

## 探析电网变电运维风险和技术检修

梁官清 卢永亮 王文妹 牛光辉

国网河北省电力有限公司正定县供电分公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 电网电力设备的正常运行以及日常检修是保障电网正常运行的关键要点, 基于此, 降低电网变电运维风险是当前电网工作中的重点。如果在电网变电运维中, 发生了变电事故, 不仅会造成经济上的损失, 还会产生严重的安全事故, 威胁到工作人员的人身安全。就电网变电运维风险以及技术检修进行了深入的探析, 并提出了几点预防运维风险的有效措施, 以供参考。

[关键词] 电网变电; 运维风险; 技术检修

DOI: 10.33142/hst.v6i2.8290

中图分类号: TV6

文献标识码: A

## Exploration on the Risks and Technical Maintenance of Power Grid Transformation Operation and Maintenance

LIANG Guanqing, LU Yongliang, WANG Wenmei, NIU Guanghui

Zhengding County Power Supply Branch of State Grid Hebei Electric Power Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** The normal operation and daily maintenance of power equipment in the power grid are key points to ensure the normal operation of the power grid. Based on this, reducing the risk of power transformation operation and maintenance in the power grid is the focus of current power grid work. If a substation accident occurs during the operation and maintenance of the power grid, it will not only cause economic losses, but also cause serious safety accidents, threatening the personal safety of workers. An in-depth analysis was conducted on the risks and technical maintenance of power grid substation operation and maintenance, and several effective measures to prevent operation and maintenance risks were proposed for reference.

**Keywords:** power grid transformation; operation and maintenance risks; technical maintenance

人们的工作以及生活都与电能息息相关, 国家经济的快速发展离不开国家电网的安全运行。现目前, 各行各业对国家电网运行安全提出了更高的要求, 变电运维作为电网安全的首要保障, 其开展好坏直接关系到整个电网的安全。变电运维常出现的风险事故大都和人有着直接的关系, 而一旦风险事故发生, 轻则造成经济上的损失, 重则会威胁到人的生命安全, 甚至影响到社会的和谐稳定。

### 1 电网变电运维风险概述

电网变电运维风险指工作人员在对电网变电进行运行维护的时候可能会造成电力设备损坏或是人员伤害的工作行为, 如一些违规操作等等, 会导致电网变电运维出现风险。因此, 加强对电网变电运维的研究是非常有必要的, 同时, 要结合当前电网变电运维中的实际情况, 制定科学合理的电网变电运维风险预防措施, 进而保障电网变电运维的安全。从整体来看, 电网变电运维的风险点主要有以下三种类型: (1) 在电网变电运维过程中, 由于工作人员对电网变电运行的工作环境重视程度不足, 没有采取有效的管理措施来对相关设施进行管理, 而工作环境对电网变电运维产生了严重的影响, 导致相关工作开展不顺利, 因此, 有必要强化对电网变电运维风险的研究; (2) 在电网变电运维过程中, 工作人员缺乏安全意识, 没有做好安全防护, 进而导致大量安全隐患的存在。在电力设备的运行过程中, 也没有设置安全标志, 导致电网变电运维

面临着较大的风险; (3) 电网变电运维过程中, 由于没有完善的安全风险管理系统, 导致电网变电运维的安全性不足, 存在非常明显的风险, 严重影响了我国电力行业的健康发展。基于此, 电力企业在开展电网变电运维工作的过程中, 一定要对各项工作条例进行规范, 并建立起完善的管理系统, 制定科学的工作计划, 对工作人员的工作职责做出进一步的明确, 由此来降低电网变电运维风险的发生, 保障电力系统的稳定运行<sup>[1]</sup>。



