

# 基于电网变电运维风险与技术检修的探讨

冉鑫 连战

(国网陕西省电力有限公司超高压公司, 陕西 西安 710000)

**摘要** 电力运维风险会影响电网线路运行的稳定, 由此变电运维工作人员需要具备专业素养与工作能力, 以保障变电运维工作质量。电网规模的扩展增加了变电运维工作量, 为强化变电运维工作质量, 本文对电网变电运维时可能存在的风险进行深入研究, 并就技术检修措施展开论述, 旨在为运维人员工作的开展提供参考。

**关键词** 变电运维 运维风险 技术检修

中图分类号: TM732

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)09-0043-03

## 1 电网变电运维风险类型

### 1.1 自然因素引发的风险

电网变电设备往往处于露天环境, 这就导致了自然因素对运维工作影响非常大。自然因素主要包含温度因素、天气因素两方面。从温度因素来讲, 我国大部分地区四季温度分明, 冬季气温较低, 受低温影响线路容易出现运行阻碍。反之, 夏季温度较高, 高温因素下线路负荷的增加, 严重影响着线路运行的安全性。从天气因素来讲, 雷电、酸雨、大风等自然天气均不利于电网变电运维的安全与稳定, 尤其是在极端天气下, 电网电路出现运维风险的概率大大增加。

### 1.2 操作变压器时可能存在的风险

操作变压器时也存在着一定的风险。变压器操作风险主要包含变压器运行负荷过大风险与变压器电压不稳风险。从变压器运行负荷风险来讲, 在变压器自身负荷超出设定区间后, 变压器会出现运行问题, 此类问题威胁着变压器运行安全, 不利于变压器日常工作的开展。对于变压器电压不稳风险来讲, 此类风险出现主要是由于空载电压不稳所导致的, 空载电压与工作人员的操作息息相关, 由此可知, 操作工作人员需要根据有关原理开展变压器的安装以及维护等一系列的工作。<sup>[1]</sup>

### 1.3 母线倒闸导致的电网变电运维风险

在电网运维过程中, 母线倒闸在操作过程中同样存在着很大的风险。一般来说, 由于母线倒闸导致的风险包括以下几点:

继电保护被切断之后因操作的问题而引发的风险。

未能根据有关要求开展有效的操作, 可能出现跳过某些步骤而造成不必要的风险。例如不记得进行母线负荷值的检测, 造成了倒闸超负荷的情况出现。

未检测相关设备, 导致在倒闸的过程中出现问题。

例如未能检测断口电容等设备。

在进行母线倒闸操作时, 操作人员一定要根据相关流程开展工作。

### 1.4 直流回路操作不当导致的电网变电运维风险

如果没有正确进行直流回路操作, 可能造成运维过程中的风险。技术人员未能根据相关的回路开展操作工作, 设备也会因此而受到影响, 电网变得不稳定。如果未能及时修正这些错误的操作, 问题还会不断扩大, 造成更大面积的电网受损, 对于电网的正常运行造成极为不利的影响。

## 2 电网变电运维管理

### 2.1 积极利用大数据

根据数据驱动业务理念, 构建现代化的管理系统, 并且综合利用互联网技术和移动终端实时化管控现场作业, 通过数据分析结果开展运维管理工作。在运维管理过程中利用数据分析开展安全管控工作, 提高整体工作流程的规范性。在实际工作中, 可以利用各种传感器装置采集设备运行中的数据, 精确地识别安全风险, 保障安全运维管理效果。针对运维过程中的问题, 需要通过数据挖掘和数据分析, 优化整体运维流程, 显著提高运维管理质量。表1是大数据在运维管理中的应用效果。<sup>[2]</sup>

### 2.2 利用一码贯通模式

结合电网变电运维情况, 建立现代化的设备运维管理系统。利用信息化管理系统, 可以实现设备在线管理和透明化管理等。在实际工作中需要在变电设备中散装 RFID 电子标签, 提高变电运维工作的便利性。利用 PMS2.0 系统可以自动化生成工作策略, 工作人员

表1 技术应用效果

序号	措施	数据
1	整合业务资源	有利于减少业务人员
2	引入智能化设备采集数据	拓展运检业务监测范围
3	设置7×24h值班人员	增加设备和指标监测时长

使用移动终端设备,可以做好现场的巡视工作。在实际操作使用电子标签技术,可有效提升巡视工作的质量与效率,并且可以详细记录设备缺陷问题,建立科学的巡视轨迹,反馈信息,可支持运维管理。利用各种技术可以评估变电设备风险,提前告知工作人员,让运维更安全、稳定。<sup>[3]</sup>

