

变电站高压电气设备状态检修现状分析

薛辉

国华能源投资有限公司河北公司

[摘要]随着国家经济的不断发展,人民的生活水平也在不断提升,电器设备也得到了广泛的应用,对于电量的需求也越来越大,检修技术需要尽快进行创新和发展,这样才能够满足当前社会发展的需求。由此可知,变电站高压电气设备状态的检修是十分重要的,因此本文将对变电站高压电气设备检修中存在的问题进行分析和研究,并且提出可以提升检修质量的方案。

[关键词]变电站;高压电气设备;检修现状

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.2199

随着我国人民对用电量的需求不断加大,电力工程的建设规模也在不断地拓展,想要提高电力输送质量并保证电力输送的安全性,是目前电力企业面临的一大难题^[1]。高压电气设备状态检修工作可以有效地排除故障,这也是电力系统运行过程中的重要环节。

一、高压电气试验

高压试验的实质是确定电气元件的可靠性。新型电气设备正朝着小型化、自动化方向发展,抗干扰能力大大提高。这些高压试验逐渐得到反映。利用计算机信号处理技术开发新的检测方法,包括典型的焊接气相色谱法和变压器绕组法,以提高高压电气试验的灵敏度,本系统称为变压器故障诊断系统。高压元件,如电气元件、绝缘材料、铜、铝等,由供应商自上而下进行测试和提供。

在电气试验中,应检查试验结果的误差。同时,在正常情况下,通过电压测试分析了系统的绝缘性能和运行方式。高压故障检测(high voltage failure test)在电气设备检测中,故障检测是最重要的特征之一。高压试验比其它试验更为严格,断裂试验能使电气设备正常运行,但在电气设备绝缘的前提下,在试验高压电气设备时,必须验证并有效地结合电气设备的绝缘状态和安全性;绝缘试验。高压试验要求对电气设备进行隔离,隔离电气设备,分析电气设备的隔离相关数据,为高压电气设备的正常运行奠定基础,提高电气设备的安全性,简单的绝缘测试不能准确评估电气设备的绝缘性能。评价电气设备的绝缘性能,必须与电压试验相结合。

二、变电站高压电气设备在线监测的问题分析

(一) 电力变压器的分析

通过分析高压电气设备的故障模式可以得知,高压电气设备在线监测的重点有两方面,一个是变压器一个是负荷开关。负荷开关在线监测范围包括负荷开关本身的绝缘状况、触头磨损程度、触头行程、放电情况、机械结构形变情况以及油质情况和电气回路的可靠性等等,在线监测变压器的功能就是从缺陷到初始故障进行一个为期很长的测量以及分析的过程^[2]。比如绝缘老化等问题。造成绝缘老化的原因不少,比如说油温差变化、氧化的速度或是其他的污染源等等原因,加速这些问题出现的主要原因基本上都是与催化剂、相关应力作用和贯穿性故障等,主要体现在油泥的沉积、闪光点降低、机械强度变弱等等。在使用的过程中,如果运行方式发生异常还会出现过热的情况,这样就会导致油中的水分变成气泡,最后会导致液体绝缘介质的强度减弱,这样就会导致介质无法产生作用。对电力变压器进行在线监测和分析,能及时地找到可能存在的隐形故障,这样就可以全面的掌握设备绝缘变化的发展形势。与此同时还能够按照监测结果,有针对性选择实验周期,加强实验的实际效率。

(二) 容性设备的分析

在高压电气设备运行的过程中,容性设备的绝缘性起到了非常重要的作用,它决定着高压电气设备的技术经济性能和运行的可靠性。容性设备在使用的过程中,因为会受到电、热、机械应力和环境应力等作用的影响,会使得容性设备的绝缘性能逐渐地降低,甚至严重的话还会导致其绝缘性逐渐恶化,最后可能会出现绝缘性能消失的问题,这样就会引起突发性设备事故,这样对于有关电力企业来说产生的经济损失是无法估计的^[3]。所以,

对容性设备进行在线监测是必行之举。一般进行容性设备在线监测的项目会有电容、不平衡电压、阻性电流、电容电流、介质损耗、功耗和氧化锌避雷器的全电流等参量。必须要注意的是,在对容性设备进行实时的在线监控和分析的时候,因为末屏电流是比较微小的,为了使得末屏电流不受到现场电磁场和传输信号衰弱的影响,在对末屏电流进行采集时,需要尽量使用数字化传输的方式。在对氧化锌避雷器监测结果进行分析的时候,一般情况下都是会运用抵消容性电流分量的方法进行分析,然而因为这种电容比较小,比较容易受到电场的干预从而导致最终的测量数据准确性不高。为了不再出现这样的问题,保证测量数据的真实准确性,可以对测量的阻性电流进行横向或者纵向的对比,但是运用这样的方式很难对系统谐波影响的状况进行有效的控制,所以,为了解决这个情况可以在测量装置中运用一些软件和硬件同时补偿的方式。

