

The Ground Potential Method is Discussed to Supplement the Missing Fittings Nut at the Wire End

Xiaohu Yang

State Grid Jiangsu Electric Power Co., Ltd. Xuzhou Power Supply Branch, Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

Abstract

With the rapid development of the national economy, China's power system is also becoming more and more perfect, and the people have higher requirements for the quality and reliability of power supply. This not only prevents external damage to power equipment and reduces the tripping rate of equipment, but also requires us to take measures to reduce the number of power outages and reduce voltage fluctuations caused by operating overvoltage, so as to ensure the quality of power supply as much as possible.

Keywords

transmission lines; live working; ground potential operation

论述地电位方法补加导线端缺失的金具螺帽

杨孝虎

国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司, 中国·江苏 徐州 221000

摘要

随着国民经济的迅速发展, 中国电力系统也在日趋完善, 国民对供电质量及可靠性都有了更高的要求。这就对我们供电部门不仅在防止电力设备的外力破坏方面下功夫, 降低设备的跳闸率, 还要求我们采取措施减少停电次数, 减少操作过电压而引起的电压波动, 从而尽量保障供电质量。

关键词

输电线路; 带电作业; 地电位作业

1 引言

输电架空线路经常出现异物的清除、输电线路的缺陷消除等问题, 带电作业作为高压输电线路的重要技术手段, 具有方法科学、操作简单、不受时空限制等优点, 但同时具有很高的危险性。一旦安全措施实施不当、现场操作不当都会给作业人员带来极其严重的很高的威胁, 特别是等电位作业时, 往往会对人命造成不可挽回的事故。带电作业分为等电位、中间电位和地电位作业, 相对来说, 地电位会比较安全一些。输电线路的长期运行, 经常由于振动或其他原因而导致金具的螺帽脱落现象, 要消除这类缺陷, 传统的做法, 要么采取停电消除, 但是这多少都会影响供电的可靠性; 要么采取等电位进行带电消除, 但是这是带电作业中的较高的危险性。本论文旨在论述改进施工工具, 采用地电位的方法进行消缺。

输电线路的带电作业是指在输电设备不停电的情况下, 对电力线路或设备进行检修或消缺的作业方式。如果按带电

作业的作业人员是否直接接触带电体, 可以分为直接作业和间接作业; 如果按带电作业的作业人员所处电位的高低, 可以分为等电位作业、中间电位作业和地(零)电位作业。地电位作业时人体与带电体的关系是: 大地(杆塔)人→绝缘工具→带电体^[1]。

2 作业工具的改造

作业工具的改造, 就是改造直柄棘轮扳手, 直柄棘轮扳手的棘轮一侧不变, 直柄棘轮扳手的另一侧的柄按照带电作业的需要进行改造, 把柄的手握部分改造成螺栓的连接方式, 改造之后可以与操作杆连接, 连接牢固之后, 利用三棱锥(近似的认为, 三个地电位人员站立的三个点和操作杆的另一端的点, 形成一个三棱锥)的超稳定性, 进行地电位消缺。具体改造情况如图1所示。

3 作业工具的实际应用

在对220kV御果46J8线82#双回路塔的巡视时, 发现其下相大号侧耐张串的调整板与耐张线夹连接的U形环金具缺少螺帽, 就是使用这种改造后的新工具进行了地电位的消缺处理。下面在叙述作业工具实际应用效果时从施工前的

【作者简介】杨孝虎(1974-), 男, 中国安徽人, 本科, 工程师, 从事电力工程研究。

准备、工器具及材料准备、危险点分析及安全措施、施工过程描述进行论述^[2]。



(a) 改造前的直柄棘轮扳手



(b) 改造后的直柄棘轮扳手

图1 直柄棘轮扳手改造情况

4 作业工具实际应用效果

4.1 施工前的准备

根据工作任务组织现场勘查,填写现场勘查记录,明确线路名称、双重编号、色标、杆号、相位、核对需要更换的绝缘子位置,作业现场的条件、环境及其他危险点。确定工作范围及作业方式。

准备好检修所需工器具与仪器仪表、备品备件与相关材料。

4.1.1 主要工器具与仪器仪表

主要工器具具体见表1。

表1 主要工器具一览表

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	棘轮扳手	200mm	个	1	
2	套筒	与φ18配套	个	1	
3	绝缘操作杆	220kV	根	1	
4	无极绝缘绳	60m	根	1	传递绳
5	无极绝缘绳	20m	根	2	1根紧固绳、1根配合绳
6	屏蔽服		套	3	
7	安全带		条	3	另附双保险腰绳
8	围栏		套	1	长度视现场情况而定
9	风速仪		个	1	测量风力
10	温湿度表		个	1	测量空气相对湿度
11	兆欧表	5000V	块	1	测量操作杆和绝缘绳电阻
12	万用表		块	1	测量屏蔽服任意两点电阻
11	防潮毡布	6m×2.4m	块	1	

绝缘工器具机械及电气强度均应满足安规要求,周期预防性检查性试验合格

4.1.2 备品备件

所需消耗性材料见表2。

表2 所需消耗性材料一览表

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	螺帽	φ18	个	2	

4.1.3 人员组织

现场需要工作负责人1名,专职监护人1名,塔上地电位电工3名,地面电工2名。

4.1.4 危险点分析与预防控制措施

①天气:遇雷电(听见雷声、看见闪电)、雪雹、雨雾时不得进行带电作业;力大于5级(10m/s)时,不宜进行作业;在相对空气湿度大于80%的天气下进行带电作业时,应采用具有防潮性能的绝缘工具。

