

# 电网变电运维技术与管理

李子昂 彭淑妨 孙晨博

国网河南省电力公司超高压公司 河南 郑州 450016

**摘要：**现阶段，在社会主义市场经济的持续推动下，中国工业化程度取得了很大的提高和进展，人们对电力的要求也不断提高，这促使我们把重点放到了电网变电运维服务上来。就电网变电运维工程而言，它不但决定着电力品质的好和差，而且关系着人们在使用电力中的安全性。基于此，本章首先介绍了中国电网变电管理运维的一般特征，进而就其运维方式和控制的有效途径展开了讨论，由此可以保证中国电力系统健康可持续发展。

**关键词：**电网变电；运维技术；管理探讨

## 引言

由于供电系统中变压器的运维业务工作的特殊性，导致了变压器运维业务工作中的工作人员在实际的操作运行中，还面临着一定的危险网络安全问题，要想更有效保护变压器运维业务中人员的安全生命，就需要进一步提高变压器运维业务中工作人员的综合素质，进一步增强对变压器运维业务中工作人员的安全责任意识，这样才能够更有效提高变压器运维业务中工作人员对意外出现的判断水平，同积极的采用最合理的方法进行处置工作。

### 1 电网变电运维主要特点

电力系统整体的工作流程较为复杂，在电网中，变电运行是一个十分关键的环节，通过对电网的控制和管理可以掌握电网的情况，相关人员也能够对变电所的主要电气设备实施操作控制和操作，以及通过对供电设备的综合调度管理，按照统一调度命令对所内所有电气设备进行停送电的作业<sup>[1]</sup>。同时要根据故障情况对电网和设备进行监控，以保证电网的稳定运行，提高供电的使用效率。变电运行有其特殊性，主要特点包括：（1）电网中的设备运行是一个复杂的过程，其作用不容忽视，且涉及面广；（2）设备和设施多，变电站在全电网中应用较多、功能复杂、维护难度大、故障概率高；（3）工作单调，重复着同样的工作，工作中很少有变动，很容易使人感到疲劳；（4）集约管理困难，变电所分布分散、线路多，这样的状况无疑给变电运营带来了更多的困难，技术上的要求也更高，必须掌握好技术，才能进行有效的运营管理。

### 2 电网变电运维技术分析

#### 2.1 验电技术

验电操作在电网变电运维工序中，是十分关键的一项工序，如果是在特定的天气下进行操作，就必须避免

在户外进行验电操作。最后，在具体项目启动时，技术人员也必须严格遵照预控卡操作。同时它又是检修工作进行之前的一个前提条件。在供电变压器的管理运维工作中，采用验电流方法可以有效保护被停电装置时，是否仍具有电流，从而能够有效保护地线装置工作的安全。当将验电技英运用于变压器运维过程中后，工人们首先要进行的工作便是进行测试电压是否符合标准，另外，工人在测试的过程中，也必须维护好自身的安全，并穿戴好绝缘手套。其次，相关的工作人员还需要去仔细检查验电器，确保所使用的验电器质量达到相关的标准。再次，使验电设备和人内部有一定的间距

#### 2.2 温度测控技术

对温度测控设备来说，是保证整个系统平稳工作的重要基础，现已形成了在电网及变电运维工作中至关重要的一种工艺。现阶段，我国电力公司的发变电运维工作中，所采用的高温测控手段大多是红外线测量手段，通过用双眼看、双手触、用耳摸等手段，以实现高温判别设备的运行状况红外线检测，主要指的是利用红外线感应器进行对设备发射能量的热探测，从而把所测量的热辐射功率转化为电讯的数据，最后再使用高温模拟信号给这一设备，将温度显示在屏幕上。通过对电力设备进行的监测，可以有效评估设备的工作流程中的情况，从而可以有效的找到其中的问题点有哪些，由此来进行相应的预防操作，确保设备工作的稳定性。

#### 2.3 开展智能运行

电网的智能化运行已经成为中国目前的主流发展趋势，能与许多新设备、新技术等形成相互融合，对提升管理效率、运维质量等具有积极意义。在这些布置于县城附近的无人化的水电站中都将集成了数字监测与定位装置，可通过电网设施的工作模式、额定参数等信息有效评估设备的运行情况，一些燃油的设备也可以通过温

度监测的方式进行有效掌控。这种远程管理、检测扫描的技术与互联网通信也有紧密的联系,是现代化物联发展下形成的一种新手段,能够着重对隔离线路、电力元件和基本设施进行有效控制,能够预见供电系统的稳定性。

