

水电站电气设备预防性试验重点分析

王红梅

中国水电建设集团十五工程局有限公司

DOI:10.18282/hwr.v2i2.1159

摘要:随着社会和经济的发展,我国对电力能源的需求越来越大,庞大的电力能源需求也促进了我国水电站的建设和发展。而且水电能源属于环保和可再生能源,有着很好的前景。电气设备是水电站的关键组成部分,为了能使水电站平稳、安全的持续运行,就要加强对水电站电气设备的监测和检测,并做好相应的预防性试验。本文对水电站的电气设备所进行的预防性试验进行了研究,对其中的安全措施和预防性试验的要点进行了重点分析,希望对保障水电站的电气设备能安全持续的运转工作提供一些参考和帮助。

关键词:水电站;电气设备;预防性试验

水电站由于需要其长时间连续运行,往往在运行一段时间后会受到外部的温度、湿度和烟尘等方面的影响,其机械的性能和电气的绝缘性能会发生一定的变化,很容易引发一些电气设备和电力系统的故障。这种故障具有隐蔽和潜伏以及不定期等方面的特点。目前,对水电站电气设备运行保障的最有效办法就是进行预防性检测,以及在发现和发生问题的第一时间予以处理和解决。可见,在水电站的正常运转过程中,进行预防性试验是有其重要性和必要性的工作。对于已经处于运行状态的水电站电气设备,一定要依据操作和检修监测规定中所规定的检测周期和检测项目,定期的对电气设备进行预防性试验,以便了解和掌握电气设备的工作情况,及时的发现其中出现的绝缘等方面的安全隐患,对没有通过试验的设备一定要采取有效的措施,或是进行维修,或是予以替换,以免酿成安全事故。

1 预防性试验介绍

电气的预防性试验是指按照规定的试验标准和试验条件,比如电压、试验的仪器设备环境的情况等,按照试验所设计的方法对已经投入使用的各种类型的电气设备进行的试验。预防性试验的目的是通过试验提前发现可能出现的问题,以确保电力设备的正常状态和可靠的运行,防止意外的损坏而导致的严重后果。预防性试验主要是通过试验来判断和了解电气设备的工作具体状况,判断电力设备是否能够继续稳定的工作,从而避免电力事故的发生。为此,我国还专门出台了相关规定,任何的电力系统的电气设施和设备都需要按照规程来进行预防性试验,以确保安全。

2 预防性试验的分类

2.1 绝缘耐压方面的试验

此试验也被称作破坏性试验。方法是用高于被试验装置或者设备所标定的额定电压来进行试验。对电气设备的绝缘耐压能力和冗余量进行检验,从而发现被检验的电气设备中高风险的缺陷。在进行绝缘耐压试验的过程中,对试验的电气设备和试验环境周边的可靠性必须经过严格的检验和防护。

绝缘耐压试验可以发现设备的隐患,但是也有着明显的缺点:在进行试验的过程中,电气的耐压和绝缘层可能会遭到永久性的破坏,导致电气设备的绝缘性能受到损害,后果就是设备绝缘的等级和水平降低,或是一些原本可以在标准内通过修补加强的缺陷造成更大的破坏,导致永久性的破坏或是报废。耐压绝缘试验的方法主要有两个,分别是直流耐压试验和交流耐压试验。需要根据不同的设备和要求来进行使用。

2.2 绝缘特性试验

绝缘特性试验与绝缘耐压试验不同,对被试验的装备和设施不具有破坏性,因此又被称作非破坏性试验。具体的方法是采用被试验设备所标定的绝缘等级之内的电压进行试验。依据绝缘介质内部发生的物理过程和物理特性,对各个参数进行测量,进而对电气设备和设施的绝缘程度进行综合的评估,找出设备和设施中可能存在的问题和劣化现象。该试验的测量标准主要是进行电流和电阻以及介质损失角的测量值等。

3 电气设备预防性试验的重点分析

3.1 试验前的准备工作

在进行预防性试验前,一定要做好各项的准备工作。在以往的电站电气设备的检修和试验工作中,出现过很多由于试验人员对进行的工作内容不够了解,对安全操作规程掌握不够,没有很好的在试验前对试验的内容进行设计和研究而导致的问题。比如预期的任务没有按时的完成,试验和检修的设备范围没有按照规范执行等等,不但不能达到试验找出问题的目的,反而可能增加了电气设备的隐患可能,导致事故的发生。在试验前,还需要各种收集信号的数据线和仪器设备,而且不同设备的信号标准,引线的要求各不相同。试验前如果没有进行严格的查看和整理,就很有可能出现引线错接、长度不合格等情况,严重的还可能把高电压引入到试验仪器中,轻则造成仪器的烧毁,重则伤及人身安全。