②人身触电:设专责监护人;绝缘子串良好绝缘子片数不得少于:500kV 23片/220kV 9片/110kV 5片;使用绝缘操作杆有效绝缘长度不得小于:500kV 4.0m/220kV 2.1m/110kV 1.3m;人身对带电体的安全距离不得小于:500kV 3.6m/220kV 1.8m/110kV 1.0m;进出电场,人体与接地体和带电体两部分间隙所组成的组合间隙不得小于:500kV 4.0m/220kV 2.1m/110kV 1.2m;转移电位时,人体裸露部分与带电体安全距离不得小于:500kV 0.4m/220kV 0.3m/110kV 0.3m;等电位时,作业人员与相邻导线的安全距离不得小于:500kV 5.0m/220kV 2.5m/110kV 1.4m。

③感应电触电：220kV 以上线路的绝缘架空地线应视为高压带电体，人体与其保持 0.4m 以上安全距离，无法满足安全距离或需触碰绝缘架空地线必须可靠接地；用绝缘绳索传递大件金属物品（包括工具、材料等）时，杆塔上或地面作业人员应将金属物品接地后再接触，以防电击。

④机械伤害：防止工器具失灵，选用的工器具合格、可靠，严禁以小代大，同时工器具受力后应检查受力状况。

⑤物体打击：防止高空落物，作业人员必须戴安全帽，高处作业应一律使用工具袋。较大的工具，暂时不用时，必须固定在牢固的构件上。上下传递物件应使用绳索传递。工作范围应设置安全围栏，杆塔上作业应防止掉东西，上下传递物件应使用绳索传递，杆塔上作业面正下方，不准他人通行或逗留^[1]。

⑥高空坠落：禁止使用不合格的登高工具及不规范使用登高工具。

4.2 施工过程

①核对现场，召开现场开工会：工作负责人得到许可后，工作负责人到工作现场后核对工作现场、线路双重编号、色标及杆号，与工作票上所列的是否一致；召开现场开工会。工作负责人现场宣读工作票、交代工作任务、安全措施和技术措施；查（问）看工作人员精神状况、着装情况和工器具是否完好齐全。交代危险点和预防措施，明确作业分工以及安全注意事项。工作人员在工作票上签字。

②测量现场风速、温度和湿度：在工作现场测量风速、温度、湿度是否满足带电作业要求。应在良好的天气下进行。如遇雷电（听见雷声、看见闪电）、雪、雹、雨、雾等，不准进行带电作业；风力大于 5 级时，或湿度大于 80% 时，一般不宜进行带电作业。

③检查工器具：用兆欧表检测绝缘工具绝缘电阻，使用 2500V 及以上兆欧表进行分段绝缘检测，电阻值应不低于 700M Ω ，用万用表测量全套屏蔽服任意两点之间电阻值，全套屏蔽服任意两点之间的电阻值不大于 20 Ω 。检查丝杆、专用卡具等工具是否完好齐全。

④1 号地电位电工登塔：1 号地电位电工穿戴好屏蔽服，携带绝缘传递绳，登塔至中横担处工作位置，系好安全带，

将绝缘滑车悬挂在适当的位置。

⑤2 号地电位电工和 3 号地电位电工登塔：2 号地电位电工和 3 号地电位电工登塔至下横担处，地面电工把工具适当连接好，地面电工将绝缘操作杆提升到下横担处，2 号电工取紧固绳、3 号电工取操作杆，另外配合操作杆就位的配合绳提升给 1 号电工。

⑥螺帽就位：3 号电工套筒安装在棘轮扳手上、把 2 个螺帽放入套筒内，1 号电工、2 号电工、3 号电工相互配合，使螺帽就位。

⑦紧固螺帽：螺帽就位之后，2 号电工左右手来回拉拽紧固绳，使螺帽逐步紧固到一定位置后，3 号电工来回拉拽操作杆，直至无法紧固螺帽为止，这时螺帽紧固完成。

⑧工具拆除：螺帽紧固完成之后，向工作负责人汇报，得到其许可后，拆除工具。

⑨地电位人员下塔：所有工器具已经拆除、检查线上、塔上无任何遗留物，向工作负责人汇报，所有人员离开工作人员下塔，离开工作现场。

⑩工器具整理：地面电工将工器具整理装包，并检查工作场地无任何遗留物。工作负责人检查后，召开现场收工会，人员、工器具撤离现场。

5 结语

这类缺陷的消除，在于研究小工具，关键时候解决大问题，及时地保质保量地消除缺陷，从而保证线路的安全稳定运行。输电线路经过长期的运行，由于长时间的震动，金具螺丝帽的脱落，是司空见惯的缺陷，今后采取这个方法，完全可以快速、安全地及时解决金具螺丝缺少螺帽的常规问题，减少了不必要的线路停电，增强了电网的可靠性，产生了可观的经济效益。有很强的实用性。

参考文献

- [1] 韩崇,吴安官,韩志军.架空输电线路施工实用手册[M].北京:中国电力出版社,2008.
- [2] DL/T966—2005 送电线路带电作业技术导则[S].
- [3] Q/GDW1799.2—2013 国家电网公司电力安全工作规程(线路部分)[S].