

关于配电线路运维检修技术存在的问题分析和解决对策探讨

柳云

国网宁夏电力有限公司银川供电公司, 宁夏 银川 750000

[摘要] 在当前的供电系统中, 配电系统是至关重要的一环, 不管是受到了外部的干扰, 还是质量的问题, 都会对配电系统的正常运转造成一定的影响。所以, 在配电网的日常运行和检修中, 必须采用科学的手段, 对其进行检测与维护。

[关键词] 配电线路; 运维检测技术; 问题; 解决对策

DOI: 10.33142/hst.v5i7.7586

中图分类号: TM75

文献标识码: A

Analysis of Existing Problems in Operation, Maintenance and Repair Technology of Distribution Lines and Discussion on Solutions

LIU Yun

Yinchuan Power Supply Company of State Grid Ningxia Electric Power Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750000, China

Abstract: In the current power supply system, the distribution system is a crucial link. Whether it is affected by external interference or quality problems, it will have a certain impact on the normal operation of the distribution system. Therefore, in the daily operation and maintenance of the distribution network, scientific means must be adopted to detect and maintain it.

Keywords: distribution line; operation and maintenance detection technology; problems; solutions

1 配电线路运维检修的含义

配电线路维护检修是电力线路的安装、运行、维护、检修等综合技术的简称, 它是电力线路运行中的一项重要技术。主要内容有电缆安装技术、电缆验收技术、电缆日常运行维护技术、运行状态检修、事故调查、案例分析等。配电线路维护与维护是保证电网正常运营的关键, 它可以有效地减少电网的安全事故, 提高供电可靠性, 满足人们的生产和生活需要。同时, 对配电线路进行维护和检修, 可以达到防患于未然、将损耗降至最低、节省运行费用、提高供电企业运行效益的目的。

2 配电线路运维检修的问题分析

2.1 外部环境

设备和线路的外部环境比较复杂, 会导致配电系统出现故障。比如在极端的气候条件下, 配电线路经常会被刮倒, 树木被挤压, 从而造成电力系统的故障。此外, 局部突发事件还会造成配电线路故障, 造成配电系统无法正常工作, 造成维修工作的困难。例如, 不慎将风筝缠绕在 220 KV 电线上, 导致断电等情形。由于电力系统运行维护部门无法准确地预测此类事故的发生, 因而, 必须提高工作人员的应急响应能力, 以便及时地解决这些事故。

2.2 人为因素

人的行为在某种程度上也会对维护保养造成极大的影响, 导致配电系统不能正常工作, 一些人为了节约成本, 选择质量不合格的产品。另外, 220 KV 的线路是铜线, 一些不法人员会将其偷走, 进行倒卖, 对电力系统的正常运转造成了很大的影响。

2.3 配电设备管理方面

在配电网运行维护和检修工作中, 对配电线路数据的认识不到位, 造成了一些地方缺少相关数据和样本。由于缺少正确的操作指南, 导致维护人员缺少可参照的准则和规章, 在日常维护过程中很容易出现漏检、误检、重检等问题。此外, 由于缺乏相应的图纸和资料, 当线路设备发生故障时, 不能使相关人员对事故的发生和发生的原因进行全面的了解, 从而造成线路故障的长期存在对电力系统的供电造成不利的影响。

2.4 运维检测人员综合素质方面

一些运维人员对维修工作中遇到的问题不能及时有效地解决, 对维修问题的处理不到位, 致使问题经常发生。也有可能是因为维修的时候, 因为疏忽, 导致了一些表面的问题, 而忽略了根源, 造成了事故的隐患。

3 加强配电线路运维检测技术和措施

3.1 加强配电线路运维检修的要求

配电线路维护维修工作是从设备的基础上进行的, 它可以根据线路的运行模式、原因、配电线路的数据来进行科学的分析, 从而实现正确的维护, 从而达到维护的全面性和系统性, 从而为维护的工作提供一种有效的执行策略。

3.2 减少外界环境的影响

良好的外部环境是电力系统的稳定运行的根本, 而当电力系统发生故障时, 主要是受到外界的影响。因此, 恶劣的外界环境和各种气候变化必然会对电力系统的运行产生不利的影响。如在东南沿海易发生台风的区域, 应加强线路的稳定性, 防止因大风造成线路损坏。并配有高质

量的防雷设备,增强电线的抗雷性。

3.3 改进技术层面的不足

技术上,我们要引进新的技术,根据我们的需要,来解决这些问题,分析出问题的根源。为后续配网设备的正确技术指引和思路;同时,还应重视信息化建设,充分利用已有的网络资源,对数据库进行信息的补充,确保数据的正确性和正确性,加强线路设备状态的正确性,避免设备故障对电网的正常运转造成影响。

