

变电一次设备故障预测及检修对策分析

王飞 赵泽坤

国网邯郸供电公司

摘要：输变电系统中，一次设备主要是指主回路内对输送的电能进行直接处理的有关设备，它由变压器、隔离开关、断路器、电容器、互感器等组成，其工作过程一般具有高压大电流的特点。对于一次设备的操作故障，技术人员应该清楚地知道其预测和检修的方式，以便能够对其进行及时的处理，将其所带来的损失降到最低，保证电网的安全和稳定的运行。

关键词：变电一次设备；故障；预测；检修；对策

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.09.060

引言

目前，国内的变电设备正朝着电容器的方向发展。然而，在过去的变电一次设备的故障预测和检修过程中，却存在着较大的缺陷，很难及时地找到问题，这与新时代下的市场发展对它的要求是不相适应的，因此，相关的工作人员应该对这一问题进行深入的分析与解决，重点对变电一次设备的故障进行预测与检修，以保证变电一次设备能够长期稳定、安全地运行。

一、变电一次设备

1. 变压器

变压器被用于变电一次设备，它的首要任务是保证电力系统的可靠运行，同时也是设备的重要组成部分，从变压器的角度来看，冷却设备、调压设备等都很容易出现故障，无论哪个环节出现了问题，都应该进行仔细的检查 and 检修，以保证变电一次设备在使用中的可靠性和稳定性。

2. 互感器

互感器以电流和电压互感器为主，其功能是将大数值的电压和电流转换成较小的电流或电压，通过转换可以对电力设施进行保护，也可以防止由于电流值太大而引起的电路负载问题。此外，它也有助于保证配电系统的使用，保证了电流的合理分布与使用。

互感器是变电一次设备中的一种重要设备，所以在进行变电一次设备故障预测与检修工作时，需要注意这一点，以确保对变压器一次设备故障问题的预测以及检修的效果。

3. 一次开关设备

在电力系统中，变电一次开关设备处于一个非常重要的地位，它是实现电路保护和隔离的一种重要设备，它可以起到防止电路故障的作用，所以，必须要认识到一次开关设备的重要性，并对其进行合理的检修，这样才能保证电路设备的稳定和安全运行，并保证工作人员在工作中的安全。

二、变电一次设备的故障预测与检修

1. 断路器的故障预测及检修方法

对断路器进行故障预测与维修具有重要意义。在断路器故障发生时，必须掌握相关技术，对其进行维修保养，才能有效地降低故障发生率。断路器是变电一次设备中的关键部件，它的好坏直接影响到电网的正常工作。由于断路器绝缘子老化和操作系统失效等原因，导致断路器工作性能下降，甚至发生短路，严重影响了电网的正常生产。为更好的解决上述问题，使其能够在较短的时间内排除故障，掌握相应的工艺，定时检查开关电磁体，以确定无问题。将其与标准值作对比，能更好地判断出有无失效。

在长时间的摩擦作用下，断路器在运行过程中产生了各种各样的故障，严重影响了其工作性能。当一些元件老化或失效时，就会出现故障，使断路器不能正常工作。不良的接触可能使切换时间发生变化，造成短路。此外，由于设备的老化，也出现了许多其他的问题。要想解决这个问题，就必须对其进行定期的预测及检修。为了保证其他的工作能正常进行，有关的内容还可以继续改进。只有确保触点的特性，才可以有效地解决这一问题，结合我国的实际，进行相应的工作，以达到既定的发展目的，取得有效的突破。三相也是重点考察对象，三相的关联操作关系到变电一次设备的正常运转。要想提高工作质量，必须对工作内容有一定的了解，并开展有效的调研，才能收到良好的效率。要想获得更好的发展，就必须掌握更多的故障探测技术，这样才能做好相应的处理工作，确保各项工作在合理的范围之内。为了满足远程通信的要求，必须具备自动关机的功能，目前有关的技术还不够成熟。需要通过手动检查来解决故障，发掘出更多的检测技术，并对其进行进一步的改善与开发，这样才能高效地排除故障，解决问题，推动相关工作的深入开展，确保系统的安全性，确保一次变电站的设备的正常运转。

2. 避雷器的故障预测及检修

在变电一次设备中，避雷器能有效地防止雷击，不会给线路带来损害，保证变电一次设备的安全、高效。它的工作原理是在接地保护线路中导入大电流，从而降低对设备的伤害。在其发展进程中，其失效受时间、气候等因素的作用，对其长周期运行有较大影响。