### 2.3 提高运检管理的精益化水平

为了全面把控电网变电运维风险,需要完善组织管理体系,整合不同的资源力量,对决策层、管理层以及作业层进行集约化管理,利用互联网技术优化运检工作。合理利用数据信息开展智能研判工作,提高预警水平,保障电网的智能感知能力,可以及时响应故障,全面管控设备的运行状态,提高变电运维检修的规范性。为了有序开展变电运维工作,需要完善安全运维管理制度,提高运维工作的规范性。根据作业安全防护的要求,为运维人员提供丰富的防护资源,为运维人员的安全提供保障。

## 3 电网变电技术检修措施

### 3.1 加强安全教育和培训

为了安全开展电网变电检修工作,需要提高检修行为的规范性。例如在母线倒闸操作过程中,如果切换继电保护的过程中没有严格根据规范操作,将会增加安全风险。如果没有根据操作流程开展相关作业,将会产生倒闸误差,从而增加安全事故。有关工作人员要接受技术的培训工作,并提升安全意识,同时在实际工作中利用智能设备,提高整体作业的规范性。

### 3.2 规范运维操作

1. 验电操作:利用检测技术检查电网运行故障,顺利开展后续维修工作,避免发生电路带电的问题,保障运维管理人员的安全性。例如可以利用安装接地线路的方式,提高电网电压的稳定性。此外还需要落实安全防护工作,例如在实际工作中利用绝缘手套,并做好风险的排查工作,提高整体作业过程的安全性。<sup>[4]</sup>

2. 安全操作:在电网变电检修过程中,在接地线路安装过程中需要向地下传递多余电压,避免因为电压过剩引发安全问题。在组装安装阶段需要合理选择安装位置。根据相关规范,先进行有效的接地操作,

等待接地端趋于稳定之后,需要继续安装剩余结构,做好安全防护工作,工作开展之前一定要做好各项安全措施的处理,提高操作过程的规范性。

### 3.3 引入先进的工具

当前各个企业不断探索有效的巡视检修技术和方法等,从而提高整体工作的安全性。例如可以利用无人开展巡查工作,也可以利用机械臂开展检修工作,保护运维检修人员的安全,降低安全风险发生率,确保电网变电系统的安全、稳定。

### 3.4 变电运维无功负荷

无功负荷包括用户无功负荷、线路无功损失、变压器无功损失三个部分。如果变压器无功负荷造成电压超过实际的负荷情况,空载运行引发绝缘层的损坏。线路无功负荷极容易损坏输配电以及接户线,并造成一定损失。所以工作人员要积极学习相关知识并提升技术水平,根据负荷变化合理利用接入方式,有效控制电压损失,提高电压偏差控制的精确性。<sup>[5]</sup>

### 3.5 安装接地线

在日常供电过程中因为各种因素引发停电事故,如果这时设备残留电荷,来电之后将会集中释放电荷,没有合理处理将会威胁到工作人员的生命安全。所以在电荷释放时,要安装接地线,这样在通电后,可以释放更多的电量,避免出现静电感应电压。在安装接地时需要穿好绝缘服装,同时需要利用绝缘工具等,连好地线之后再有序连接导体端。

### 3.6 变电设备检测工作

在检查时,需要做好数据的收集和整理,并且在实际工作中利用时间序列和人工神经网络以及模糊预测等方法,这三种方法可有效判断设备运行时是否正常。利用时间序列法的过程中,一般是设备在运行时,随机抽取某个特点,根据变化规律,做好平稳性的判断,电力企业可以利用积累的电力负荷资料等,准确地预测和分析电荷变化规律。

### 3.7 使用物联网和智能电网

使用物联网和智能电网提升运维检修技术水平。例如某电力企业收集设备相关数据,可以通过物联网判断设备使用情况,同时也可以定位设备发生故障的

部位,可明确电网变电的运行实际情况,并且根据发生的问题提出针对性的解决措施,有利于精确地判断设备故障,同时可以节省检修时间。智能电网包括了传感系统、控制系统,有利于实时观察设备运行情况,使用自动化传感、远程设备定位等及时整合故障信息,并且向维修技术人员传递。通过智能化维修部分故障,同时可以隔离电网故障。在利用智能电网技术系统的过程中,可以直接操作计算机合理减少变电运维的时间,提高电网变电过程的稳定性。而且利用智能电网可以有效控制故障产生的经济损失和人员伤亡等。<sup>[6]</sup>