3.4 建立系统的配电线路管理制度

在电力系统的维护和维修中,要制定一套完整的、标准化的管理体系,并将这些管理体系和后续的管理问题进行统计,通过维修的方式,可以有效地提高电力系统的运行效率,减少危险的发生,从而达到真实、科学的提高生产工作的安全性。同时也可以减少危险,确保生产的安全。有关人员、技术人员要将配电线路的资料等资料收集起来,并完整保存,一旦发现有问题,就能迅速、高效地发现问题的根源,并针对问题进行排查和处理。

3.5 减少设备的故障跳闸率

为了防止小动物在室外攀爬造成的放电,还要在室外设备的外露部位安装绝缘套管,同时还要在引线和跳线上加绝缘,以改善设备的工作环境。同时,通过加高基础,在杆身四周贴上反光膜,可以有效地防止野兽攀爬造成的短路。

3.6 进行线路保护分级配置

新投入运行的配电网,其分段开关必须在安装前进行 CT 短路线圈的断开和拆卸,而在已投入运行的配电网中,其分支开关的数据也要采集,以判断 CT 变比的合理性,并根据需要进行相应的调整。另外,当总线负载超过 50%的时候,就必须取消分支保护,这样才能在发生故障的时候,将对使用者造成的影响降到最低。

4 带电进出 220KV 线路方法分析

4.1 带电作业安全距离计算

按照 GB50064-2014 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》,对 220 KV 的线路过电压进行了分析,得出了 220 KV 的合闸和重合闸过电压不大于 3.0 P。介绍了《交流线路带电作业安全距离计算方法》在带电作业中的应用情况,并结合 GB/T19185-2008 的规定,确定了带电作业的安全距离。

(1) 线路相地 2%统计操作过电压倍数: $k_e=3.0$;

相间统计过电压倍数:
 $k_p=1.33k_e+0.4=1.33\times 3+0.4=4.39$;

(2) 作业位置的统计过电压 $U_2\%$:

相一地 $U_2\%=k_eU_m=3.0\times 252\times=617.27$ (kV)

相一相 $U_2\%=k_pU_m=4.39\times 252\times=903.27$ (kV)

(3) 绝缘间隙的统计耐受电压 $U_{90\%}$:

相一地 $U_{90\%}=k_sU_2\%=1.1\times 617.27=678.99$ (kV)

相一相 $U_{90\%}=k_sU_2\%=1.1\times 903.27=993.6$ (kV)

(4) 最小电气安全距离:

相一地 $DU=1.839$ (m)

相一相 $DU=2.335$ (m)

(5) 最小安全距离:

$D=DU+DE$ (m)

结合作业实际情况, DE 取值 0.3 m。

相一地 $D\approx 2.14$ (m)

相一相 $D\approx 2.64$ (m)

(6) 最小组间距离:

$S=k_fDU+F$ (m)

在此,中间电位导线的影响因子 k_f 是反映间隙放电性能的重要指标,它的基准数值在 1.0~1.2 之间,在充分考虑安全性的情况下, k_f 的最大值为 1.2。中间电位导线占位长度 F 的取值应根据工作人员的身形、姿势、工具形式、等电位进入方式等条件而定,其参考值为 0.2~1.0m,并根据现场实际情况,充分考虑安全因素, F 值为 0.3 m。

相一地 $S=1.2\times 1.839+0.3\approx 2.51$ (m)

相一相 $S=1.2\times 2.335+0.3\approx 3.102$ (m)

经过详细的计算,最小的相位安全间距为 2.14 米,最小的相位间隔为 2.64 米;结合最小组间距离 2.51m,比《中国南方电网有限责任公司电力安全工作规程》规定的带电作业安全间距的规定要大得多。

综上所述,确定作业位置处 220kV 输电线路带电作业最小安全距离:

相一地 2.14m; 相一相: 2.64 m; 组间距离: 2.51 m。

4.2 带电进出线路的途径和方法

此次龙门架上进行带电作业,为确保在安装过程中有充分的安全距离,必须计算、核实塔顶与导线之间的空气间隙,确认是否符合带电出入条件,并决定等电位人员进、出电位的方式和方法。

220KV 输电线路的进、出电位有 5 种主要的进、出电位方式:(1) 沿着绝缘子串进;(2) 绝缘斗臂小车进;(3) 吊篮进;(4) 绝缘软梯进;(5) 绝缘梯进。

沿着绝缘子串:主要用于耐张塔机、绝缘子串长(组合空隙符合规定)的操作,此项工程的组合空隙不符合规定,不宜采用。

绝缘斗臂车进场:主要用于杆塔高度较低、组合空隙符合规定的作业,此项工程组合空隙不符合规定,绝缘斗臂车耐压测试不符合 220 KV 电压等级,不能使用。

吊篮入法:用于 500 kV 直线、耐张塔跳线悬挂式电缆上的作业,因本次工作电压等级为 220 KV,且在龙门架上作业,操作人员没有固定绳索,无法使用。

绝缘软梯:梯头连接绝缘绳梯,梯头连接绝缘绳梯,梯头连接绝缘绳梯,梯子的顶端与绝缘绳梯连接。等电

沿绝缘软梯垂直进入电场，杆塔直径为 3.75 米，高度为 2.1 米，满足作业安全要求。

绝缘梯级入口法：在塔顶存在大量空隙时，适用于 220 KV 直塔及耐张塔子绝缘子串，在工作塔架上设置水平梯长 $L > 5000$ mm，并将梯头吊在铁丝上，并用绝缘绳系紧。

