

# 电力系统变电运维技术研究

刘博宇

国网北京检修公司 北京 100021

**摘要:** 在当今电力需求日益增长的时代背景下, 电力系统变电运维技术的研究显得尤为关键。本文旨在深入剖析变电运维技术在电力系统中的应用, 探讨其在设备维护、异常处理以及智能化管理等方面的创新与实践。通过加强对变电运维技术的研究, 不仅能够提升电力系统的运行效率, 更能有效保障电网的安全稳定, 为电力行业的持续发展注入新的活力。

**关键词:** 电力系统; 变电运维技术; 技术研究

## 引言

随着时代的快速进步, 我国基础设施日益完善, 电力需求在社会生产和日常生活中持续增长, 对电力供应的安全性和稳定性提出了更高要求, 变电运维技术作为保障电力系统稳定运行的核心技术, 其重要性不言而喻。因此, 提升变电运维技术水平, 对于满足社会发展和民众需求, 保障电力供应的连续性和可靠性具有重大意义, 我们有必要深入研究变电运维技术, 不断探索创新, 以应对日益增长的电力需求, 为社会发展和人民生活提供坚实的电力保障。

### 1 电力系统中变电运维技术的特点

电力系统中, 变电运维技术扮演着至关重要的角色, 其特点主要体现在以下几个方面: 第一, 变电运维技术具有高度的复杂性, 由于电力系统包含众多的组成部分, 每个部分都有其特定的电压等级和输变电设备, 这使得变电运维工作面临极大的挑战。运维人员需要处理大量的设备, 每种设备都有其独特的运维要求, 这增加了工作的复杂性和难度, 此外, 由于电网中设备数量多、种类复杂, 且每台设备的功能不同, 这导致变电运维工作量大, 且难度较高。第二, 变电运维技术工作具有一定的重复性, 变电站的设备分布广泛, 种类繁多, 因此运维人员很难对其进行集中管理。在日常工作中, 运维人员需要定期对设备进行巡检、试验、维修等操作, 这些工作往往具有重复性, 可能使运维人员产生厌倦感, 进而影响工作效率和质量。第三, 变电运维技术工作的风险性较高, 变电设备在长期的运行过程中, 可能会因为各种原因出现故障。这些故障可能源于设备老化、自然环境的影响、人为操作失误等多种因素, 一旦设备出现故障, 运维人员需要迅速响应, 准确判断故障原因, 并采取有效的措施进行处理。这要求运维人员具备较高的技术水平和丰富的实践经验, 以应对可能出现

的各种突发情况。第四, 变电运维技术还要求具备较高的管理技巧, 由于变电运维工作涉及多个部门和多个环节, 因此需要建立有效的协调机制, 确保各部门之间能够顺畅沟通, 协同工作。并且, 还需要制定科学的管理制度, 规范运维人员的行为, 确保工作的安全性和效率。第五, 随着科技的不断发展, 变电运维技术也在不断创新和完善, 智能化技术的应用使得变电运维工作更加高效、便捷, 例如, 通过应用物联网、大数据等先进技术, 可以实现对电网设备的实时监控和状态感知, 提高运维的准确性和效率<sup>[1]</sup>。同时, 智能化技术还可以帮助运维人员预测和预警设备故障, 降低故障发生率, 提高电力系统的可靠性。

### 2 电力系统中变电运维产生故障的主要原因

#### 2.1 人为因素

运维人员的专业素质与责任意识对电力系统的变电运维工作至关重要, 然而, 当前部分运维人员存在安全意识和责任意识薄弱的问题, 未严格按照规范流程操作, 导致精细化环节疏忽, 进而影响运维质量。此外, 风险防范体系的缺失也是一大问题, 运维管理人员需长期分析变电设备故障类型, 并提前制定应对方案, 但当前部分电力企业尚未完善相关体系, 增加了运维风险。更有甚者, 为简化流程或减少工作量, 采取不规范操作, 这不仅易引发安全漏洞, 还可能对整个电力网络的安全稳定性造成严重影响, 甚至引发重大安全事故, 因此, 提升运维人员的专业素质与责任意识、完善风险防范体系、规范操作流程, 是确保电力系统安全稳定运行的关键。

#### 2.2 外界因素

设备老化是变电运维中不可避免的问题, 在长期运行过程中, 变电设备的部件会逐渐出现性能下降, 这是由于其材料和结构在长时间的高负荷工作下逐渐发生

磨损和老化。特别是随着现代社会用电量的急剧增加,电力设备和输电线路所承受的负荷也在不断提升,这无疑加剧了设备老化的速度。如果运维人员未能定期对变电设备进行细致的管理和检查,及时发现并处理潜在的问题,那么设备故障的风险将显著增加,一旦设备发生故障,不仅会影响电力系统的正常运行,还可能对人员安全构成威胁。另外,自然环境也是影响变电设备运行状态的重要因素,变电运行设施长期暴露在户外,经受风吹雨打、日晒雨淋等自然环境的侵蚀,会逐渐出现老化和变质的情况,恶劣的天气条件还可能引发突发性故障,对电力系统的稳定运行构成挑战。

