

# 变电站一次变电设备检修与试验探析

李嘉嘉

(贵州电网有限责任公司六盘水供电局 贵州六盘水 553501)

**摘要:**在我国,电能是一种主要的能源,而变配电则是整个电力系统的重要组成部分。电力系统是一种复杂多变的系统,因此对它的安全性提出了更高的要求。随着科学技术的快速发展以及电力工业的不断发展,电力设备与系统不断更新与更新,电力系统的安全性也随之提高。因此,对电力系统的定期检修,可以有效地防止故障的发生。电力系统的一次测试与检修工作在电力系统中占有重要地位。这些测试与检修是保证电力系统安全稳定运行、保障电力系统正常运行、延长设备寿命的重要手段。因此,做好变电一次设备的测试和检修工作,对保证供电企业的供电质量具有重要意义。因此,变电一次设备的测试和检修处理已成为目前电力系统研究的重点。

**关键词:**变电站;一次变电设备;检修;试验

## 1 变电一次设备的故障特点

对于变压器,在局部放电发生时,需要实时监测并分析油中熔合气体、铁芯接地电流等关键参数,并对少油断路器漏流电容进行检测。这样既可以给工作人员提供更可靠的判断依据,又可以让有关人员及时发现故障,防止事故进一步扩大。另外,对变电一次设备而言,保证电源的接入与配电网的顺利运行是十分重要的。这不仅能保证电压互感器、配电系统及电能得到有效保护,而且在设备实际运行中,若出现电压、绝缘老化、维护不当等问题,将会引发一系列问题。这些问题的出现严重影响了电网的整体运行质量。因此,要进一步提高变电一次设备的安全和稳定性,就必须针对这些具体原因,采取相应的对策,使变电站能正常稳定地运行,为国家的和社会和经济建设作出积极的贡献。然而,随着电力设备的不断更新换代与优化,电网向智能化、微型化方向发展,使其维护工作面临着更高的整体难度。若仍采用传统的维修方式,已不能适应当前发展的需要。因此,在实际运行过程中,应采取更科学、更有效的措施来保证电网的安全稳定运行。在实际的变电设备维护工作中,主要的维护技术主要是对有关设备进行检查,如变压器、断路器、金属氧化物避雷器等。因此,采用 SF<sub>6</sub> 气体及溶解物作为监测手段,实现对线路温度、电阻变化的科学评估。另外,在检测过程中要严格按照相关的标准来操作,防止出错,使测试结果更准确、更可靠。在对 MOA 的检测中,应以实际泄漏情况为依据来评价 MOA 的性能。在此过程中,需定期检查,积累经验,才能提高检测精度。

## 2 变电站一次设备试验

### 2.1 对于变压器的试验方法

电压互感器根据基本的电磁响应原理工作,能对变电所内电压进行大幅调节。变压器的主要作用是把电网的电能转化成热能、机械能,并在一定程度上影响外界环境。变压器主要由磁芯,一次绕组和二次绕组构成。变压器故障给变电站造成了很大的损失,也给社会造成了很大的影响。变电站起着调节电压,调节电流,隔离电流,保证电压稳定等作用。局放检测技术可以有效地判断电力变压器的运行状况,并能及时发现其内部的故障和缺陷。对检修变压器进行测试,可分为耐压测试和定位测试两大类。局部放电检测技术是一种有效的检测方法,可以发现变压器内部的缺陷和潜在的安全隐患。变压器耐压测试的主要目标就是检测变压器在出厂和安装过程中出现的质量问题。局部放电实验是通过检测变压器内部绝缘缺陷所引起的电流变化量进行检测,以确定有没有隐患或者有缺陷,这样就可以及时地发现和消除变压器在运行中存在的安全隐患。在对变压器进行测试与检修前,必须根据当前变压器的实际情况,制订出满足实际需要的测试与维修计划。另外,对变压器油中气体的检测及故障的预防,也可采用微量水含量测试法进行相关试验及维修工作。

### 2.2 对于高压配电装置的试验方法

它包含继电保护装置、安全自动化装置和自动化装置等。高压配电装置是电力系统的重要组成部分。它的功能是确保电网安全可靠地运行,为人民群众提供可靠的能量供应。内容包括:开关设备,电气保护和测量设备,导线和其它一些辅助绝缘工具。为保证高压配电装置的安全可靠运行,必须做好相关的测试与维护工作。