由于气候条件、气温、湿度等因素的变化，避雷器易发生腐蚀、老化，对其使用性能产生不利影响，只有充分认识到这些因素的作用，才能更好地把握有关问题，更好地推动各项工作的开展。对其进行绝缘电阻测试，可获得较好的保护效果，并能对其进行正确的分析与判断。该方法能对配流盘的漏电流进行检测，并能判断配流盘有无受影响，能对各类影响因素作出正确的评判，并能较好地解决问题。此外，由于阀门的潮湿和老化也是经常发生的现象，因此，只有做好这方面的工作，精确测试，才能使问题得到较好的解决。通过查看绝缘子的内部是否有损伤，再视具体状况对绝缘子进行检修，或更换相应的零件，这样才能防止故障的扩大。充分利用绝缘子的功能，采取有效的测试手段，才能达到较好的效果。针对不同情形，进行有效的检查，必须在此基础上，继续充实有关内容，取得更深层次的发展，正确掌握有关问题，才能做出有效的处理。

3. 变压器的故障预测及检修

变压器的故障预测与检修工作是一次设备工作的中心环节，其重要性不言而喻。只有充分了解其特点，才能对其进行高效的开发。采用内外故障检测的方法，可以很好的解决故障。储罐失效是一种普遍存在于变压器内部的失效形式。在外壳接地引出的线路中，存在许多问题。还有许多外在的故障。只有对有关的开发内容有了充分的了解，在发现问题之后，再进行有效的处理，才能更好的控制有关的问题。解决变压器故障的方法很多。该方法能够基于人的感知来进行判断，再利用声音来判断设备的故障来源，并结合有关的故障特征作出相应的判定，进而对相关的故障内容进行更准确的判定。再看看电线有没有松脱。若出现导线故障，应立即加以解决，以免引发其他故障，给一次变电站设备带来更大的危害。另外，对变压器油中的水分也要特别注意。若发现异常，应立即检修，否则易造成事故。对变压器进行周期性的检测是十分重要的，有关的工作还有待于进一步的研究和开发。只有在各个环节都能正常工作的情况下，才能真正有效地解决工程中的实际问题。

4. 隔离开关的状态检修

在隔离开关的使用过程中，必须运用现代检修技术，弄清其检修时机及发生的故障，保证其正常工作。

此外，维护人员还要对其运行状况进行评估，利用在线测试获取相关信息，比较分析其工作时间和操作参数，对其工作状况进行评估。通过对断路器进行全方位的故障诊断与维护管理，保证断路器工作在可控的条件下。这样，维护人员就能在最短的时间内，找出可能存在的安全问题，并能准确地判断出断路器的故障部位，保证了整条线路的安全、稳定。例如，一个变电所所用的是 spvt550/4000，是一种燃气绝缘复合电器，其附属设备是隔离开关。断路器工作时，由于开关手柄不够紧，造成断路器控制回路中断。现场人工操作几次后，断路器仍能正常工作。针对电力设备运行过程中存在的问题，运用在线与离线监控相结合的在线监控方式，以便于维护人员尽早发现故障。在线监测是通过信息系统来实现的，它可以通过测量设备的电压和电流等信息来判断设备的运行状况。比如，采用红外线检测设备，不仅可以更好地反映设备的工作状态，而且可以对一次设备进行全方位的检测，从而得到设备的内部结构、工作温度等相关的信息。采用振动探针、油样分析仪等先进仪器，使设备在线监控的技术层次得到了本质的提升，使其性能得到了进一步的提高。

5. 互感器的故障预测及检修

当电压互感器指示灯出现不平衡现象时，其中一相显示为0，其他二相均无变化，则说明一相的采集有异常。若某一相的电压下降或呈现为0，而另两相的电压升高或趋近于线路电压，则为一相发生故障。如果里面有电流的声音，那就是内部出现了问题。如果光纤回路和采集器发生了故障，并且数据采集发生了不正常的情况，需要立刻停机，为避免触发保护的误动作，必须谨慎地考虑有关的保护的退出。当电子式电流互感器在发热的时候，会有内部产生火花放电的声音或奇怪的声音，当收集器指示灯显示出异常或保护信号的时候，要按照特定的要求，将保护关掉，避免误动或拒动，要向有关部门报告，并进行更换。

6. 带电设备误触防护

GIS配电网中的操作设备与检修设备在结构上是一个有机的整体，不能将二者简单地加以区别。供电公司检修部门要对检修设备进行全面部署，将“检修设备”的绿色标识贴在检修设备的表面；在邻近的运转设备上张贴“操作设备，严禁运转”的红色标示；在操作设备与检修设备交接部位的隔油池上，应标明“操作设备，不得运转”等字样。上述标识均采用防水塑胶印制，可重复使用。

三、强化变电一次设备故障预测与检修效率的策略

1. 建立变电一次设备维护系统

就变电一次设备出现的故障问题进行了分析,当出现故障时,电力输送的实际损失会增加,如果不能及时解决这个问题,就会使设备很难在正常运行的情况下运行。因此,要建立变电一次设备维护系统,保证一次设备在系统中一直稳定地运行。

