

## 浅析设备状态检修技术在变电运维检修中的应用

石云松 鲁林晓

国网郑州供电公司, 河南 郑州 450000

**[摘要]**随着社会经济不断发展,人们生活水平不断提高,日常生产生活的用电量也在逐渐提升,对电力设备和电网系统的运行稳定性带来了极大的考验。对于电力电网系统而言,需要通过定期的检修维护来保证设备的安全稳定运行,及时排除设备中的故障隐患,以免形成设备损坏或电网故障等电力安全事故。基于此,根据当前的社会发展需求,结合变电运维检修要点,对相关设备状态检修技术的应用策略进行了全面探讨。

**[关键词]**状态检修技术; 变电运维检修; 应用

DOI: 10.33142/hst.v5i6.7476

中图分类号: TM73

文献标识码: A

### Brief Analysis of Application of Equipment Condition Based Maintenance Technology in Substation Operation and Maintenance

SHI Yunsong, LU Linxiao

State Grid Zhengzhou Power Supply Company, Zhengzhou, He'nan, 450000, China

**Abstract:** With the social and economic development, people's living standards are constantly improving, and the power consumption of daily production and life is also gradually improving, which has brought a great test to the operation stability of power equipment and power grid system. For the power grid system, it is necessary to ensure the safe and stable operation of the equipment through regular maintenance, and eliminate the hidden trouble in the equipment in time, so as to avoid the formation of power safety accidents such as equipment damage or grid failure. Based on this, according to the current social development needs, combined with the key points of substation operation and maintenance, the application strategy of condition based maintenance technology for related equipment is comprehensively discussed.

**Keywords:** condition based maintenance technology; operation and maintenance of substation; application

#### 引言

电力系统的高效运行需要以相应的电力设备为基础,电网系统中众多电力设备的运行状态也直接影响到了电力运输时的稳定性和安全性。在电网工程建设完成后,相关电力企业还需要定期安排人员对电力设备进行检查与维护,确保设备处于高效稳定的工作状态,以满足电力系统的运行需求。在检修过程中,使用设备状态检修技术能够根据设备当前的运行情况进行准确检修,检修人员通过对设备状态的检测,能够更加有效的优化检修内容,调整检修工作周期,以提高设备检修维护的效率。因此,电力企业应当重视对该检修技术的应用,明确设备状态检修技术的应用优势,加强变电运维管理,以实现电力设备与电网系统的长期稳定运行。

#### 1 设备状态检修技术概述

设备状态检修技术是指通过对设备运行状态的准确检测,了解设备当前的运行状态,根据其参数数据选择减少或增加维修间隔,对不同设备进行区别性的维护,保证在对应时间间隔内能够有效开展检修工作,以此来保证检修次数的合理性,使检修工作的效益最大化,实现检修资源配置的最优化。该维修方式需要通过检查电力设备的实时运行状况,并根据相关参数变化准确技术出合理的检

修间隔,确保能够在出现运行异常前进行及时检修,减少运行稳定时间内的无效检修,从而全面提高检修维护的工作效率<sup>[1]</sup>。对该检修技术的应用不再固定工作实践,并且需要针对各个电力设备进行针对性的检测,涉及工作细节更多,相关参数数据的处理也更为复杂。因此,在电力设备日常运转时也需要做好实时监测工作,确保对设备动态运行情况的有效掌握,以支持设备状态检修技术的高效应用,通过对电力设备的正对性检修维护来保证其高效稳定运行。

#### 2 变电运维检修中设备状态检修技术的应用优势

变电设备作为电网系统中的重要组成设备,也是相对容易出现问题的环节,需要通过定期的检修维护来保证设备稳定运行。在应用设备状态检修技术时,相关检修工作也能够更加高效的开展,使设备检修维护更具针对性,检修工作效率更高,能够更好的优化工作资源配置,确保变电设备得到有效检修维护。

##### 2.1 设备检修更具针对性

对于变电设备而言,主要包括变压器、高压断路器、隔离开关、母线、避雷器、电容器、电抗器等一次设备,以及继电保护装置、自动装置、测控装置、计量装置等二次设备,检修工作所需要管理维护的设备众多,在实际检

修维护过程中也会面临极大的工作量和工作压力,导致检修工作难以有序开展。而通过对设备状态检修技术的应用,检修人员可以根据不同设备故障发生率之间的差异,对相关设备进行针对性的检修维护,明确工作中的重点,以保证对重要设备的高效检修与维护。在此基础上,通过检修工作针对性的提高,能够极大的减少关键设备的故障隐患,为整体变电系统的维护提供重要保障。