(三) 断路器和气体绝缘组合电器分析

断路器在线监测也是对高压电气设备进行在线监测过程中的重要组成部分,断路器监测主要是由绝缘特性、开断能力、机械特性以及操作回路完整性等这几项组成的,对气体绝缘组合电器、断路器的电气和机械性能的在线监测和状态评判,基本上要运用这几种方式来完成,首先是对于断路器触头磨损的评估,这个评估的标准可以通过对开断能力累积量的测量,在评估的过程中,一般都是运用保护装置实现开断能力的测量^[4]。其次就是在断路器所有故障中,最常见的就是断路器机械故障,因为机械特性停电和不揭盖的在线监测难度比较高,可以运用保护装置完成对电气回路的测量,这样才能够保证测量数据的完整性。还有就是当前断路器在线监测的工作内容中,对于真空泡的真空度测量方式还是处于技术探索的阶段,当前所有的在线监测方法都无法保证较高的安全性并且需要较高的成本。最后就是对气体绝缘组合电器局部放电的在线监测方式,主要是运用振动法,这个方法的监测原理主要是结合放电强度基本和震动强度保持一致,周期性振动信号和局部放电与振动脉冲相同相位等特点,这样就能够实现振动法,这种监测方式也是当前我国比较新兴的一种监测方法,这种方法的运行效果还没有得到真正的考证。

三、目前变电站高压电气设备状态检修存在的弊端

(一) 没有完善的检修制度做规范

在目前的变电站高压电气设备状态检修中,因为没有有一个系统的检修制度,这样就造成一些有关的制度不能得到落实,也使得一些有关的检修技术没有办法在检修过程中发挥出最大的作用。不仅如此,在变电站高压电气设备故障实际检修过程中,因为没有完善的检修制度作为标准,使得无法规范检修人员的检修活动,这样就会使整个检修质量无法得到合理的监管,以至于在变电站电气设备故障检修工作中还存在着一些内部的安全问题,也就无法定期有规律地进行变电站高压电气设备状态检修活动。由于人们的生活水平不断提升,对用电量的需求量也在加大,这需要不断创新和研究检修技术,这样才能够满足当前社会发展的要求。但是仍然有一部分专业检修人员没有意识到技术创新的必要性,导致在现阶段的高压电气设备故障检修的过程中,还没有将一些相关的检修技术运用到工作中,这样不光是降低了高压电气设备检修的效率,也会导致检修人员自身的检修水平无法提高,如下图1所示变电站巡检管理系统。

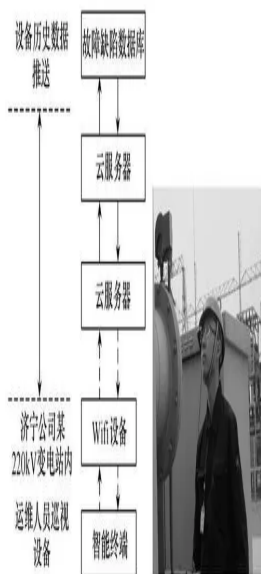


图1变电站巡检管理系统

(二) 没有规范化的检修管理

在变电站高压电气设备状态检修的过程中，因为没有规范化的检修管理，这样就无法有效的保证检修过程中的整体质量，这也为未来的设备运行留下了很多的安全隐患。在变电站高压电气设备状态检修实践工作中，一部分相关的维修人员在判断设备是否有问题的时候，总是根据自己的维修经验来判断和分析，并且在检修的过程中，总是不按照严格的检修流程进行操作，这样就使得检修过程中出现了很多不规范的操作，不光没有解决高压电气设备故障的问题，甚至还会出现一些危及生命安全的问题。由此可知，在进行变电站高压电气设备状态检修时，一旦没有规范化的检修管理，那么就无法科学的按照设备故障的实际问题，制定合理的综合性的检修方案，这会导致无法控制好整体的检修质量，并且在检修过程中出现的突发问题，也无法快速找到有效的方法进行及时的补救，最后就没有办法达到原本的维修效果。

