

电力设备状态检修与运维一体化技术分析

马全云

国网山东省电力公司安丘市供电公司 山东安丘 262100

摘要: 当前,为保障社会中的用电均处于高质量状态,需要供电安全稳定,电力系统的运行相对良好。结合现代化的工作需求,需要完成电力设备的运行检修,以一体化的运维工作作为基础,能够有效提升电力设备的运行效率。通过对众多设备结构进行监测,以常态化的动态监管工作形成更加及时的故障处理工作状态,才能够促使电力系统及行业长效发展。
关键词: 电力设备; 状态检修; 运维一体化技术

Analysis of power equipment condition maintenance and operation integration technology

Quanyun Ma

State Grid Shandong Electric Power Company Anqiu Power Supply Company, Shandong Anqiu 262100

Abstract: At present, in order to ensure that the electricity in the society is in a high quality state, the power supply needs to be safe and stable, and the operation of the power system is relatively good. Combined with the requirements of modernization, it is necessary to complete the operation overhaul of power equipment. Based on the integrated operation and maintenance work, the operation efficiency of power equipment can be effectively improved. Through the monitoring of many equipment structures, the normal dynamic supervision work forms a more timely fault handling working state, which can promote the long-term development of the power system and the industry.

Keywords: Power equipment; Condition maintenance; Integrated operation and maintenance technology

引言

现阶段,电厂的电气设备维护和检修工作依然存在很多问题,出现这些问题的主要原因有管理意识和维护技能方面,有缺少先进的故障检测及诊断手段方面,也有缺乏有效安全的维护检修装置等方面。对电气设备管理者来说,务必要提高自己以及维护检修从业人员的电气设备维修检修意识,完善相关的维护检修制度,针对电气设备的差异性制定针对性的维护检修方案,有效运用现代化信息技术和决策分析手段,积极开发利用新型的维护检修装置等,通过以上手段及时发现并解决设备运行中出现的各类安全隐患,提高电厂电气设备的维护检修效率,保障设备的正常运转。

一、电力设备运维管理概述

1. 电力设备运维管理的发展历程

电力设备运维管理主要经历了3个阶段:第一个阶段是“被动”运维管理阶段,在此过程中,相关人员都是被动地发现电力设备中的缺陷与不足,也就是说,只有当电力设备出现故障后,相关人员才开展相应的维修工作。这种运维管理模式存在明显的滞后性特征,给经济发展和人们生活造成了极大的不便。例如,在企业生产过程中出现了电力设备故障,会大大降低企业的生产效率,严重者使得企业面临极大的经济损失。第二阶段是“主动”运维管理阶段,在这个阶段中,相关人员会主动检测电力设备存在的缺陷与问题,有计划地开展电力设备的维修和保养工作,对于一些比较重要的电力设施,相关人员还可以建档立册,将其作为重点维护对象。“主动”运维管理能够有效保障电力设备的正常运行,但是消耗了大量的人力资源和

物质资源,导致电力管理单位的成本支出大大提升。第三阶段是“状态检修”运行维护阶段,“状态检修”吸收了“被动”运维管理和“主动”运维管理的优势特点,有效解决了两种运维管理模式的缺陷与不足,大大提升了电力设备运行的可靠性,减少了不必要的成本支出,因此,受到了电力企业、管理人员的高度青睐。

2. 电力设备运维管理的内容

电力设备的运维管理工作是一个复杂的系统性工程,涉及各种各样的电力设施,其中最关键的是变压器、互感器以及电力电容,具体的运行维护管理内容如下所示。

(1) 变压器的运维管理

电力系统中拥有很多电力设施,其中最重要的就是变压器,变压器的工作状态影响着整个电力系统的电压大小和稳定性,一旦变压器出现故障问题,整个配电系统的运行状态都会随之改变,轻者会影响用电设备的工作状态,重者导致用电设施无法启动、烧毁现象。生产生活中最常见的变压器就是干式变压器,这种变压器能够释放所有的功能为配电网输送电能。干式变压器将电气系统和分支电路隔离开来,使得电力系统与地面保持一定距离,这种做法能够避免触电事故的发生,干式变压器能够对浮动电压值进行适当的调整,使得电压处于合理区间内,为用户提供稳定可靠的电能输出^[1]。干式变压器在运行过程中也会出现很多问题,首先,变压器的绕组一般都是铜材料制成的,电流通过绕组时会产生一定的损耗,并释放一些热量。铁芯也具有导电功能,绕组产生的磁场与铁芯产生作用,也会释放一定的热量。当变压器的热量超过一定阈值,相关人员就要高度重视,制定并实施科学合理的维护方案,例如,调低变压器负载、减小电流数值的方法,将变压器