## 2.2 检修工作效率更高

在过去的变电设备检修工作中,大量的设备检修要求导致检修工作难度较大,定期检修需要针对变电站内各个设备进行全面方位检修,由此导致了检修效率的不足。在应用设备状态检修技术后,相关检修人员能够对不同设备规划合适的检修周期,根据其运行状态和设备参数,计算出有效的检修时间间隔,以保证在设备可能出现异常的时间范围内进行检修。因此,变电站中不同设备也会存在不同的检修周期,部分影响较小、运行稳定的设备可以适当延长检修周期,而部分故障频率较高的设备则可以缩短检修周期。以此为基础,能够更加合理的分配检修时间,在保证设备维护效果的情况下,减少相关设备的检修次数,既可以提高检修工作效率,也可以减少不必要检修对原装电气设备造成的影响<sup>[2]</sup>。

## 2.3 优化工作资源配置

对于设备状态检修技术而言,能够通过对各个变电设备的区别对待,实现检修工作周期的调整和优化,可以有效减少不必要的时间和精力消耗,降低检修工作成本。在此基础上,相关电力企业也能够将检修工作重心放在关键设备的运行维护上,合理调整检修工作内容,从而优化工作资源配置,使变电运维检修的工作价值和管理效益最大化。在该检修技术下,可以针对变电在的变压器、继电保护装置等关键设备缩短检修周期,对于测控装置、计量装置等则可以延长检修周期,将节省出来的时间和精力放在关键设备的检修维护工作上。由此也能实现对检修工作资源的最大化利用,减少检修维护成本,为长期开展检修工作提供了有效保障<sup>[3]</sup>。

## 2.4 提高设备维护效果

在变电设备的检修维护中,对设备状态检修技术的应用,不仅可以实现对重要设备的针对性检修维护,还可以加强对设备运行状态的动态监测。通过设备监测力度的加强,检修人员可以根据相关参数更加准确的了解设备异常情况,对设备做出有效检测,从而指导后续维修工作的顺利开展。在实际工作中,利用延长其他稳定设备检修周期所节省出的时间和精力,检修工作人员也能够更好的投入到关键设备维修中,使重要变电设备的维护效果得到进一步保障。

## 3 变电运维检修中设备状态检修技术的应用策略

### 3.1 做好设备状态监测工作

在变电运维检修工作中,对设备状态检修技术的应用

需要做好相应的状态监测工作,通过对变电设备运行情况的实时了解来合理规划检修维护工作内容。对于变电设备而言,常用的监测放大停电监测、在线监测和离线监测三种,其中停电监测也主要用于检修维护工作的开展,通过切断电力保证设备检修时的安全性,相关检修人员也可以直接对设备内部情况进行检查。在线监测主要通过智能电网系统,利用传感器技术对设备运行情况进行自动化检测,并通过信息传输渠道上传至管理终端,由此来实现对设备运行状况和状态参数的远程动态监测,检修人员也可以通过长时间的数据监测来对设备工作状态进行分析,从而更好的预测异常问题,以数据为基础开展检修维护工作。离线监测是指检修人员携带设备到现场对设备运行情况开展的检查,此类监测方法的条件限制较大,且实施工作要求较高,主要用作对在线检测的补充<sup>[4]</sup>。相关电力企业应当合理利用多种监测方法,加强对变电设备的运行监测,以保证对设备运行状况有准确的了解,对后续维修管理工作的开展提供基础。

### 3.2 加强运行状态判断分析

在变电设备检修维护前,检修人员需要对相关设备的运行状态进行准确判断和分析,通过横向比较和纵向比较来对设备情况进行诊断。横向比较是指将同类型的变电设备作为参考依据,对比检测设备和对照设备在同一环境下的运行情况变化,根据检测设备与对照设备之间存在的运行差异,在准确找到其异常问题。该方法能够有效发现变电设备的运行问题,但需要对照设备保证其运行正常,并且确保检测环境条件的一致性。纵向比较是指对设备之前运行数据的整理分析,通过观察设备运行状态参数的变化情况,来判断当前设备是否存在运行异常问题。该方法的运用相对较为简单,但同时也存在着众多外部因素影响,如数据检测不准确、数据传输失真等。电气企业应当综合多种判断分析方法,利用自动化技术加强设备运行数据的分析有效性,以做出对设备运行异常和故障的准确判断,以此为基础确保变电设备检修维护工作的有效开展。

### 3.3 合理制定设备检修方案

对于设备状态检修技术的应用而言,根据设备情况制定合理的检修方案至关重要。在变电运维检修中,要求检修人员能够定期开展对相关设备的维护工作,因此需要针对变电设备制定有效的检修计划。在日常维护时,检修人员需要对不同变电设备进行区别对待,充分了解设备的运行特点,根据该设备的故障发生率和状态分析来调整检修周期和检修内容。检修人员应当对不同变电设备给出相应的风险评估结果,对于高风险的设备可以缩短检修周期,并提高检修范围,以保证对关键设备的全面有效维护。对于低风险的设备可以延长检修周期,合理规划检修工作范围,避免过度消耗时间和精力在运行稳定的设备上,以实现检修工作的科学规划。在故障维修时,检修人员需要