四、变电站高压电气设备故障检修的应对措施

(一) 制定科学合理的检修制度，加强技术的运用

变电站在进行相关的检修制度的制定时，首先需要按照具备检修高压电气设备的专业理论知识和平时检修工具的使用方法，比如说测振仪、直阻测试仪等检测工具，在熟知并掌握以上内容的基础上，才能够制定检修制度，这样可以在对高压电气设备故障进行分析的时候，可以运用这个制度规范当作指导进行操作，这样可以帮助有关检修人员科学合理的运用检修技术对故障进行维修。在高压电气设备故障实际检修的过程中，有关检修人员也要完全掌握先进的检修技术，可以根据电气设备故障监测的结果进行深层次的分析，有意识的选择性使用一些先进的检修技术进行电气设备检修工作，这样才能够保证检修技术可以发挥出最大的作用，这样也可以有效的提升高压电气设备故障的检修质量。比如说，针对高压系统原为中性点不接地系统，一旦系统发生了单相接地时，尽管在短时间内电网依旧可以带着故障运行，但是如果接地电流增大，很容易就会出现弧光过电压和相间短路，直接就会对供电设备和电网的正常运行产生威胁。为了减少发生这样的问题，变电站可以按照当前自身的生产负荷以及未来的发展目标，制定系统安装消弧线圈的技术来进行方案设计。在完成安装相关装置后需要先确认能否正常运行，确认之后可以用这个装置进行自动跟踪动态补偿，一旦发生了电气设备单相接地故障时，会主动地运用最有效的补偿，不光可以有效地减少弧光接地过电压的问题，并且还可以很好地避免相间短路和电缆绝缘击穿等问题的出现，保证供电设备和电网能够正常的工作。

(二) 加强检修管理，提升检修质量

增强变电站检修计划管理，可以推动高压电气设备故障检

修质量的提高，具体的实行措施有几点，首先相关管理人员需要增强对检修人员工作计划的审查，要实时掌握检修工作的进展状况，检修人员要时刻保证在相关管理人员已经获得工作许可的情形下，才能够进行检修操作。也要对检修人员进行监督，确保检修人员按照管理规范进行工作。其次有关管理人员每天都要对当天的工作内容进行分析和总结并进行整理，这样才能够保证检修工作的标准化和合理化，然后就是需要增强相关检修人员的专业技术能力，促进检修工作的工作效率，并且在检修的过程中，还需要增强对检修人员操作规范的管理，要保证检修人员完全按照标准的检修流程进行的操作，保证检修工作的安全，避免一些安全事故的发生。最后就是在电气设备故障检修的工作时间内，需要明确规定关键要素，严格对检修作业进行检查，碰到一些比较有特殊的检修作业，需要在专业人员进行陪同，对检修人员进行监督和指导。只有按照这样的方式，才能够保证每一次的高压电气设备故障检修过程中，每一项内容的操作路线都是安全的准确的，不仅如此，也要增强高压电气设备维修的监管力度，要把每一项工作内容都落实到个人，保证检修人员在进行设备故障检修的工作中可以严格地按照标准操作规范和检修流程完成检修任务，这样才能够有效地控制住检修质量，使得检修质量能够有所保证，并且也能够提升检修人员工作时的安全性，避免一些不必要的安全隐患出现，如下图2所示。

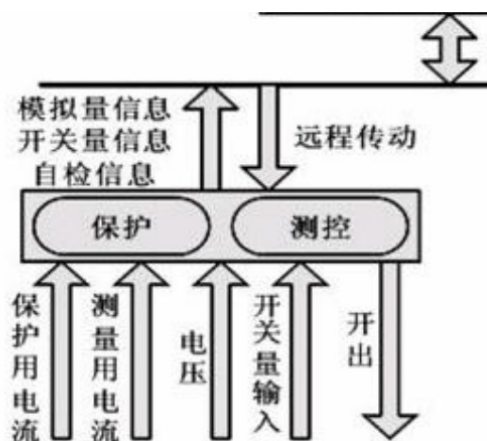


图2变电站检修和维护的流程图

结束语：随着电器设备的增多，对电量的需求逐渐加大，社会的发展也离不开电力的支撑，特别是目前我国的电量消耗极高，对电力输送的安全性和可靠性有了更高的标准，变电站需要积极创新和研发出一些新的检修技术，促进检修技术的发展，满足社会发展的需求。并且在进行高压电气设备状态检修的过程中，相关人员需要加强对检修的管理，制定科学合理的检修制度，增强对检修人员的监管力度，促使检修人员能够严格地按照检修制度完成检修作业，这样才能从根本上控制检修质量，为高压电气设备的正常运行打下了坚实的基础。

参考文献：

[1] 刘如山,熊明攀,马强,等.基于仪器地震烈度的变电站高压电气设备易损性研究[J].自然灾害学报,2021,30(2):14-23.
 [2] 张亚龙.变电站高压电气设备局部放电检测技术分析[J].机械设计与制造工程,2021,50(8):105-109.
 [3] 曲星尧.变电站高压电气设备锈蚀情况及防腐技术分析[J].全面腐蚀控制,2021,35(3):133-134.
 [4] 张良.浅析变电站高压电气设备状态检修的现状及其发展[J].数字化用户,2021,27(11):109-11

作者简介：薛辉，男，汉族，出生于1988年1月3日籍贯：内蒙古呼伦贝尔盟，国华能源投资有限公司河北公司，职称：工程师，职务：变电运行，毕业于华北电力大学，学历：研究生，研究方向：变电运行。