

# 变电运维中的风险控制技术分析

祁正岳

国网昌都供电公司

**摘要：**随着科学技术水平的不断提高和社会经济发展，电力负荷的不断增长给电网带来了巨大的负荷。目前电力系统中的电气设备还是不太健全，同时对变电设备的管理和维护还是存在一些问题，无法对电力系统中的各种问题进行彻查，这就使得变电设备很可能发生故障，从而给用电安全带来风险。变电站的变电运维是保障电网安全、平稳、可靠的重要环节，做好变电站的维修与管理工作，有利于电网更高质量、更好地服务于用电用户。所以，在对变电设备进行维护的过程中，要对其进行强化，要引入更多的高科技工具，对维护技术进行优化，构建健全的变电设备维护管理系统，保证良好的工作状态。

**关键词：**变电运维；风险控制；技术分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.11.101

## 引言

在当前的电力系统中，变电运维工作在整个电力系统中起着重要的决定性作用，但电力设备容易受到外界因素的影响，存在很大的隐患，给工作人员的工作带来很大的困难。为有效解决电力系统变电运维的隐患风险问题，提升变电运维安全性，本文将从变电运维风险因素以及解决措施等方面进行分析探究。

### 一、变电运维风险因素

#### （一）变压器操作风险

在电力系统中，变压器是保证电力系统稳定运行的重要手段，但是由于其使用方法的缺陷，也会造成电力系统的故障，造成电力系统的故障。变压器造成的危害包括：①变压器运行超出了自身所能承受的负载数，这是由于技术人员在设计空载变压器开关时，没有精确地估计出电压值，而出现了电压过量的情况，导致了电压器绝缘体受损而导致的危险。②在电网运行中，由于运行中经常发生不稳定的空载电压，若运行中不注意，将会导致运行中的不稳定，进而导致电网受到影响。这就要求操作人员按照变压器的工作原理，正确地安装、使用和维修变压器。

#### （二）自然因素

在电网变电运维工作中，自然因素对运行质量影响很大，不仅会造成线路断线，还会产生安全隐患，危及人员和财产安全。就目前的实际情况而言，电网线路的大部分设备都在室外，因而更容易受到各种自然气候的影响，例如在北方冬季温度极低情况下，受热胀冷缩原理的影响，会发生电网充油导线紧缩现象，使电网系统运行出现问题，无法为人们提供良好的供电服务。在夏季温度较高的情况下，尤其是某些持续高温且温度达到35℃的地方，则会发生充油导线过于松弛的现象，进而影响电网导线的功能。除此之外，在遇到大风、雷雨及

暴雪等极端天气或地震、泥石流等自然灾害时，都不可避免地或损害电网导线质量，导致其出现断裂、短路等各种问题，影响电网正常运行。

#### （三）母线操作风险

在变电站运行中，母线的运行是非常复杂的，它涉及的因素很多，而且运行的工作量非常大，这些因素对变电站运行的顺利进行有着深刻的影响。根据母线运行的实际情况，进行电力公司变电站的运维工作，对其进行了科学的经验总结，发现在进行母线操作时，经常会受到下列一些操作行为的影响，从而给变电运维工作留下了潜在的危险。首先，目前电力企业的运行人员对母线操纵的基础知识还不够了解，经常在带载情况下进行断路器的开断；其次，操作人员对各种继电器的开关设计不够科学，造成了系统的不稳定。第三，运行人员没有熟悉并注意到电容和电感的基础原理，导致了断路器断口的电容和电感发生了串联谐振。

## 二、电网变电运维检修技术的应用

#### （一）装设接地线

就实际情况而言，在日常供电中，不可避免的会出现一些由于外界因素造成的电网停电，这个时候电网系统是不安全的，而且电网设备中往往会有残留的收费，如果这些收费不能及时排出，就会危及工程人员的人身安全。所以，在应用电网变电运维检修技术的过程中，首先需要做的就是接地线的安装工作，其目的是为了将多余电网释放出去，以免出现静电感应电压。一般来说，在实施这项安装工作的过程中，应当将接地线放置在可能释放电荷的地方，这样可以更好地确保残存电荷的释放，另外还要对技术人员进行有效防护，必须穿戴好绝缘服、绝缘工具、绝缘手套，以保证装设工作的顺利完成。举例来说，在2016年的一个电力故障处理事件中，两名值班人员在安装避雷器上桩头接地线的过程

