

电力系统中变电运维技术探讨

刘志伟 杨宇飞

国网西藏电力有限公司超高压分公司

摘要:随着我国科技水平的不断提高和社会经济发展水平的不断提升,用电负荷的不断增长给电网带来了巨大的负荷。目前,电力系统中许多电力设备并不健全,变电设备的运行管理也不健全。由于没有良好的管理和维护技术,因此无法彻底调查电力系统中的各种问题。这使得变电设备可能出现各种问题,给整个社会的用电安全带来巨大风险。变电运行维护是确保电网安全、稳定、可靠的重要环节,做好变电运维管理工作,将有利于电网向更高质量、更好地服务于用电用户。本文后续就电力系统中变电运维技术展开详细探究。

关键词: 电力系统; 变电运维技术; 变电运维

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.05.076

引言

经济建设和社会发展离不开高质量的电力。在整个社会经济快速发展的背景下,电力需求正在增加。为了充分满足社会生产和促进经济快速发展,要从全社会的角度确保电力供应的稳定和安全。新常态、新时代也对电力企业提出了更高的挑战,只有全面提高各项技术能力,才能确保电力供应的稳定和安全。确保电力系统的良好运行,对于有效促进社会经济快速发展和实现国内生产总值增长目标至关重要。电力系统的运行相对复杂,需要多种技术的结合来确保电力的稳定发展,电力系统运行离不开精细的运维技术,只有全面研讨变电运维技术实际应用,才能推动电力系统高效发展。

一、变电运维技术

1. 技术特点

众所周知,在当前电力系统的实际运行过程中,变电设备发挥着极其重要的作用,占据着极其重要地位。也就是说,如果变电设备在实际运行过程中受到一些潜在的不稳定因素的影响,电力系统本身的整体稳定性、安全性和可持续性将受到严重影响。在绝大多数情况下,在当前变电设备维护技术的具体应用过程中,由于其结构复杂繁琐,维护工作的难度系数相对较高^[1]。此外,在变电设备的运行维护过程中,需要测试的设备种类繁多,数量庞大,导致维护工作量急剧增加。在现代电力设备中,自动化技术已成为必不可少的组成部分。它不仅提高了设备的性能和可靠性,还减少了工人的工作量,提高了效率。通过网络技术将各种电力设备连接成一个综合功能保护系统。该保护系统由多个设备组成,这些设备可以相互交换和共享数据。这种方法可以实现设备之间的协同工作,提高设备的整体性能和稳定性。利用网络通信技术来实现信息数据的采集、核算、传输和反馈是自动化技术运行的特点。网络通信是自动

化技术的关键,它可以实现对设备的远程监控和控制。

2. 应用价值

变电设备是电力系统的核心组成部分,在保证电网正常运行和稳定供电方面发挥着重要作用。因此,变电设备的运行维护至关重要,其重要性主要体现在以下几个方面:(1)确保电力系统的安全稳定运行:变电设备故障可能导致停电或电网瘫痪,给社会造成巨大损失和不便。因此,对设备进行科学合理的维护是保证电力系统安全稳定运行的必要条件。(2)延长设备使用寿命:通过定期检查、维护和更换变电设备,可以延长设备的使用寿命,降低设备的维护和更换成本。(3)提高设备可靠性:定期维护和检修变电设备,及时发现设备故障,预防故障,提高设备可靠性,减少停电事故。(4)减少维护成本:合理的维护措施可以有效地减少设备故障率,降低维修费用和更换成本,提高设备的经济效益。

二、电力系统中的变电运维现状

在我国电力行业,目前的运维方法主要是定期维护测试、故障排除维护等,尽管这些方法可以降低维护工作的复杂性,但它们所能达到的预防效果相对较小。由于故障预防,设备仍会受到损坏,这很容易影响电网在运行过程中的安全。此外,一些电力公司采用传统的变电运行管理方法,没有积极引入先进的科学管理方法,无法有效保证电网运行过程中的安全。此外,当管理工作不够规范时,变电问题或安全隐患无法及时发现,也无法快速有效地解决。总体而言,一是人力资源有限与工作量和精益工作要求不断增加之间的矛盾没有得到有效缓解,比如需要频繁检查,团队成员疲于应对,导致工作质量下降、标准化不足等问题;二是部分员工责任心不强,与精益运维的高质量要求仍有一定差距,未认真履行设备所有者职责;三是与当前运维模式的快速发

展要求相比,少数员工的能力和素质仍有一定差距,设备所有者履行职责的能力不足。变电管理人员的技术水平与管理效果密切相关。在日常工作中,工作人员需要熟悉每一台设备,并对其进行有效的保护和维修,若是工作人员缺乏实践经验和能力,在遇到问题时无法有效地进行解决,同时在日常维护中也无法快速找出问题隐患,不能将安全隐患扼杀在摇篮中。