做好对设备的全面检测,准确找到故障点和故障原因,以此为基础制定合理的维修方案,对损坏的设备元件进行正确更换,从而提高变电设备的维修效率,保证变电运维检修的有效性<sup>[5]</sup>。

### 3.4 加强检修维护工作管理

变电运维检修工作的开展需要相关电力企业加强工作管理,做好对设备状态检修技术的推广和普及,使检修工作人员能够充分了解该技术的应用特点,从而在实际工作中能够得到有效落实。电力企业应当重视检修技术管理,加强对检修人员的技术培训,使其在设备检测、状态分析和故障维修中能够合理利用检修技术,以保证变电设备的运营维护效果。对此,电力企业可以根据设备状态检修技术的应用需求来进行管理,对相关设备的检修周期进行明确规定,做好检修工作的规划,合理安排检修人员开展设备运管维护管理工作。在日常运营管理中,需要做好对设备运行情况的检测,通过建设智能电网系统来保证对变电设备运行数据的自动化收集,为检修维护工作的开展提供完整的数据支持。通过对检修维护工作的全面管理,能够有效保证设备状态检修技术的落实,使该技术在实际工作中得到充分利用。

## 4 变电运维检修中设备状态检修技术的具体应用

### 4.1 在一次设备检修中的应用

对于电力企业的变电运行检修工作而言,主要分为一次设备和二次设备两个方面的检修维护。一次设备作为维持电网运行的主要设备,在运行过程中出现的故障问题会直接影响到电力系统稳定性,因此在检修工作中也需要重点关注。检修人员需要采取有效方法收集设备运行数据和状态参数,对数据信息进行正确的判断和分析,以保证设备维修工作的针对性。在一次设备检修维护时,需要对测量装置和智能元件等设备参数进行采集和整理,相关设备由于安装限制条件众多,难以采用横向对比的方式进行多设备判断分析。因此,在数据分析时需要过去采集的相关参数和历史数据进行分析,以确保能够及时发现设备运行中的异常问题。在数据分析时,应当明确数据来源和类型,了解相关数据异常所表示的设备故障问题,以此来准确发现设备故障所在点,从而开展有效的检修维护工作。

### 4.2 在二次设备检修中的应用

变电站中的二次设备主要用于保护和检测一次设备稳定运行,相关设备出现的故障问题同样也会对一次设备造成影响。对此,检修人员需要做好二次设备的检修维护工作,针对其中的信号、测量及保护等系统相关设备进行

检测,可采用离线检测的方式了解设备运行情况。在充分收集设备运行参数和数据信息后,使用同类设备的横向对比能够准确发现设备异常问题,从而根据相关问题开展及时的维修替换工作。在设备检测时,检修人员可以利用智能装置来收集相关参数,做好为继电保护装置等设备的检测维护,通过合理设置检修周期,确保能够在相关设备发生故障问题前进行检修维护,以避免对一次设备和电力系统造成影响。

### 4.3 对自动化检测技术的应用

随着科学技术的发展,自动化检测技术在变电运维检修中也逐渐发挥了重要作用。在设备状态检测技术应用时,也可以加强对自动化检测技术的应用,在变电站中安装相应的智能检测设备,加强日常监测和数据收集,从而做好对设备运行参数的全面采集和储存。以此为基础,建立自动化预警机制,利用计算机系统智能分析功能,在收集到异常参数后能够及时发出预警,使变电运维检修工作可以快速掌握相关故障信息,以做好对应的检修维护工作。自动化检测系统的建设,能够帮助检修人员更加全面有效的掌握设备运行状态,为设备状态检测技术的应用提供了更多条件,并且为该技术的应用有效性做出了重要保障。在准确了解设备状态的前提下,电力企业的设备检修维护管理工作也能够全面开展,实现对检修维护方案的科学制定,以不断提升变电运维检修工作效率。

## 5 结束语

设备状态检修技术作为电气设备维护的重要技术,能够有效提高设备检修的针对性,全面提高检修效果。相关电力企业应当重视对该技术的应用,加强设备状态检测和分析力度,保证设备故障风险评估的准确性,以实现检修维护工作的合理调整,为电力系统和电气设备的稳定运行提供重要保障。

### [参考文献]

- [1]刘恢.电力系统变电一次设备状态检修技术[J].电子世界,2021(19):208-209.
- [2]范蓓,崔波.电力设备状态检修技术研究综述[J].科技资讯,2021,19(21):29-31.
- [3]孙世杰,楚亚博.变电运维在设备状态检修中的运用研究[J].花炮科技与市场,2020(3):274.
- [4]陈忠敏.变电二次设备的状态检修技术管理研究[J].通信电源技术,2020,37(3):137-138.
- [5]冯亦佳.变电运维检修中设备状态检修技术的实践[J].居舍,2020(2):177.

作者简介:石云松(1992.1-)男,河南省郑州人,蒙古族,研究生,从事变电运维检修管理工作。