的温度控制在安全范围之内,避免出现变压器烧毁的现象。

(2) 互感器的运维管理

在配电系统中,互感器是一个至关重要的电力设备,其主要作用是将不同级别的电气设备进行有效隔离,将高电压变成低电压、大电流变成小电流,不仅能够保证电力系统的安全运行,还能够避免因为电压过大而引发人员伤亡问题。互感器主要有两种:一种是电压互感器,这种互感器能够对测量设备提供有效的安全保障,还能对大电流、高电压进行有效的隔离。电压互感器还是一种控制回路装置,在电压调节方面起着非常重要的作用^[2]。另一种是电流互感器,主要是利用感抗原理来调控电流大小,使得电能输出更加符合人们的需求。在互感器运维管理过程中,相关人员应该仔细观察互感器是否存在异样或者异味,如果闻到刺鼻的焦糊味,则立即关停互感器,深入探讨其中的问题故障,当故障排除后才能启动互感器。相关人员还要检测互感器的电压、电流、温度等多项内容,并与额定值进行对比分析,如果电压、电流超过了额定值,相关人员就需要给予重视,采取适当的补偿和纠正措施。

(3) 电力电容的运维管理

电力电容设施对配电系统的运行状况有着不可忽视的影响,因为配电网中存在很多弱感性负载,使得运行过程中会出现很多无功功率。一方面,影响了发电机的效率,降低了配电网络的功率因数;另一方面,增加了配电网络的电能损耗,容易引发电压幅值过低等问题。因此,做好电力电容设施的运维管理工作至关重要。首先,应该合理配置电容器的电容值,电容值过低,无法有效平衡无功功率;电容值过高,会增加配电系统的经济成本^[3]。此外,电容器电压应该控制在合适范围内,过高的电压会导致元件损坏,甚至会引发电容器漏油问题。在电力电容运维管理过程中,要定期检查电力电容的外观,一般是一天检查一次,检测内容包括电容器是否漏油、是否开裂、温度过高等问题;电容器通常需要利用熔断器来提供保护,因此,需要定期检测熔断器的端子是否存在接触不良、是否存在温度过高等问题。相关人员应该定期检测电容器的工作电压,特殊情况下,工作电压可以适当超过额定电压,但是,不能超过额定电压的1.1倍。定期检测电力电容器的电流值,如果电流值过大,电容器的温度必然会上升,进而引发设备损坏和火灾问题,相关人员应该利用无线测温系统实时检测电容器的电流和温度^[4]。一旦电容器的温度超过预定阈值就会发出警报信息,提醒相关人员及时检修线路,有效防范设备损坏、火灾事故的发生。

二、电力设备状态检修以及运维一体化技术的应用

1. 检测技术与故障分类

在实际工作中,所应用到的状态检修基数可以分为2类,一种为需要连接电路状态时的检测技术,一种是基于非用电状态就能够进行检测的技术形式。其中前者需要连接电路进行状态检测的技术中,主要是通过电力设备在检测过程中的变压器绕组变形状况及局部结构的变形,同时检测电力设备的耐压程度等相应的检测方法。而非用电状态下的检测技术中,通过核磁共振、波谱、光谱、色谱及光电等方式对电力设备的运行状态进行检验^[5]。其中发电机最为明显的故障问题则往往是在绕组匝、转子及铁心等

结构当中。通过实践研究发现,在实际的电力设备应用过程中,发电机的定子及铁心故障问题则是基于过高的温度导致铁心温度提升过快,从而引发过热故障问题。而现阶段对于这样的温度过热进行检测,仍旧处于初步探究阶段,尽管热监测技术已经初具雏形,但在实际的应用中对于电力设备的定子铁心而言仍旧难以形成良好的监测效果。发电机出现故障的转子绕组问题,则是由于匝线之间出现短路引发的。解决此类问题,需要在状态检修过程中应用到气隙磁密的方式从而形成更加精准的检测效果,在气隙磁密的作用下,能够在短时间内确定绕组匝的短路故障位置及损坏程度。而电力设备的转子故障问题最关键的影响因素是变化内部结构的离心力参数,从而使转子自身的旋转及电流方向难以形成一致的效果。