### 3 电网变电运维管理的潜在风险

#### 3.1 自然环境影响带来的风险

电网变电运维的装置在实际应用中,不仅受到了人力影响,同时也在很大的程度上接受着外界所在因素的影响,比如气温、以及某些其他的自然灾害等,都可能对电网和变电运维装置的正常运行产生了影响,特别是气候问题方面,在严寒的冬天,室内外的空气温度总是非常低,而润滑油的凝点温度也总是非常低,因此电网导线所含有的油脂如果受到了低温很易发生凝固现象,这样就增加了电网变电的运行困难,另外电线也会由于油脂的凝固而更易断裂;在夏天的时候,随着气温升高,导线内的油脂等成分由于受高温作用,随着导线的高温分子运动而上升,同时脂类成分也在高温分子作用下很容易转移到导管中,致使导管显得比较疏松,在运行过程中。

#### 3.2 电网线路电压控制方案不够科学

电流的控制,极大地决定着电网中变电运维技术的使用效益。仅就目前的一些供电线路施工与运用现状而言,电压的控制方法显然地不能适应供电线路的可连续使用要求,更不能给供电系统的更有效的改善使用效率带来支持<sup>[3]</sup>。这也导致输配电线路在进行变压器运维方法研究的实践中,未能在电压偏差研究领域获得突破,无法为电压限制性方法的正确建立提供有利保障。一部分电网的电压控制措施在方建立的过程中,对电容装置的接入方法研究不充分,造成电流偏移的控制措施建立不完备,不能通过对电流偏移影响程度的研究,提高电流控制措施的建立完整性,不利于电流控制措施的更加合理建立。

#### 3.3 电网变电运维稳定性的控制存在不足

电网的变电运维管理工作考虑到的各种因素相当繁杂,要确保其主要设备的运行处置具有充分的安全性,从而,能够更有效的满足变电技术管理控制的实际要求。不过,由于目前的一些电网变电管理与运维系统还在进行建设的过程中,因此针对于高压供电系统的日常运维管理的应用特征提取并不完整,没有针对性的变电管理与运维方法的运用,无法在稳定性管理领域中达到很好的进展。

#### 3.4 倒闸操作的危险点

尽管如此,就目前的现状分析,变电运维服务机构

及其设施所存在的类型仍然是相当多样的,而在一般状态下,工作人员中出现违反安全要求以及不可抗力的危险设备与事故装置,大致存在以下四类的情况:正常运行、冷备、用和检修。应按照根据有关技术规范要求的变压器运行流程中所有工作人员的填写和使用的作业发票,进行所有作业发票的整理、审核和现场操作,以确保变压器合闸操作的安全。在不同的情况下,甚至对某台设备来说,在进行与该状态间的转换动作进行中,都应该规定必须使用一种操作发票,如此才可以更有效的作为进行这一动作的参考条件和依据。

### 4 提高电网变电运维技术管理的有效措施

#### 4.1 强化运维管理

在操作前,要检查系统图纸和运行记录,确保每个操作步骤都要填好操作单,然后检查系统图纸,确保准确。运维人员要加强对系统操作模式的检查,深入剖析不同的作业模式,发现问题后及时处理。同时,为了确保系统的安全可靠,应加强电网一、二次设备的巡检,保障各种设备的正常工作。

#### 4.2 完善相应的电网安全制度和规章制度

如果要进一步提高的变电运维水平,则要针对当前电网变电工作的实际状况,健全了当前的安全管理体系及其规定,并根据相应的情况进行了一定的调查研究,同时经常举办与安全管理方面相关的讲座,这就可以有效提升变电操作人员的责任意识。不仅如此,还要经常对变电运维工作人员开展与安全责任意识有关的考核工作,针对各个岗位的安全职责特点,政府相关负责人也要提出了各岗位相应的安全职责奖惩制度,这不但可以充分调动变电运维人员的工作激情与积极性,也可以保障供电企业安全设备的正常运转。

与此同时,针对每一次电气设备的检查项目,要加强了检测力量,同时对相应的变电运维检查人员,要根据电气设备的变化状况,对系统的跳闸状况加以分析研判,这不仅可以更准确查明问题的根源并且还能及时采取相应的处理方法,改善故障现象。所以,如果主变电压的开关发生了动作,那么各运维工作人员便需要对变压器或是开关进行全面的检测分析,如此才能得查出发生问题的根源,同时也可以减少变电继电器出现问题的机率。

#### 4.3 提升人员综合素质

在变电管理运维作业中,面临着很多的投资风险,一旦稍微不小心就极有可能会产生许多重大安全事故的产生,因此在电力公司在进行管理的过程中,一定要职工的整体素养加以提高,使学生们能形成良好的风险