此外,因为设备可能会出现重叠损失现象,因此必须对已有系统进行有效的处理与改进,以保证它能够满足变电一次设备的运行要求。在检修与处置故障时,需要将每一道检修步骤都做好详细的记载,调查故障的发生地点,并依据部件的使用寿命,对设备再次出现故障问题的可能性进行深入的分析,并据此制定出一套行之有效的预防措施,以便在某一部分出现故障时,能够迅速地做出反应。

另外,还应该适当地运用信息技术,可以把电力设备的真实运行状况作为一个重要的环节,通过设备的扫描等,可以在某种程度上取代过去由人工到现场进行检修工作的模式,同时,在保证信息的准确的前提下,还可以对设备的各种参数进行集成和探讨,然后与预先设定的参数进行对比,如果出现了什么问题,则可以在对应的接口上显示出出现故障问题的相关信息,这样检修人员进行设备检修时就有了充分的依据,从而保证了检修工作的高效和优质。

此外,还要根据变电站的具体运行环境,系统地分析和把握设备的基本特征和主要参数,然后制订一套切实可行的管理方法,确保一旦出现了什么问题,就可以快速解决,从而确保变电站的平稳运行。

2. 加强巡视和运行管理

变电站工作时间较长,如果长时间处于超负荷的情况下,很有可能会对设备造成损伤。而为了有效地防止出现设备的故障,在巡视设备的时候,要完全按照各种指示进行,在对变压器一次设备进行预测及检修时,要认真地对各个部件的各个连接点进行检查,保证接触点的电阻处于一个可控的状态,从而防范在设备中由于阻值较大而提高了温度。

在这段时间内进行的预测和检修工作,需要对回路电阻的设备进行筛选,并且要将连接点的两端有效地联系起来,这样才能快速地知道阻值的损失,如果出现了阻值异常增加的情况,要尽快对相关的连接部位进行检测,如果发现了部件出现了损伤,就需要及时更换,这样就可以避免出现设备故障的情况。

在进行运行维护工作时,要对设备的使用寿命进行仔细的计算,从设备本身的运行方式来看,由于设备处于长时间的运行状态,不仅会影响到设备的使用寿命,而且还会对内部的元件造成严重的损耗,因此,在进行设备维护的过程中,要加强对设备的运行管理,并对

易损坏的部位进行详细的监控,以防止出现设备故障的情况。如果在设备中有较多的尘埃,则需要注意进行清扫,以防止由于沾染了许多尘埃而增加了设备的内部电阻。

3. 强化设备更新升级

在变电站里,最容易出现的问题就是设备的老化,如果变电站里的一个设备长期使用,得不到及时的替换,那么就很可能出现设备故障,而一旦出现了设备故障,就需要对设备的运行状况进行快速的监测。

从变电站的运行成本来看,设备的使用年限一般都是固定的,排除了强制报损的情况,一般都可以对设备进行有效的维护。

从成本控制的需求来看,一般都是以及时维护为中心,而从设备的更新角度来看,如果变电站不能对相关的设备进行及时的升级,就会对变电站的运行效率造成一定的影响,对这种情况,在最初选择设备的时候,要注意与设备供应商进行沟通,达到对设备寿命周期等各种参数的综合分析。

在保证环境稳定的前提下,按照确定的成本架构,进行严密、系统的检测,对设备升级更新和设备维护这两个方面的成本消耗进行深入的分析与理解,进而设计出一种更科学、更切实可行的设备维护方法。所以,在进行变电一次设备的故障预测及检修工作中,重视对设备的更新升级是非常有必要的。

4. 强化员工技能的培训

在对变电一次设备的故障进行预测与检修过程中,有关人员的熟练程度将直接影响到这一工作的实施效果,同时,对于变电一次设备的故障进行预测与检修,技术人员也是进行电力系统一次设备故障预测与检修的关键,所以,对员工的技能培训与技能的提升,保证人员能够在对变电一次设备故障问题的预测与检修中发挥着至关重要的作用。

四、结语

总之,在电力变压器的运行过程中,人们对电力系统运行的可靠性、稳定性等提出了越来越高的要求,在此背景下,需要对变电一次设备的故障进行预测与检修,运用科学、高效的预测与检修方法,防止变电一次设备在运行中出现故障,最大限度地保证变电系统的安全、可靠运行,为电网的持续发展提供更多的保证。

参考文献

- [1] 张飞凤. 变电一次设备故障预测及检修方法探讨[J]. 科技创新与应用, 2016, 6(6): 179-179.
- [2] 王国松. 探讨变电一次设备故障预测及检修方法[J]. 山东工业技术, 2017(12): 189-189.
- [3] 余伟, 黎金琴. 变电一次设备故障预测及检修[J]. 山东工业技术, 2018(2): 150-150.