### 3 电力系统中变电运维技术应用

#### 3.1 变电设备的维护

变电设备的维护无疑是变电运维工作中不可或缺的一环,它要求运维人员以高度的责任感和专业性,确保每一台设备都能以最佳状态服务于电力系统。第一,在日常工作中,运维人员如同电力系统的守护者,他们需要定期对变电设备进行细致的巡视和检查,每一次巡视,都是对设备健康状况的一次全面体检。运维人员会仔细观察设备的外观,检查是否有异常变形、锈蚀或渗漏等现象;同时,他们还会深入设备的运行环境,查看温度、湿度等环境因素是否适宜,以确保设备在良好的环境中运行。第二,除了外观和环境的检查,运维人员还会对设备的运行参数进行监测,他们会通过仪器和仪表,实时记录设备的电压、电流、功率等关键数据,并与正常值进行对比,一旦发现数据异常,运维人员会迅速采取措施,查明原因并进行处理,以防止设备故障的发生。第三,除了日常巡视和检查,变电设备的维护还需要根据设备的运行情况和维护周期来制定详细的计划。运维人员会依据设备的类型、使用年限以及历史维护记录,制定出科学合理的维护方案,这些方案包括设备的清洁、紧固、润滑等常规维护工作,以及必要的更换和修理工作<sup>[2]</sup>。在维护过程中,运维人员会严格按照操作规程进行,确保每一步操作都准确无误,以保障设备的安全和稳定运行。第四,对于关键设备和重要部件,运维人员还需要进行定期的状态监测和故障诊断,他们会利用先进的监测设备和诊断技术,对设备的运行状态进行实时跟踪和评估。通过采集和分析设备的运行数据,运维人员能够及时发现设备的潜在问题,并采取相应的措施进行处理,这种预防性的维护方式,不仅能够延长设备的使用寿命,还能够提高整个电力系统的稳定性和可靠性。

#### 3.2 变电站的异常处理

变电站,作为电力系统中的关键枢纽,承载着电能转换与分配的重要任务,一旦变电站出现异常,整个电力系统的稳定与安全都将面临严重威胁。所以,变电站的异常处理成为变电运维工作中不可或缺的一环,要求运维人员具备快速响应、准确判断与高效处理的能力。在变电站的日常运行中,各种异常情况时有发生,这些异常情况可能源于设备故障、外部环境变化、人为操作失误等多种因素。无论何种原因,运维人员都需要保持高度警惕,随时准备应对可能出现的异常情况。第一,当变电站出现异常情况时,运维人员需要迅速响应,首先,他们需要通过监控系统获取变电站的实时运行数据和信息。监控系统如同变电站的“眼睛”,能够实时监控设备的运行状态和参数变化,运维人员通过仔细分析监控数据,可以初步判断异常的性质和范围。同时,运维人员还需要进行现场巡视,他们携带专业的检测工具,对变电站内的设备进行逐一检查。通过现场巡视,运维人员可以更加直观地了解设备的实际运行情况,发现监控系统可能无法捕捉到的细节问题。第二,在获取了充分的运行数据和现场信息后,运维人员需要对异常情况进行准确判断,他们需要根据自己的专业知识和经验,结合实际情况,分析异常的可能原因和影响范围,这一过程需要运维人员具备深厚的理论功底和丰富的实践经验,以确保判断的准确性。第三,针对不同类型的异常情况,运维人员需要制定相应的处理方案,对于一般的异常情况,如设备过热、电压波动等,运维人员可以通过调整设备运行参数、更换故障部件等方式进行处理。而对于严重的异常情况,如设备爆炸、火灾等,运维人员则需要立即启动应急预案,采取紧急措施,确保人员安全和设备完整。第四,在处理异常情况的过程中,运维人员需要保持冷静、果断,他们需要严格按照操作规程进行,确保每一步操作都正确无误,并且,他们还需要与其他部门和单位保持密切沟通,协调配合,共同应对异常情况,这种跨部门、跨单位的协作机制,能够确保异常处理的高效性和准确性。