意识，形成了一个高素质、认真负责的管理技术专业队伍。定期组织员工开展技术技能训练项目，使员工在学会掌握基本操作技能的基础上，进一步加强与员工间的互动交流和信息沟通，取得共同学习、互补的效应。另外，能源公司转型也必须实现变电管理运维人员的有效管理，保证专业队伍的安全性，避免了人才流失的问题产生，这才能比较有效进行公司的规模化经营，为动力系统的安全提供了重要保证。

#### 4.4 停电维修

在电网变电运维中的电气设备检测工作中，首选的方法是实施停电检测，才能够保证电气设备人员在现场工作时的安全。电网装置的正常工作一般都要求多种不同的装置一起正常工作，所以在实施变电设备运维大修以前，就应该首先将全部装置都进行了停电，并且在停电后还必须检查将其全部的设备开关时候完全切断，并且检查隔离开关能否全部关闭<sup>[1]</sup>。在停电修复的具体操作中，必须检测正在实施大修的电力设备能否全部停电，以及，正在检查电力设备的正常范围内的所有电力设备，是否已全部停电。人员还必须要注意检查周围有没有设置安全防护的电气设施，为了避免突发情况的发生，在实施停电修理的过程中，就需要谨慎的将电缆切断。此外，当电力设备系统停电或检修之时，还可能出现反向送电运行的情况，造成了一定的安全风险，所以，电网变电运维的工作人员，就一定要确保所有变压器设备系统的装置在各侧均是可以断开的并且还应该在将隔离开关拉开以后再行闭锁，彻底避免了反向送电的现象出现，从而提高了整个作业的安全。

#### 4.5 采取“一码贯通”模式

针对当前中国电网的变电及运维作业实际情况，为顺应时代的发展需求，将积极构建现代化的运维管理体系。利用网络化建设管理体系，辅助设备现场化控制、透明化管控、移动化控制和装备现代化。运行时，根据变电特点，选择了相应的RFID电子标签设计，为变电运维管理人员提供了方便和服务。基于PMS二点零技术，可以自主制定变电系统的作业方案，工作人员使用的终端设备，赴现场开展了检查工作。运行时采用了电子标签设计，能有效进行设备巡检作业，真实记载设备缺陷，形成正确巡检轨迹，并进行图实不符纠错处理和相

关操作，动态反馈运维控制数据情况，为变电运维控制工作提供了保障。利用各种信息技术，可以进行对变电系统安全性的评价，给运维人员提示，切实保证运维工作的安全。

#### 4.6 加强设备检修

通过对供电设备工作情况的定期检查，也能够对供电设备当中出现情况的了解，从而有针对性的作出解决，以防止设备的事故情况的出现对设备工作产生负面影响对于电网当中的微机以及晶体管等，需要每半年进行一次全面检修，其中，晶体管检修主要是对电源电位以及逻辑工作点进行测试，以便在发现问题根源后及时解决。微机保护以及检修方面，则需要做好相关采样报告以及定值报告的打印，之后再做好这部分报告的全面研究。

#### 结语

综上所述，变电运维过程的安全性问题是相当普遍的。所以应加大对人员技术水平的培养和安全操作的培训，从一定程度上降低事故的发生<sup>[2]</sup>。在开展的检测项目中，更应提高检测技术人员的专业知识能力，让他们涉及到检测项目涉及的各个方面。工作人员在开展变电运维作业中，需要进行适当的安全措施，防止出现问题。

#### 参考文献

- [1]李文娟, 李耀鹏, 韩宝卿, 何松, 杨生婧. 浅谈现代电网变电运维技术与管理[J]. 电力设备管理, 2020 (10): 33-35.
- [2]张德富, 张志强. 浅析电网变电运维技术与管理[J]. 技术与市场, 2021, 28 (9): 175-176. [3]袁瑞玲, 高学康. 电网变电运维风险与技术检修[J]. 电源技术应用, 2013 (10): 45-47.
- [3]栗涛, 张世俊. 基于电网变电运维风险与技术检修的探讨[J]. 中国科技博览, 2017, 13 (47): 219-219.
- [4]孙小娟, 李帅. 分析电网变电运维风险与技术检修[J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2018, 2 (7): 313-313
- [5]石桂霞. 变电站运维一体化管理模式探讨[J]. 科技与企业, 2013 (22): 116-117.
- [6]袁瑞玲, 高学康. 电网变电运维风险与技术检修[J]. 电源技术应用, 2013 (10): 45-47.