它的主要作用就是为变电站提供收电及配电业务。高压配电网由于其内部结构的复杂性,在测试和测试上存在一定的难度。高压配电设备的检修主要有两种方式,一种是对其内部有关绝缘部件的测试和检修,另一种是对其内部绝缘体泄漏的测试和检修。变电站高压配电网在实际运行过程中,经常会出现故障现象,需要定期检修。高压配电网各部件体积庞大、数量众多,给相关测试、维护工作带来很大困难。另外,受环境条件限制,变电站高压配电网局部放电检测与检修结果准确性较低,严重影响了其检测与维护工作。

### 2.3 对开关设备的试验方法

开关装置有两种形式,即开关式和隔离式开关。开关设备在电力系统中起到了核心控制作用。因此,对开关设备的工作必须给予足够的重视。它根据电网的运行环境,对发生故障的变压器或线路进行切除,从而保证其它线路的正常、安全、稳定运行,并将故障造成的损失降到最低。因此,为了保证电力系统的正常运行,有必要对其进行定期的检修。为保证开关设备稳定运转,需定期对其接触部位进行清洗。由于其工作环境恶劣,需要定期进行检修。在开关设备运行过程中,常见的故障有两种,一种是机械故障,一种是电气设备故障。为了更好的判断它的状况,必须要做好相关的测试工作。一般情况下,变压器原件接触不良、绝缘体材质不合格等都是造成检修的重要原因,所以要有专门的检测方法。如检测主回路的导电性,观察触头的磨损情况,做耐压试验,掌握如何控制弧腔真空的有关知识。

## 3 变电站一次变电设备检修的具体内容

### 3.1 变压器

由于变压器工作环境恶劣,对其安全、稳定等提出了更高的要求。其中,油箱是变压器的核心部件,其质量对变压器的稳定性、安全性有重要影响。因此,做好变压器油箱的日常管理和维护工作是非常重要的。在变压器检修过程中,为了保证变压器在以后的运行中仍能正常工作,必须先对油箱做进一步的检查。通过对油箱油位、温度等参数的测量与判断,判断油箱是否存在故障及故障原因。利用红外测温技术,可对油罐内油温及油品品质进行准确测量,收集、分析数据,找出故障原因,制定合理的维护策略。另外,还需要针对各时段变压器出现的故障进行针对性干预与处理。在变压器检测中,常采用色谱法。该方法可直接对油品进行成分分析。该方法的核心思想就是通过对变压器油箱进行取样检

测,从而判断出油箱中气体的种类及含量。

### 3.2 断路器

断路器承担着对变压器设备的控制与保护作用,其常见故障有绝缘体老化;操作机制失效或操作不当等。电控辅助电路失效;在运作体系中存在的某些问题;触头烧蚀、机械损坏及其它原因造成的事故。如果不正确使用绝缘材料,轻则接触不良,重则烧毁,短路。这两种情况均可导致电弧烧毁触头,从而导致断路器跳闸。因此,为保证断路器的正常工作,应采取如下措施:一是定期检查接触器及电磁铁的最低电压,以保证其电压始终处于安全范围;其次,对真空断路器灭弧室进行了闭合试验,验证了实际运行状态;另外,还可以通过交流耐压试验、局放试验等方法,对触头与线圈之间有无缺陷进行检测,以确定故障点。

### 3.3 隔离开关

#### (1)接触不良情况的检修

隔离开关因其自身绝缘性能及机械强度等原因,极易发生接触不良,从而造成设备不稳定运行,缩短设备寿命。此外,长时间暴露于外界环境中的隔离开关,在各种因素的作用下,容易发生故障。绝缘开关接触环境不良,无法充分发挥其内在功能。因此,需要定期检查隔离开关,以便发现其中存在的问题,并采取相应的措施。这就意味着维修团队需要深入理解隔离开关可隔离开关在选用过程中,也要严格监督其质量,保证所用材料性能达到最优,以降低因接触问题而引起的失效风险。

#### (2)局部过热问题

由于这种现象具有一定的普遍性,因此有必要进一步研究绝缘开关温升的原因。在使用隔离开关时,常会遇到局部温升过高的现象。由于这一现象是无法避免的,因此必须对这些部位进行及时的处理,才能保证设备的正常运行。主要原因是隔离开关底座打磨不好,造成设备接触不良,温度过高。为了保证变电站的正常运行,在采购原材料时,一定要严格把关材料的质量、性能、规格等,以保证其符合要求。

## 4 变电一次设备的检修维护措施

### 4.1 利用物联网技术增强实时监测能力

物联网技术的核心在于通过多种传感器、智能终端及网络等手段实现设备之间、设备与中央控制系统之间的实时互联,从而实现数据的高效采集、传输与处理。变电站是电力系统的重要组成部分,其运行安全性日益受到人们的重视。首先,就变电一次设备而言,配置多