#### 3.3 智能化保障电网运行

在科技日新月异的今天,智能化保障电网运行不仅是变电运维技术的重要发展方向,更是推动电力行业转型升级的关键一环。(1)信息共享和互联互通。智能化技术的应用,使得电网设备的实时监控和状态感知成为可能,通过物联网技术,我们可以将电网设备连接成一个庞大的网络,实现设备间的信息共享和互联互通。并且,大数据技术则可以对这些海量数据进行深度挖掘和分析,提取出有价值的信息,为运维人员提供决策支

持,这样,运维人员就能随时了解设备的运行状况,及时发现并处理潜在问题,从而提高电网的可靠性和稳定性。(2)优化电网调度和故障处理流程。传统的电网调度往往依赖于人工经验和判断,存在一定的主观性和不确定性,而智能化调度系统则可以根据实时运行数据和预测模型,自动调整电网的运行状态,实现最优化的资源配置和负荷分配。在故障发生时,智能化系统也能迅速响应,根据精确的定位和原因分析,为运维人员提供快速、有效的故障处理方案,从而缩短故障恢复时间,降低故障对电网运行的影响<sup>[3]</sup>。(3)保障运维人员工作效率与安全。传统的巡检工作往往需要运维人员亲自到现场进行,不仅工作量大、效率低,而且存在一定的安全风险,而智能巡检机器人、无人机等智能化设备的出现,则极大地改变了这一现状。这些设备可以代替运维人员进行自动化巡检和故障检测,不仅能减轻运维人员的工作负担,还能提高巡检的准确性和效率,同时,这些设备还能在恶劣环境下进行工作,进一步保障了运维人员的安全。(4)电网管理的创新。智能化技术的应用还在推动电网运行管理的创新,利用构建智能电网管理平台,我们可以实现对电网运行数据的集中管理和分析,为管理层提供全面、准确的决策依据。此外,智能化技术还可以帮助我们优化电网的运行模式,提高能源利用效率,推动电力行业向更加环保、高效的方向发展。

### 3.4 变电运维体系的建设与改进

随着电力需求的日益增长和技术的不断进步,变电运维体系也需要与时俱进,不断适应新的形势和挑战。

(1)建立完善管理制度。这包括制定详细的操作规程,明确运维人员在设备巡检、故障处理、应急响应等各个环节的具体操作要求,还需制定严格的安全规定,确保运维人员在执行工作时能够严格遵守安全规程,防止事故的发生。此外,应急预案的制定也是不可或缺的一环,它能够在突发情况发生时指导运维人员迅速、有效地应对,减少损失。(2)加强人员的培训和教育。运维人员是变电运维工作的直接执行者,他们的专业素质和责任意识直接影响到运维工作的质量,因此,需要定期组织运维人员进行专业培训,提高他们的技术水平和操

作技能。并且,加强安全教育和责任教育,让运维人员深刻认识到自身工作的重要性和安全责任,从而更加认真地对待每一项工作。(3)加强运维工作的协调与配合。变电运维工作涉及多个部门和单位,需要各方密切协作、信息共享。并需要建立跨部门、跨单位的协作机制,明确各方的职责和分工,形成合力共同推进变电运维工作,在应对突发事件时,各方能够快速响应、协同作战,确保电力系统的稳定运行。(4)变电运维体系的改进。随着技术的不断进步和电力需求的变化,原有的运维体系可能存在一些不适应之处,所以,需要定期对运维体系进行评估和改进,根据实际情况调整运维策略和管理制度。这包括引入新技术、新设备提升运维效率和质量,优化运维流程减少不必要的环节和浪费,以及加强运维数据的分析和利用为决策提供有力支持。(5)建立有效的考核机制。根据建立科学的考核机制和评价体系,对运维人员的工作质量、安全表现等方面进行全面评估,这不仅能够激励运维人员更加努力地工作,还能够及时发现和解决存在的问题和不足,推动变电运维体系的不断完善和提升。

### 结束语

通过对电力系统变电运维技术的深入研究,我们不难发现其对于保障电网安全稳定运行的重要性,随着科技的进步和电力需求的增长,变电运维技术也需不断创新与发展,以应对日益复杂的运行环境和多样化的运维需求。未来,我们将继续深化对变电运维技术的研究,探索更加智能化、高效化的运维模式,为电力系统的稳定运行提供坚实的技术支撑。同时,也期待更多业界同仁共同关注和研究变电运维技术,共同推动电力行业的持续健康发展。

### 参考文献

- [1]孟凡玺.变电运维技术在电力系统中的应用分析[J].南方农机,2020,51(02):190.
- [2]唐嘉栋.变电运维技术在电力系统中的应用[J].电子技术与软件工程,2020(01):218-219.
- [3]赵驰.变电运行中常见故障及应对分析[J].中国高新技术企业,2015(19):129-130.