图1 电网运维平台

## 2 造成电网变电运维风险的原因

### 2.1 外界环境原因

在电网变电运维过程中, 非常容易受到天气和季节因素的影响。例如, 在冬季, 由于气温过低, 电网中内部导线本就有一定的含油量, 而在低温环境中, 这些油质会出

现低温凝结的情况,导致电网遭到损坏;而在春季或秋季,我国部分地区的大风天气比较多,部分混合物会在物体表面出现萦绕的情况,进而导致电线锁紧;在温度较高的夏季,电网导线内的油质温度也会随着气温的升高而不断升高,当气温升高到一定程度后,电网导线内的油温就会超过标准油温,进而导致电线出现松弛破裂。

## 2.2 内部环境原因

对电网变电运维产生影响的内部环境原因比较多,如变压器、母线等等。从变压器方面来看,任何一个小的操作都会对变压器的正常运行产生影响,严重的会导致整个电网陷入瘫痪,电力系统无法正常供电。工作人员在操作空载变压器的时候,通常会出现电压过剩或是电力持续加大等问题,导致变压器稳定性下降,进而导致电力出现偏差。其次,从倒闸操作方面来看,由于相关工作人员在填写倒闸操作票的时候出现了误差,而倒闸操作票中包含了设备运行以及检修等数据,由于缺乏重视性,对电网的正常运行以及工作人员的安全产生了极大的威胁。从母线方面来看,工作人员在操作过程中,由于事前准备不充分,缺乏完善的操作流程约束,也容易引发一系列的电网变电运维风险。

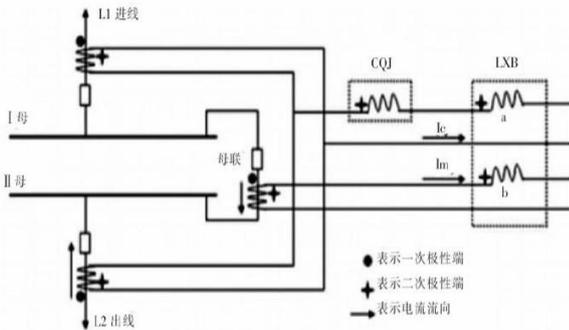


图2 母线操作保护示意图

## 3 电网变电运维风险的技术检修分析

### 3.1 电的检查测验

在对电网进行检修的时候,首先需要做断电处理,将所有的电力设备以及线路全部断电,再进行接地装设。不过为了验证停电后没有电压,还需要对进行点的检查,确保所有电力设备无电压,避免出现带电操作造成的危险事故发生。在进行电的检查时,需要对目标检修设备的进出双线两侧各项进行分别检查<sup>[2]</sup>。

### 3.2 接地线的装设

在电网断电的过程中,电力设备以及电路中的电流和电压都为零,而在检查工作结束之后,会恢复通电,此时电力设备以及电路中的电压和电流也会随之恢复。为了让变电器有一个缓冲的适应过冲,通常会在各个感应接点位置安装接地线,在线路恢复供电后,静电感应电压后会自动接收指令,由此来保障电网变电检修工作的顺利开展。接地线的装设需要两名或两名以上的工作人员配合完成,要求工作人员严格

按照相关标准来开展作业。其中一名工作人员在开展作业的时候,其余工作人员应当做好监督工作。

### 3.3 主变三侧开关的跳闸

主变三侧开关跳闸检修首先要确保差动保护处于启动状态,油位在标准的水平条件以下,确保管套安装的顺序是科学合理的,继电保护装置等都处于正常状态。同时,工作人员需要进行二次防控,对继电保护装置中的电压气体进行抽样检查,观察气体的颜色以及温度状态是否出现异常。

## 4 电网变电运维风险预防措施

### 4.1 增强风险防范意识

电网变电运维技术检修首先需要增强工作人员的风险防范意识。工作人员在增强风险防范意识的过程中首先应当对电网调控运行过程中出现的安全风险予以充分的重视,从而能够在此基础上进一步的树立风险防范意识。其次,工作人员在增强风险防范意识的过程中应当对于可能出现的安全风险进行提前预测和分析研究,并且对于电网的结构进行更加全面的了解,从而能够更加及时地掌握到电网运转中的重点环节和薄弱环节。与此同时,工作人员在增强风险防范意识的过程中应当提前做好安全风险的预控管理,并且在此基础上保障电网在任何意外条件下都能够安全稳定地运行,最终能够为电网运行达到相应的技术指标起到重要的助力。