中，就是因为没有穿戴绝缘服和绝缘手套，而导致触电身亡。

### （二）线路跳闸检修

线路跳闸是变电站运维工作中遇到的常见问题，在处理时，应着重从以下几个方面进行检查：（1）检查跳闸原因，如果跳闸是线路故障引起的，则需要根据现场实际情况检查CI断路情况，若是误跳闸，则应当安排工作人员对相关的自动装置进行全面检查与处理，以防此类现象的再次发生。（2）在主变低压侧开关发生跳闸时，由于涉及不同的情况，为了判断正确，可以使用二次侧和二次设备进行检验，着重分析线路保护问题，并对相关电力设施加以全面检查，以确保跳闸问题的有效处理。（3）在主变开关侧发生跳闸时，检修人员应当先观察变压器的瓦斯保护是否正常，然后再对呼吸器、短路、压力释放阀等加以详细分析与评估，另外在差动保护方面，主要是对继电器、油位等情况加以检验，并根据实际情形制定有效的检修方案，减少线路跳闸的情况<sup>[1]</sup>。

## 三、变电运维中的风险控制技术要点

### （一）建立完善的变电运行设备维护系统

建立科学、完善的变电站设备维护体系是电力企业保证变电站设备稳定、高效运行的必要手段。就目前我国的发展而言，国内现代电网系统影响范围广，变电站覆盖率高，覆盖密度较大，而且变电设备内部零部件构造极为烦琐复杂，这会提升故障排查工作的难度系数以及工作量和工作压力，要想进一步提升变电运行设备维护工作的效率和质量，就必须充分利用先进的互联网技术，实现具有科学性、有效性的维护管理系统构建工作。基于现代互联网技术自身具有的信息共享性能以及较为先进的信息技术，在变电设备上安装相关的检测记录仪器，以此实现对设备运行状况进行实时记录检测的目的，并将全部数据信息及时、自动保存，推动变电站系统从传统模式向智能化、自动化变电站模式发展。此外，信息技术具有较强的数字敏感性，能够第一时间分析出变电设备运行中存在的异常数据，同时，将设备运行过程中发生的问题进行及时整理汇总，通过专业人员的操作，充分发挥计算机作用制定出3D可视化模型图，更直观、准确地反映出易出现问题的结构位置，为控制中心的专业检修维护人员顺利开展提供更为有效、有力、精准的数据，进而让变电运行设备维护工作的质量和效率得到进一步提升。现下信息技术已在社会各行各业中得到了广泛应用，电力企业也应积极引进先进科技，让其与现行的电力系统进行融合，进而构建更科学、更合理的电力运行自动化监管系统，极大地避免了

检修维护进行高空作业的现象，进而为相关工作人员自身安全提供有效保障，极大地减少触电意外事故发生概率，进而使电力设备得到更为全面、具体、有效的安全管理。根据多样电子监控设备，例如，摄像头、无人机等高帧电子检测仪器与互联网通过无线连接，进行在线监控管理工作，让电力维护系统的智能化、自动化水平得到显著提升，在设备运行工程中出现与设定信息不匹配的数据时能够立即发出故障警报，与此同时，将问题出现的位置及时、准确反馈给专业检修维护人员，以此为变电维护工作的安全性、高效性提供强有力保障，进而让电力运行的效率和质量进一步提升<sup>[2]</sup>。

### （二）建立完善的设备监测系统

在电力系统中，变压器二次装置的工作状态和运行周期是其工作的基础。因此，我们必须更加重视这方面的工作。随着当今科学技术的不断发展，电力公司也可以将一些先进的技术引入其中，例如，构建一个健全的设备监测系统，通过这种方式，可以对设备的实时状况进行监控，可以更好地发现设备存在的问题，从而防止更大的安全事故的发生。此外，还可以与相关的监测数据相结合，进一步对设备的实际状况进行评价。但是，要特别指出的是，变电二次设备的监测对象与变电一次设备存在着一定的不同，它已经不再只是一个单元或者系统。但是，它还需要对每一个部件的状态进行监控。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。

### （三）规范的操作

维护操作涉及的内容很多，防止电路故障，保证运维管理人员的生命安全。例如，可以通过安装接地线来稳定电网电压。此外，还采取了绝缘手套等安全措施。检查作业区域的安全状况，消除安全隐患，确保安全作业。安装操作。在电网变电站的维护和运行中，安装地线是通过将过电压转移到大地解决过电压问题。在安排安装工作时，要选择合适的位置，即易形成电流的部位，以有效发挥措施的价值和作用。经营者严格遵守规定和程序。请先处理地线。地线稳固后，再进行其他结构的安装。安装和操作人员一定要做好安全防护和规范操作，以免突然连线，造成检修隐患<sup>[3]</sup>。