三、电力系统中的变电运维技术

1. 红外测温技术

红外测温技术是基于红外辐射原理的现代测温技术。在实际应用中,首先需要使用检测设备选择物体信号转换,然后依靠成像设备输出电信号。在这个过程中,需要确保信号的准确性,最后使用显示设备显示采集物体的位置和模拟物体的温度,可以掌握物体的基本情况,并利用热成像获得其热量分布。在实际工作中,为了保证电网的正常运行,要注意日常变电运行检查。检查的基本目标是及时发现并消除设备问题,确保设备安全可靠运行。有效开展检查工作,可以显著降低变电运行中故障的发生率,对确保电网安全具有现实意义^[2]。从事检查工作的人员必须具备较高的专业素质和能力,在实际检查工作中必须严格按照标准程序执行各项任务。过去,设备检查主要依靠人工观察,最常用的方法是目视检查。在许多情况下,还需要用手触摸设备以确定其运行状态。接触设备是一种危险行为,很容易导致事故,并对检查员的人身安全构成威胁。同时,只能用肉眼观察设备的表面,无法发现更深层的问题,进而导致工作疏漏。将红外测温技术应用于巡视工作中可以有效地解决以上问题,而且红外测温技术具备不需要接触装置等优点,可以有效保证巡视人员人身安全。

2. 状态检修技术

在传统的维护模式中,维护和修理通常基于固定的时间间隔或预定的工作时间。这种方法可能导致过早或延迟维护、资源浪费或潜在故障。基于状态的维护技术的出现为此提供了一种更智能、更高效、更经济的解决方案。利用先进的传感技术和大数据分析,可以连续监测变电设备的健康状况,并收集和分析实时运行数据,进行准确的预测性维护。基于状态的维修技术的核心是通过传感技术不断收集和分析设备运行数据,以预测设备何时可能发生故障。这要求员工具备高水平的数据分析技能、先进的算法软件和机器学习模型^[3]。例如,可以通过传感技术对设备的温度、电流、振动等参数进行连续监测,并实时捕捉异常值,然后传输到终端,与历史数据和预定阈值进行比较,以确定设备的健康状况。

一旦通过数据分析发现潜在问题,就可以立即进行有针对性的维护,避免设备突然停机,造成巨大的经济损失。状态检修技术的引进和以数据为导向的维护策略,正在改变传统的备件管理模式。通过对设备运行状态的实时监测,电力企业可以更为明晰地了解设备的健康状况,预测即将产生的维护需求。

3. 设备监测系统

在电力系统中,变压器二次装置的状况和运行周期是其工程的基础,必须加强对这一工作领域的关注。随着科学技术的不断发展,电力公司也可以将一些先进技术引入其中,例如建立一个完善的设备监控系统。通过这种方法,可以实时监测设备的状况,更好地发现设备中存在的问题,从而防止更大的安全事故发生。此外,还可以与相关监测数据相结合,进一步评估设备的实际情况。但需要指出的是,变电二次设备的监控对象与变电一次设备不同,不再只是一个单元或系统,还需要监视每个组件的状态。但是,一些部件还没有进入工作状态,这就要求我们可以采用更加先进的离线监测技术,以确保我们可以做出更加精确的分析。这说明了在电网运行过程中,应加强对电网运行状态的监控,以降低人为因素对电网运行状态的影响。

4. 带电检修技术

带电检修是变电运维工作中极为关键的操作环节,在具体操作过程中也容易发生安全事故。例如,在变电站电线加固和瓷瓶带电更换相关的维修工作中,如果维修人员不熟练应用相应的维修技术或安全防护意识薄弱,将增加该环节发生安全事故的概率,威胁维修人员的生命安全。基于此,为了避免带电检修过程中的安全事故,维护人员除了在维护工作开展前采取安全防护措施外,还应严格按照规定要求,确保带电检修工作的安全运行,避免技术操作不规范造成安全隐患。带电检修作业时,使用操作杆或搬运工具的人员必须戴防护手套,防止徒手接触绝缘工具。同时,小心处理维护工具可以防止安全事故,并防止工具和设备碰撞造成严重损坏。此外,遇到恶劣天气时,尽可能不开展带电检修工作,必要时应在做好安全防护措施前提下开展带电检修作业,根据现场实际情况,及时调整带电检修计划,从根本上保障带电检修作业安全性,全方位预防电击事故。