### 4.2 加强电网变电日常维护的力度

在电网变电的事故中,很多都是由于日常的维护工作开展不到位所导致的,因此,为了保障继电保护装置的正常、安全运转,一定要加强对电网变电的日常维护力度,制定完善的维护机制,规范检修人员的日常检修行为,要规避掉一些不必要产生的问题,尤其是由于检修人员检修行为不规范产生的问题,要从根源上扼杀,进而降低继电保护装置运行中可能出现安全事故的概率。针对于不同的部位要设计合理的维护方案,安排相应的维护人员进行系统性的维护。例如,在进行保护校验的时候,一定要确保实验的全面性,避免出现遗漏,在保护校验之后,还需要开展更为全面的整组试验,确保二次回路的正确。只有在全面的日常维护措施之上,电力系统才能够得到更加稳定的运行<sup>[3]</sup>。

### 4.3 采用适当的检查方式

要根据设备的具体特征来采用适当的检查方式。首先,要安排运维人员对电网变电设备进行定期的巡视和点检,要对电力系统的整个运行过程进行全程的监控,由此来确保在设备发生故障的时候,可以第一时间发现并得到处理。对于日常检查过程中发现的一些事故隐患,一定要及时反应,并且采取有效的措施来解决故障,保障电网的正常运转。其次,可以使用临检措施来对设备进行有针对性的检修,这样可以提高电网变电检修的效率,检修产生的成本也得到有效的控制。

### 4.4 强化工作人员的专业水平

在电网变电运维工作中,无论是管理人员还是作业人员都会对运维质量造成一定的影响。首先,管理人员作为

组织运维工作的主要人员,其管理水平的高低直接决定了变电运维质量的好坏。电力企业需要做好管理人员的筛选工作,根据实际情况,从技术和经验等多方面考量,选择最适宜的管理人人员。电力企业需要定期组织培训工作,让管理人员进行学习,不断地提升自己的工作水平,有效的解决各种风险问题,并优化资源分配。其次,由于很多的变电运维风险是由于作业人员因素导致的,如作业人员的技术水平不足、不按要求施工,或是出现操作失误等等,造成严重的安全事故。因此,电力企业需要加强对作业人员的管理,要保证所有工作人员都取得相应的从业资格证,有一定的工作能力,也可以沉着冷静的面对施工过程中的一些问题。

#### 4.5 建立应急预案系统

对电网变电运维工作而言,预防性检修是非常关键的,但是紧急检修也十分的关键。虽然设备的大修目的主要是为了减少故障隐患,从而减少在设备工作中发生重大安全事故的几率,但单纯通过预防性检修是无法充分提高预防措施的有效性的,所以,还必须加入应急预案来增强预防措施的有效性。应急预案系统必须具有很强的规范性,因此也被认为是预防性检修的后备保证。而应急预案系统通常在建设的最前期,需要对预防性检修的过程进行完备的记录表,并且要针对可能出现的设备事故做好相应的防范工作,这样才能在电气设备出现故障的时候,能够快速进行处理。此外,还需要配备完整的应急流程,才能够达到最佳的预防效果。

#### 4.6 做好电网风险评估

工作人员在电网风险评估工作时首先应当根据电网的运行方式和实际的负荷情况来对于电网调控运行过程中可能出现的风险进行有效评估。同时,工作人员在电网风险评估工作时还应当全面的结合有关检修作业计划中的预控管理措施来进行。与此同时,工作人员在电网风险评估工作时还应当不断的检验和修正已制定的预控管理措施,从而能够在对于电网变电运维风险因素进行深入分析的同时更好地避免电网风险的爆发<sup>[4]</sup>。