功能传感器具有可行性；这些传感器不仅可以监测设备的基本参数，如电流、电压、温度等，也可以监测设备内部的一些微小变化，如绝缘状态、局部放电等。同时，在变电站内安装了大量的无线传感节点，并将这些节点连接成一个网络。在物联网技术的支持下，传感器具备与中央控制系统实时交换数据的能力，保证了信息的快速传递与处理；同时能监测设备的运行状况，并能及时向系统反馈故障信息。

#### 4.2 采纳跨域融合框架整合各项技术策略

首先，考虑到技术与战略的多样性，融合框架应具备模块化设计特征，使其能够根据实际需求随时添加或更换新的技术模块。这样，就可以把这些技术策略按照一定的方式加以整合，形成一个新型的应用系统体系结构。例如，针对某一特定设备，其健康监控算法可以作为一个独立的模块存在，并与预测维修、设备调度等其它模块进行无缝整合；同时，它也可以嵌入到已有系统中进行功能扩充。其次，为应对不同技术策略之间的数据异构性，采用统一的数据模型与接口规范，以保证数据的流畅与流畅。为了实现这一目标，人们提出了很多模型，但是都没有一个通用的模型可以应用到整个系统；三是将各种信息进行整合，形成一个有机的整体，从而达到“智慧”管理与服务的目的。随着人工智能、大数据分析等新技术的出现，跨领域融合框架必须具备良好的可扩展性，以适应未来技术发展的需要。这不仅涉及软件的扩充能力，而且还包括计算、存储等硬件资源的实时调整与分配。

#### 4.3 引入区块链技术确保信息完整与安全

在变电站这样一个复杂的环境下，保证信息的完整与安全显得尤为重要。随着信息技术的发展与互联网的普及，传统的电力系统面临着新的挑战，其中一个重要问题就是如何在电网运行过程中保证重要信息的安全性。区块链作为一种分布式金融记录技术，具有不可篡改、去中心化等特性，可为电网数据安全提供强有力的支撑。在此基础上，提出了一种基于区块链技术的变电站安全运维体系结构。对于变电一次设备的维护与维修，首先，在将设备的数据、操作记录等关键信息输入区块链后，对每一次数据进行加密处理，使其与前一数据块相连，形成一条连续链。如果有一个节点失效，那么这些重要数据就会被自动销毁。这样可以保证数据的完整

性，一旦数据被输入、修改或者删除都很困难；同时也可以有效地防止恶意用户非法获取重要信息。其次，为保证信息安全，可以采用公钥和私钥相结合的方式进行加密。该方案由参与方共同生成公钥，私有密钥由参与方根据自己的需要自定义，从而保证不同身份的用户可以相互验证。每个参与方，如操作员，设备供应商，或其他利益相关者，都有一对公私钥。分布式存储网络采用共享的方式共同维护私有密钥，从而保证了所有的用户都可以参与到区块链中来。在将数据输入到区块链前，将使用专用的私有密钥对数据进行加密处理，以保证只有获得对应公共密钥的数据才可以解密或访问；同时，该方案采用密钥加密技术，有效地防止了篡改数据等恶意攻击。

#### 5 结语

为了保证变电站的正常、连续、稳定运行，必须对其进行全面测试，并采取必要的检修措施。只有科学合理的进行变电一次设备的检修与试验，才能使其在电网中发挥最大的作用。通过对变电一次设备的测试与维护，保证了电网的稳定运行，满足了用户的多种需要。在实际应用中，变电一次设备测试和检修技术还存在许多急需解决的问题，唯有如此，才能保证变电一次设备的安全使用，提高其工作效率，保证电力系统的正常供电。在新时期，科学技术飞速发展，电网系统将采用许多先进的技术。为了与时俱进，全国各大电力公司都要积极应对新时期带来的挑战，对传统的试验和检修方式进行持续的改革，积极进行创新，只有这样，才能使变电站一次设备的正常运行得到最好的保障，为整个电网的正常运行创造一个良好的环境。

#### 参考文献：

- [1] 邹浩,汪晶华.浅谈变电一次设备检修及运行策略[J].中国新通信,2020,22(08):237.
- [2] 邓红成.电力系统变电一次设备状态检修策略分析[J].中国金属通报,2019,(12):168-169.
- [3] 肖平凯.变电站一次变电设备检修与试验措施[J].技术与市场,2016,23(05):100+103.
- [4] 范天明.变电站一次变电设备检修与试验措施[J].建材与装饰,2015,(49):233-234.
- [5] 张苗凤.变电一次设备的状态检修及油路试验分析[J].科技传播,2014,6(11):141+126.