通过上述分析，本次作业选择绝缘平梯进入，进出电场示意图如图 1 所示。

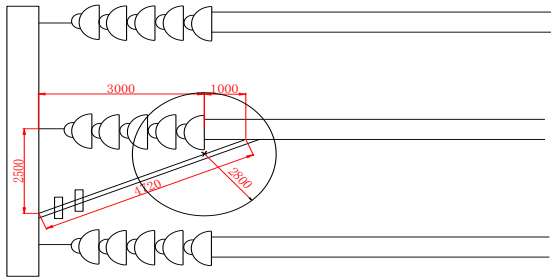


图 1 进出电场示意图

4.3 带电接地短路装置安装

当电线带电时，工作人员经绝缘梯子进入等电位，将铝包带缠绕在电线上，用铝扎线将引线牢固地与双分线连接，并将金属跟斗滑车吊在引线中，工人从电场中出来，回到地面，上部安装完成。

工作人员拉动金属跟斗滑车的内侧的绝缘提升绳，将 25mm^2 的软铜线与下端的连接在一起，然后调节绝缘定位绳的长度，使其方向固定。

当中间部件安装好后，操作人员穿上防护服，在安全距离外（30 米）处拉下一段设备的绝缘缆绳，然后用中间的金属滑轮驱动尾部测试导线（ 0.5mm^2 ），直到达到金属滑轮的位置，才能稳定绝缘绳。试验结束后，用绝缘手柄拆卸金属跟斗滑车，进行下一步的安装。

5 结语

在配电线路实施的过程中，存在着各种各样的问题。因此，对运行维护流程进行优化是确保电力系统运行的重要环节。在输电线路维护和维修过程中，存在着许多技术问题，同时也存在着线路故障的原因，文章就目前存在的问题，从提高人才素质、应用先进技术、健全管理机制和外部环境等几个方面，提出了相应的对策，以期为配电线路运维检修技术问题的解决提供参考。

【参考文献】

[1] 余路洪. 浅析配电线路运维检修技术存在的问题和解决对策[J]. 中国新技术新产品, 2017(19): 76.

[2] 李明. 对配电设备运维与检修技术的几点探讨[J]. 低碳世界, 2017(13): 76.

[3] 叶俊. 10kV 及以下配电线路运行维护及新型检修技术应用[J]. 科技风, 2020(19): 76.

[4] 白薇. 变电检修技术及相关注意事项探究经验分析[J]. 科技风, 2019(33): 76.

[5] 郑海平. 电力系统变电检修技术分析与研究[J]. 现代国企研究, 2017(8): 65.

[6] 陈鹏. 快堆机组钠阀检修技术研究[J]. 装备维修技术, 2020(1): 76.

[7] 许晓. 电力检修技术的发展研究[J]. 科技风, 2018(22): 65.

[8] 王俊卫, 原显达. 变电检修技术及变电检修流程的优化研究[J]. 黑龙江科学, 2017(18): 65.

[9] 余承海. 电力检修技术的发展思考[J]. 科技与企业, 2015(16): 76.

[10] 代必卫. 变电检修技术及其要点分析[J]. 赤子(下旬), 2016(12): 65.

[11] 王忠斌. 变电检修技术及其注意事项[J]. 科学中国人, 2017(24): 76.

[12] 商铁峰. 变电检修技术的发展应用[J]. 科学中国人, 2017(12): 65.

[13] 王铁军. 变电检修技术和其相关注意事项[J]. 科学中国人, 2017(12): 65.

[14] 付瑞, 陈伍军. 提高电力检修技术水平强化施工安全意识[J]. 科学中国人, 2016(21): 65.

[15] 傅振宇, 杨飞, 钱海, 张武洋, 陈罗飞, 南东亮. 就地化保护更换式检修技术研究[J]. 电力系统保护与控制, 2020(14): 76.

[16] 高大任. 电力系统二次设备检修技术缺陷及对策[J]. 通讯世界, 2014(1): 76.

[17] 罗桂文. 探讨架空输电线路运维与检修技术[J]. 科学技术创新, 2020(3): 65.

[18] 沈涛. 变电检修技术与变电检修流程优化研究[J]. 电子测试, 2017(19): 87.

[19] 李盛林, 姚旭明, 傅辉明. 高压输配电线路专业实践教学模式探索[J]. 中国职业技术教育, 2012(23): 29-31.

[20] 邓雁. 基于 220KV 及以下配电线路的运行维护及检修的分析[J]. 通信世界, 2014(18): 131-132.

作者简介：柳云（1988-），男，汉，宁夏银川，大学本科，工程师，主要从事工作：配电网运维管理及工程建设管理，国网宁夏电力有限公司银川供电公司。