#### 4 电网变电运维风险预防的有效策略

##### 4.1 提升风险预防管理意识

为了加强电网运维检修技术,有效提高风险的风险意识,有关单位需要加强对电网运维过程风险问题的重视程度,对可能产生的风险做好预防工作,并且在这基础上了解总体电网的结构,掌握电网运维的关键、薄弱环节,这样能更好地完成安全运行的工作,减少风险。同时,结合实际运行的负荷情况,对可能产生的风险做好预估工作,之后提前拟定计划并给出专业的处理对策。最后一步是需要根据可能出现的风险做好安全预演工作,不断优化现有的管理方案。

##### 4.2 验电技术和方法

变电运维的风险技术是在操作之前所使用的手段,可以对安全风险类问题提出有效的解决对策,把可能出现的风险抑制在萌芽状态,减少事故的发生,确保工作人员的安全性。

在进行风险技术检修时,需要先开展验电的工作,检测停电设备是否有带电差的存在,避免人员带电间隔以及带电装备接地线或道闸电的合接。在线路停电之后,验电是接地线装设的基础。

同时,在进行验电操作时,需要注意保护自身安全基础上穿戴好设备,检验高压电是否存在危险,并且在预控卡上,需要注意好标示,提出有效预防方案。最后一步是需要共同保管操作票和预控卡,并且明确对应卡票的信息。<sup>[7]</sup>

##### 4.3 相关变电设备的检查阶段

在电网变电运维过程中,对有关设备做好定期检查的工作,可第一时间发现设置中存在的问题,同时提出解决对策,确保不会由于设备而导致整体电网无法正常运行。在开展设备检修时,除了要考虑技术因素之外,成本检修因素也要考虑,减少检修的成本,最大限度避免维修过度的问题。这样在设备检修时,就可以减少成本,同时促进电网企业获得更多的效益。

##### 4.4 提高技术人员的综合素质

在电网的变电运维检修时,技术工作人员的工作非常重要。

完善相应的制度,加强安全管理的措施,要求每个人把规章制度落实至实际电网检修、维护工作中,确保电网稳定,同时保证工作人员的安全。

有效提升技术人员专业素质,让其适应现代信息技术变电运维技术的检修需求,开展定期的培训工作,帮助他们建立良好的工作态度并形成好的学习习惯。在工作中总结经验并不断提升自己的能力。

在变电运维过程中,操作流程非常复杂,需要管理人员根据现场环境进行分工,明确工作人员的职责范围,将责任落实到个人,有效提升人员风险预防的意识。

##### 4.5 建立风险评估管理模式

在变电运维中利用风险评估管理方法,主要是通过收集变电站运行数据来评估系统,确定风险来源,优化整体运维效果。首先需要分析设备实际运行情况,计算故障发生频率。其次需要结合变电运维情况构建评估体系,针对运维风险制定科学的计划。最后需要根据风险等级制定出科学的解决方案,有效控制隐患风险,提高整体变电运维的效率。

#### 5 结语

电网规模的拓展增加了国民对电网运行安全的重视,电网变电运维自身具有一定的风险隐患,此类风险因素严重影响着变电路径的运行安全性。为强化变电运维工作质量,增强电网系统运行稳定性,电网工作人员应当不断就变电运维风险等相关工作进行深入研究。

#### 参考文献:

- [1] 杨文. 电网变电运维风险与技术检修措施探讨 [J]. 技术与市场, 2020, 27(03): 95-96.
- [2] 汤婷婷. 基于电网变电运维风险与技术检修的探讨 [J]. 科技经济导刊, 2019, 27(25): 88.
- [3] 杨西银. 电网变电运维的突出风险与技术检修 [J]. 山东工业技术, 2018(21): 217.
- [4] 刘勇. 分析电网变电运维风险与技术检修 [J]. 智慧城市, 2020, 06(11): 51-52.
- [5] 马春杰, 王其玉, 刘路路. 电力系统变电运维安全管理与设备维护 [J]. 电力设备管理, 2021(09): 145-146.
- [6] 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(06): 52-54.
- [7] 黄巧娜. 变电运维安全隐患及其解决方案探讨 [J]. 光源与照明, 2020(11): 56-58.