2. 状态监测技术

状态监测技术是一种预知类型的新兴的技术形式,能够以状态预知效果,对电力设备结构起到提前状态维护的作用,有效降低电力设备的故障率。在状态监测技术正式投入到电力设备的检修工作之前,我国长久以来使用的是基于时间状态下的维护方式。时间状态的维护工作则是基于定期的检测维护,根据监测时间段形成相应的时间表,或是以电力设备的离线计划作为基础开展维护工作,其目的是防止电力设备的运行中出现故障问题影响正常运行。对于状态检修工作而言,对当前电力设备的运行进行动态化的跟踪并根据其出现的异常变化及数据参数的不良反应等,能够更加清晰直观地观察到电力设备的故障问题并分析故障原因,从而有效避免盲目工作保障电力设备始终处于安全稳定运行状态。并且状态检修的技术应用,能够在短时间内完成故障处理,避免了以往在维修电力设备的过程中长时间停电的弊端。

3. 感应电机故障监测

分析定子的电流信号则是掌握定子故障原因的关键举措,这样的监测成本相对较为低廉,并且操作便捷。感应电动机的定子出现故障使定子绕组匝发生气隙磁密畸变的现象,由于定子电流会产生谐波,则可以在故障检修中应用到定子电流作为参考。其次则是转子故障问题,大多数的感应发电机出现故障问题是因为转子导条受损断裂,促使电动机的转矩跳动、转速波动,出现过热及转子振动的现象。对于这样的问题,则可以应用气隙检测技术等,检测感应电动机的转子故障,从而采取相应对策解决这样的故障问题。

4. 运维一体化

按照国家电网的运维工作思路,在实施电力设备的运维工作过程中,需要调整生产管理职责,促使每一对对应监管单位都能够参与到电力设备的运维工作中,从而实现更加良好的工作建设。减少重叠工作或是交叉检修的工作问题,提升电力设备的工作效率。实施一体化运维工作之前,以往的电力运维工作是由相应的电力设备监管人员开展电力设备的整体巡视工作,在这样的工作模式下,监管人员由于缺乏电力设备应用技术,会导致难以充分掌握设备的运行性能及正常参数状态等,从而在出现任何问题时,都难以及时地对其进行管理控制。发现问题的时间相对较晚,往往会使电力设备产生更加严重的故障问题。而开展一体

化运维工作,则能够培养具有专业知识的运维人员,从而开展相应的运维工作,保障能够形成更加良好的技术表现。深入展开电力设备的运维工作,从而及时发现其中的故障问题,形成实时动态化的管理工作,便于在问题出现时即刻解决,从而提升电力设备运行可靠度与安全性。在以往的运维工作实施过程中,关于电力设备的各项档案内容、运行记录及工况信息等均需要经过设备运行单位实施监管,而设备检修单位则负责检修记录及试验档案等,电力设备的运行状态检修工作是关系到设备安全及完整度的关键所在,其中涉及到的检修数据及资料等众多内容。但是在以往的资料管理中由于涉及到的主体本身存在着一定的差异性,不同的管理体系使资料之间难以形成相互共享的效果。开展电力设备的检修工作时,则需要电力设备的运行单位配合检修单位的工作,才能够形成更加良好的高效协调工作效果。实施运维一体化的工作,则能够保障设备运行及维护等工作均归属于同一单位执行,从而保障运行工作的效率与效益等均呈现出相对较为良好的效果。

三、结束语

综上所述,状态检修与运维则是根据电力设备当前的运行评估及风险预测等众多方式解决电力设备可能存在的问题。相较于定期检修而言,状态检修具有实时性,减少检修停电时长,并能够降低运维成本。良好的运维一体化技术能够保障电力设备高效运行。

参考文献:

- [1] 张廷金. 配电网设备状态检修及运维技术研究 [J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12 (10): 127-128.
- [2] 黄杰. 变电站一次设备运行问题分析及状态检修 [J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(10): 243- 244+247.
- [3] 唐茂林. 火电厂设备状态检修技术与管理研究 [J]. 中国设备工程, 2022, (S1): 56-58.
- [4] 李丽娜, 唐榛榛. 基于电力大数据的变电站设备状态检修研究 [J]. 光源与照明, 2022, (08): 96-98.
- [5] 贺红军. 电气一次设备状态检修分析 [J]. 光源与照明, 2022, (07): 119-121.