3.2 在试验的过程中保持足够的安全距离

在耐压试验中,设备是带电操作和试验的过程,在试验中需要给被试验的设备外加一个很高的直流或者交流电压。相关的测试和检测人员会在一个高压伴随的环境中进行设备的试验和检测。如果没有足够的试验准备过程,试验人员对试验的注意事项麻痹大意,没有严格按照规定的参数和步骤以及程序来进行实验的过程,就有可能出现和导致试验的安全距离无法满足对人保护的要求。在情况下的试验,就会使试验人员的安全失去有效的保障,从而容易导致触电事故的发生。

还有一种情况是,由于试验的设计中只进行部分单元的测试与试验,设备影响范围小。有的试验人员就贪图省事,存在一些侥幸心理,没有设置合理醒目的工作警示标志和隔离装置。如果有不知情的其他工作人员在附近作业,很容易就误入试验区域,造成危险。

3.3 绝缘电阻的测试和吸收比的计算

在电气设备的制造生产和工作的过程中,为了测试设备的绝缘性能,会使用测量绝缘电阻的方式进行测试。比较常用的方法就是采用兆欧表进行直接的测量。在使用兆欧表进行测量的过程中,先要给被测设备上(通上)直流电压,然后在兆欧表上读出经过换算的电阻阻值,就可以确定最终的绝缘电阻。当被测的设备存在绝缘问题或者缺陷的时候,绝缘电阻会随着时间的推移逐渐减小,据此可以判断出设备绝缘性能的好坏。

但是,在测量的具体时候,还存在着测量的设备绝缘电阻随着时间的推移反而会逐渐增加的现象。对于这种情况,我们一般记录兆欧表从连接开始的15秒至一分钟内的时间段的数值作为基础,将比值作为吸收比,也叫吸手(收)值。吸手(收)值在一定程度上能够直接的反映出设备中的绝缘物受潮的情况。

3.4 电介质损耗角测量

在实际的工作中,也经常需要进行电介质损耗角测量工作。它是在交流电压下,电介质的有功分量和无功分量的比值,反应的是电介质内单位体积中能量损耗的大小。对介质损耗角测量可以及时的发现电气设备的受潮情况,还可以及时的发现局部的缺陷。但是如果被测设备体积太大,而缺陷只占据一定的位置,就很难通过这种方法发现缺陷。

4 对预防性试验的一些建议

4.1 重视设备状态和检修

对设备状态进行和定期的检修,将会是电站电气设备未来的主要发展趋势。在水电站的工作环境下,应该对电器设施的基础工作首先做好。比如对设备进行技术档案的记

录,包括运行记录,设备的文档,每次的检修和实验报告以及调试记录等等。并且在发展的过程中,将一些成熟的在线实时检测手段应用其中,比如对变压器油中的气体成分和含水量进行监测,对设备运行的工况进行监测等等。

4.2 加强设备的质量和安维护机制。

有很多的文献和资料表明,西方发达的国家的电气设备,在预防性试验的整体上呈现一种实验周期长,实验项目少等的现象,有些非关键性设备甚至没有预防性试验的计划。这种情况的产生主要原因之一就是电气设备的质量很高,各种安全维护的机制完善,并且维护的技术水平比较高。可以通过设备的技术选型监督和安装调试等环节予以足够的设备安全保障,不需要通过预防性试验来发现和检测设备的问题与缺陷。对设备的维护和监控也更加重视,对电器设备的工作状况也掌握较好。

4.3 主动采取防范事故的措施,以提高安全性

在水电站的电气设备预防性试验中,无论什么类型的试验,都应该做好相应的事故预防措施。并且安排人员专门组织和负责安全方面的检查工作,确保安全措施的设置和有效的作用。以此来保证和达到既能防范安全又能在意外发生的时候防范措施可以及时的发挥作用,保证试验的安全性,也保证了人与电气设备的安全。

4.4 提升可靠性

要提升电气设备的可靠性和使用的寿命,保证水电站的正常发电和运转。就要对电气设备预防性试验的可靠性提出更高的要求。通过可靠的试验得出的可靠性报告,才能更好更准确的反应电气设备的工况,为维护等工作打下一定的基础。进而提升设备运行的可靠性与寿命。

5 总结

水电站电气设备的预防性试验是保障水电站正常运行,可靠运行的重要检测手段。未来我国的电力设施必将越来越多,对测试的需要也可能越来越多,因此要进一步加强研究,开发新的设备和试验方法,更好的保障电力设施的运行。

参考文献:

- [1] 祁贤. 浅析小型水电站电气设备预防性试验[J]. 通信电源技术, 2016, 33(01): 147.
- [2] 吕学红. 电气设备预防性试验的探析[J]. 科技创新导报, 2017, 14(29): 27+29.
- [3] 沈俭. 水电站电力设备试验要点初探[J]. 门窗, 2018, (03): 243.