### （四）视频监控系统

在变电站运维管理中，视频监控系统是一种重要的技术手段，可以实时监控变电站设备的运行状态，及时发现异常情况，提高设备的安全性。通过视频监控系

统,运维人员可以远程查看现场的实时画面,对设备进行实时监测,确保设备正常运行。同时,视频监控系统还可以用于事后分析和故障排查,为运维人员提供有力的技术支持。视频监控系统在变电运维管理中的应用主要体现在以下几个方面:通过视频监控系统,运维人员可以实时查看变电设备的运行状态,及时发现设备的异常情况,如温度过高、油位过低等,从而及时采取措施,防止设备损坏。视频监控系统可以对设备的历史数据进行分析,发现设备的潜在故障风险,提前发出预警信号,帮助运维人员提前采取措施,降低设备故障率。当设备发生故障时,视频监控系统可以为运维人员提供详细的故障信息,帮助运维人员进行故障排查和原因分析,提高维修效率。视频监控系统可以有效防止非法入侵、盗窃等安全事故的发生,保障变电设备的安全运行。通过视频监控系统,新入职的运维人员可以快速熟悉现场设备的结构、性能等信息,提高运维人员的业务水平。

### (五) 做好日常的设备巡视工作

在日常工作中,应要对电力装置的运行情况进行全方位、全天候的监控,获取装置运行的准确数据,并依据标准要求对获取的数据进行全方位汇总归档。借助收集到的数据,能够及时分析设施是否正常运行,及时发现运行中的问题,并制订有效的解决方案和日常维护计划;二是在日常工作中,要规范巡视检查设备管理,对新增设施,一定要报相关部门备案,经批准后方可投入使用<sup>[4]</sup>。

### (六) 推广状态检修技术

在传统的大修模式中,维护和维修往往是按照固定的时间间隔或预定的运行时间进行的。这样的方法可能导致提前或延迟维护,浪费资源,或者导致潜在的故障。状态维修技术的出现提供了一种更加智能、高效、经济的解决方案。利用先进的传感技术和大数据分析能够对变电设备的健康状态进行连续监控,实时收集并分析运行数据,从而进行精确的预测性维护。状态检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出现故障。这需要工作人员具有高度的数据分析技能、先进的算法软件和机器学习模型。例如,设备的温度、电流、振动等参数可以被传感技术持续监测,异常值会被实时捕获,然后传输至终端与历史数据和预定阈值进行对比,来判断设备的健康状态。一旦数据分析指出潜在的问题,就可以立即进行有针对性的检修,避免了设备的突然停机和因此造成的巨大经济损失。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。这种前瞻性的策略使得企业在备件管理上可以实现“刚刚好”的原则,即按照实际需要而非估算来进行备件的采购和库存。这样,不仅减少了不必要的库存积压、释放了存储空间,还避免了由于备件短缺导致的设备停机时间。更为重要的是,它为电力企业提供了一种更加科学、经济的维护策略,使得企业在确保电力系统正常运行的同时,还能够实现资本和资源的最大化利用。

### (七) 提高变电运维操作的专业能力

在变电运维中,工程人员的操作能力和工作素质对变电运维工作的规范化和可靠性有着严重的影响。因此,为了提高变电运维工作的运行质量,电力企业必须有针对性地做好工作人员,进行完善的技术培训体系,并对变电运维工作人员进行定期的技术培训,以变电运维的规范与发展作为基础,提高变电运维工作人员的整体技术水平。通过对变电运维工作人员的操作水平提高,使值班员在工作中,对于变电运维操作中的问题与风险能够及时发现,并且能够及时对问题与风险进行处理,保障系统正常的供电。此外,变电运维人员要有足够的责任意识与风险防范心理,有助于在一定程度上对系统中的问题与风险提前进行预判,从而达到防控的效果。对于电力企业而言,在对变电运维工作的全部过程,要加强监督工作,对工程人员的工作意识进行强化,提高工程人员对于工作的责任心,以及对于工作的认真态度<sup>[5]</sup>。

## 结束语

电网变电是电力系统中的一个关键步骤,它是由专用设备实现的。在电力系统运行中,应经常对电力系统进行检查、维护和运行。然而,由于电力系统在多种影响下运行,使得电力系统运作往往会有更多的危险。所以,为了保证电力系统的安全稳定,电力系统的维修人员必须对电力系统中的变电站进行全面的认识。

## 参考文献

- [1] 张军. 浅谈变电运维中隐患风险分析与应对技术[J]. 电子世界, 2018, (19): 180-181.
- [2] 李沅府. 变电运维一体化作业风险管控的实践[J]. 居舍, 2018, (25): 225.
- [3] 李欣; 钟智. 一体化变电运维管控作业风险与规避研究[J]. 自动化应用, 2018, (06): 132-133.
- [4] 赵亮. 变电运维中隐患风险问题与对策分析[J]. 中国新通信, 2018, 20(09): 232-233.
- [5] 聂鑫. 变电运维中隐患风险与应对技术分析[J]. 中国新技术新产品, 2017, (21): 64-65.