口及接线板是否存在发热,由于运行年限长久,接触面氧化及导电膏的硬化,将导致接触面长期发热,其最高温度可到 150° 。

3.4. 构建应用数据库

为使变电一次设备在电力企业中更好地发挥其优势与功能,需要对其进行全方位的采集与整理,并对其进行详细的分析,归纳出其出现的规律、故障的表现与处理方式,并对检修过程中所积累的经验进行总结。在此基础上,通过对变压器检修试验所得到的数据、信息和资料,不断地完善数据库,提高新技术在电力系统中的运用效果。状态检修作为一种新的检修技术,对计算机信息系统有很大的需求。尤其是近几年,随着我国电力系统规模的迅速扩张,大量的基础数据日益成为研究热点,采用传统的人工整理与分析方式,已很难适应目前的检修需求,为实现变电站运行状态的高效维修,准确实时地对其进行评价,并为其维修工作提供有效的数据支撑,迫切需要构建一套能够满足现代化检修需求的状态评价与辅助管理体系。

4. 变电一次设备检修措施的优化与维护

4.1. 定期进行检修和维护

对检测人员而言,在工作实践过程中,对设备进行详细的记录是十分必要的。在检测与维护时,要根据规范要求,

对设备进行相应的状况评价。同时,要按照设备的结构及总体状况,对其进行分级管理,根据各层级设备出现的故障,进行常规的检修和维护。当设备发生严重故障时,需要采用多种手段来检测,在检测时,要制定科学、合理的检测周期,对有潜在危险的设备进行定期检修,可以有效地减少事故的发生。所以在实践中,需要对设备进行定期的保养与维护,并注重技术的革新,为后期工作提供更好的支持。

4.2. 完善变电运行安全管理制度

当变电运行发生故障时,其管理制度将对其产生冲击,没有完善的管理制度,对员工的工作积极性会有很大的影响,且可能造成设备故障的概率上升。所以,在开展实践工作时,需要对安全管理制度进行深入的分析与研究,针对其安全性故障,提出相应的制度流程,以保证变电一次设备各项工作的顺利开展。

4.3. 加强运维技术管理

在智能电力系统中,变电一次设备的运行管理是一项重要的工作,它是一种新型的运行管理方法,目前变电站运行管理中所采用的先进技术,除了常规的设备检修外,还涉及了色谱在线检测技术。从状态检修的角度出发,提出了变电一次设备视情检修,并在MS800微控制器的控制下,对其进行故障检测与分析。在此基础上,建立了一种基于计算机网络的在线检测方法。传统的设备检修方法难以对现代装备的实际工作状态及误差进行精确的辨识。以电力系统为研究对象,通过对电力系统各种参数的分析,对其进行分析,找出故障原因,并提出相应的对策。因此,需要加大对设备的检测与维护力度,降低设备故障的概率。另外,相关部门还对日常运行中出现的一些共性故障进行详尽而有针对性的剖析,为检修人员的工作提供有效的指导与数据支撑。

4.4. 结束语

综上所述,对变电一次设备而言,故障检测其重要性不言而喻,相关部门和企业应充分重视设备的检测与维护工作。当某一设备出现故障时,不仅会降低电力系统的整体工作效率,而且还会使企业的负荷增大。因此在实践中,要保证变电一次设备的稳定运行,需要加大对变电一次设备的检测与维护力度,全面提升电力系统的总体水平,保证电力系统更加安全稳定地运行。

参考文献

[1] 叶剑宇. 电力系统变电一次设备的状态检修 [J]. 中国

电力企业管理 ,2023,(30):94-95.

[2] 万杰枫 . 变电一次设备中的故障检测与维护分析 [J].
电子技术 ,2023,52(03):364-365.

[3] 沈睿 . 变电系统变电一次设备的故障与应对措施分

析 [J]. 集成电路应用 ,2022,39(09):278-279.

[4] 周自强 . 变电设备运维意义及主要技术措施分析 [J].
南方农机 ,2015,(01):66+68.