### 5 优化电网变电运维的对策

#### 5.1 信息化理念的运用

信息化理念是借助电子设备来对信息进行收集、整理和分析的过程,并且将分散的信息整理转化为有逻辑的数字信号。随着信息技术的不断发展,其在电力系统中也得到了较好的应用,信息技术促使电力变电运维工作更加高效。利用信息技术可以对电力系统中所有电力设备所产生的数据以及工作状态进行监控,一旦其在运行过程中发生了故障,可以及时的通过相应的计算机系统反映出来,并及时报告给运维人员进行检修。此外,利用信息化技术,还可以实现对故障数据的记录,便于运维人员进行分析,制定相应的预防措施来预防同类型故障的二次发生。目前,电力网络系统结构在不断地更新,智能化技术的加入促使人们必须要对电力变电运维对策进行完善和创新,保障电网的安全运行。

#### 5.2 智能化理念的运用

目前,我国的自动化技术发展的越来越成熟,自动化技术在电力系统领域的迅速发展及广泛应用,使现代电力系统工作效率得到了极大的提升。首先,现代自动化技术网络平台作为一种开放式的科技平台,其具有了兼容性较好的技术优势,能够极大程度地满足现代电力变电运维的需求。其次,由于电力智能化控制系统具备了集成信息化的特性,在当下这个网络化的时代,自动化集成信息化技术可以紧跟信息时代发展的步伐,适应信息时代的要求,同时也能够适应电力系统域新发展趋势的需要。现有的电气设备的体积都比较大,且期间的结构也比较复杂,操作人员使用起来也比较麻烦,而且电气设备极容易出现各种故障问题。通过人工去对这些电气设备进行操控的话,会消耗掉很大一部分的人力资源,还会给操作人员带来巨大的工作量,设备的故障概率也会随之增加。不过计算机技术的推广应用,及时的改变了这种局面,自动控制功能得以实现,当设备的运行过程中出现故障之后,也无需人员对其进行修复,系统就能自行对故障进行检测、修复,使得自动化控制的稳定性也得到了很大程度提升<sup>[5]</sup>。

### 6 结语

综上所述,变电运维是电力系统运行中的重要工作,其直接决定了电力系统能否正常运行,如果工作人员对相关检修技术掌握不充分,缺乏相关管理经验,容易酿成重大的事故。因此,电力企业应当引起重视,加强对相关工作人员的指导和培训,由此来提高电网变电运维的安全性。电力企业要将工作职责落实到个人,进而确保电网变电运维工作质量得到提升,为电力系统的稳定运行提供有力的支撑。此外,为了对电网变电运维进行优化,还需要积极的借助现代化的技术,由此来保障电网的安全运行。

#### [参考文献]

- [1]孙海波. 电网 110kV 变电运维风险与技术检修[J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(11): 229-230.
  - [2]王玉琨. 电网变电运维的突出风险与技术检修[J]. 中国电力设备管理协会. 中国电力设备管理协会第二届第一次会员代表大会论文集(1). 中国电力设备管理协会第二届第一次会员代表大会论文集(1), 2022(5): 86-89.
  - [3]张展. 电网 110kV 变电运维风险与技术检修研究[J]. 中国电力设备管理协会. 中国电力设备管理协会第二届第一次会员代表大会论文集(1). 中国电力设备管理协会第二届第一次会员代表大会论文集(1), 2022(7): 109-113.
  - [4]邱宇晟. 电网变电运维管理存在的风险及对策[J]. 大众用电, 2021, 36(11): 70-71.
  - [5]李晓琴, 王海涛. 浅谈电网变电运维的突出风险与技术检修[J]. 电气技术与经济, 2020(6): 52-54.
- 作者简介: 卢永亮(1981. 1-), 毕业院校: 华北电力大学, 所学专业: 电气工程及其自动化, 当前就职单位: 国网河北省电力有限公司正定县供电分公司, 职务: 员工, 职称级别: 助理工程师。