四、电力系统中变电运维的智能化技术应用

1. 智能巡检机器人

由于变电设备大多分布在室外,给电力系统的维护工作带来了很大的困难。在电力系统中,由于人力资源

的限制,设备故障难以及时检测,对电力系统的安全运行构成了极大威胁。为了解决这一问题,使用智能巡检机器人进行运维工作,可以配备激光雷达、超声波传感器等各种仪器,实现自主定位,完成变电设备状态信息的自动采集,开展全面的巡检工作。为了远程控制移动机械臂,要使用集中式控制台系统来远程控制移动机器人臂。在检查过程中,使用了硬盘录像机和视频监视器等多种方法来实现检查过程中视频的收集和存储。该系统利用无线设备发送消息,并控制机器人沿着检查路径执行检查任务。该机器人配备了可靠的导航设备,可以进行精确的位置定位。配备了可视摄像头、夜间照明和雨刷的机器人可以在各种气象环境中进行巡逻和检查。使用智能巡检机器人,可以对变电设备温度、运行负荷、光信号以及声信号等进行检测,并完成图片和视频拍摄,协助工作人员完成设备巡视、检查等活动。

2. 大数据分析技术

大数据分析技术是指使用各种计算机技术和算法来处理、存储、管理和分析大规模数据的方法和工具。随着互联网和物联网等技术的发展,人们可以在日常生活中获得大量数据,包括结构化数据(如数据库记录)和非结构化数据(例如文本、图像、音频和视频)。因此,需要使用大数据分析技术来发现潜在的模式和关系,从而为组织提供更好的决策支持。大数据技术可以通过对设备运行数据的收集、存储和分析,实现以下方面的维护和优化:(1)利用大数据分析技术,可以预测设备故障。基于数据模型和历史数据,可以提前检测和处理潜在的设备故障,从而避免设备损坏和停机。(2)通过分析设备运行数据,可以确定设备故障的原因和位置,快速定位和解决问题,并使用机器学习算法自动识别异常状态。

(3)通过使用大数据分析技术,可以实时监控设备,及时应对异常情况,保障设备安全运行。四是通过设备历史数据的分析,可以制定更加科学合理的维修计划,降低维修成本,提高设备的可靠性和效率。

3. 远程智能管理系统

在当前变电自动化运行和智能化建设的背景下,各种辅助管理系统的应用水平不断提高,如视频监控系統、移动办公设备等,为运行工作奠定了坚实的基础^[4]。然而,目前在使用过程中,各种系统之间的协作能力非常有限。在自动化和智能化的过程中,如果各种系统仍然依赖人工连接和处理工作,这将导致调度人员的工作量很大,对工作质量构成很大威胁。在日常运维工作中,要加强该领域的系统化建设工作,将远程智能技术紧密应用于智能变电站的运行,实现二次运行和远

程管理。变电站的每个子单元都需要建立必要的检测单元,以全面收集与变电站相关的运行数据,从而在主监控中心进行全方位的总结与分析工作,为运行和管理奠定数据基础。智能化技术可以使得在网络发生故障的情况下也进行全方位的处理工作,维护业务的正常运行,制定了科学的工作方案,实现工作标准化。

4. 继电器保护技术

在变电系统中,继电保护是能够有效控制线路工作状态、保证线路安全稳定的重要组成部分。通过对继电保护的研究,将进一步提高保护装置和相关线路的安全性和可靠性。(1)运用智能技术对继电分区进行了合理规划。尽管继电器可以保护电路,但其范围有限。然而,可以使用智能技术对其进行调节,从而在运行过程中保护继电器设备,提高其保护效果。(2)将智能技术与继电保护相结合,可以有效提高系统的备用性能,实现快速、快速、准确地识别故障和异常,快速、迅速、灵活地做出响应,并提供相应的切换、切换等保护,从而实现系统的智能运行。此外,在过去,继电器的内部时间是固定在控制传输链上的。在传输信息时,出现时间损耗,导致时间误差,影响继电器设备和变压器的工作效果。通过采用智能技术可以对传输的信号进行实时更新,保证总体的数据与时刻的状态一致,从而提高装置的操作与控制的准确性和有效性。通过对各变压器的实时采集,实现了对各变压器的实时采集,实现了对各变压器的实时监测,提高了监测的准确性。

结束语

综上,传统的电网变电运维模式已不能满足当前智能电网的变电管理标准。因此,技术人员应加强对变电运行技术的研究,积极应用先进技术,构建完整的现代电网变电管理模式。分析和处理变电运行技术应用中的安全隐患,明确其产生问题的原因,完善变电运维技术水平,尽可能降低电网系统运行故障问题的发生概率,从而确保系统运行稳定,保障电力系统持续发展。

参考文献

- [1]赵海峰.变电运维技术在电力系统中的应用[J].数码世界,2020,(03):266-267.
- [2]姚智.变电运维技术中的智能化技术分析[J].南方农机,2020,51(04):195.
- [3]谢世利.电网变电运维技术与管理探析[J].中国新技术新产品,2019,(24):123-124.
- [4]秦浩,汪文丽.电网变电运维技术与管理探讨[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2019,(11):157-158.