

[输电线路]

输电线路运行维护及故障排除技术研究

文/国网宁夏吴忠供电公司 刘志翔

输电线路作为维持电力系统运行的重要组成部分，主要承担着电能传导的工作。一旦输电线路发生故障，势必会对居民的正常用电造成影响。通过具体论述输电线路常见的故障，并根据实际情况提出输电线路的运行维护措施，指出输电线路的故障排除技术。

诸多因素均可能导致电力系统发生故障，故具体的维修与维护过程还需工作人员依据实情展开分析，采取一系列的维护措施，及时排除输电线路运行中发生的故障，使输电线路始终保持高效稳定的运行状态，充分凸显输电线路的运行价值。只有保持输电线路良好的运行状况，方能对电力生产活动的高效开展提供支撑。

电力输电线路常见外力故障的影响因素

1. 外力故障

诸多内外部因素均可能对电力系统产生影响。其中，最常见的外部因素是人类活动所造成的，主要呈现以下几种情形：一是位于山区的输电线路，因山区发展可能会开展炸山采石的活动，从而导致输电线路遭到破坏；二是建筑工地开展建筑施工的过程，诸如大型起重机、挖掘机等大型作业机械在开展相关工作时，因距离输电线路较近也容易导致输电线路导线被损坏，由此威胁到输电线路的安全；三是塔材等电力设施在不法分子眼中成为了谋取利益的工具，故在利益驱使下做出偷盗电力设施的行为，也将造成输电线路故障；四是由于输电线路已广泛覆盖全国各个角落，在输电线路周边钓鱼、放风筝等亦可能导致输电线路出现不同形式的故障。

2. 飞鸟对于线路的影响

与普通线路相同，高压线路亦是在室外敷设，因此无法避免遭受外力的影响。众多干扰高压线路的因素中飞鸟的影响无疑最为常见。

3. 自然因素

输电线路因常年在室外暴露，自然无法避免受到自然因素的干扰。如在寒冷的冬季和炎热的夏季，输电线路受到热胀冷缩的影响，加快老化与损坏，倘若未能及时进行维护，则电力传输的稳定性将受到影响。此外，在雷雨天气，输电线路也有一定的概率遭到雷击，倘若被雷击中则输电线路损坏程度往往会较为严重，继而对输电线路的运行稳定产生巨大影响。

4. 雷电绕击因素

在现实生活中，导致架空线路跳闸的绝大部分原因均是雷电绕击。雷电绕击与杆塔的高度、杆塔与地面的坡脚及避雷线的保护角之间有着较为密切的关联。越高的杆塔，因地面屏蔽效应的逐步减小而越容易遭受雷电绕击。并且，电感随着杆塔高度的增加而逐步增大，杆塔所承受的电压也将大幅增强。除此之外，避雷线保护角越大的区域雷电绕击的范围也越大，而由于杆塔与地面会形成一定的角度，角度越大暴露出的导线弧段越多，这也是导致沿山坡架设线路更容易遭到雷电绕击的主要原因。

5. 采用自动重合闸等手段减少跳闸影响

架空输电线路遭雷击是一种极为普遍的现象,要想最大限度减少被雷击中的概率,需要做好防雷与避雷两方面工作。从技术的角度来看,最有效的手段是闭合供电并合理采用供电技术及先进的设备,如自动重合闸、双回线路及环网供电等。这些方法均取得了较为理想的成效,是目前解决跳闸问题最常用的方式。当然,还应根据不同地区线路的实际状况采用适宜的技术与设备,最大限度降低跳闸对电力供应的影响,尽可能避免停电事故的发生。

6. 输电线路自身的影响

线路老化亦是输电线路中常见的问题之一,老化的线路无法保持正常的工作状态,容易发生各种各样的故障。倘若对此类故障未能做到及时排查和处理,势必使线路无法承载高负荷的输电工作。除此之外,面对不同的环境 with 需求,输电线路的铺设也需基于实情选择适当的设备,如部分线路长时间处于高热状态,则设备需具备一定的耐热性。当然,这也需要电力部门的及时排查与故障分析,才能最大限度减轻故障的影响并保持输电线路的稳定。

7. 运行维护管理的影响

通过分析电力系统输电线路的运行状况可知,运行维护管理对输电线路故障的影响主要表现在两方面:一是输电线路的日常维护及管理,由于区域划分的不合理导致存在管理盲区,未能及时排除盲区故障对输电线路整体的运行效率产生的影响;二是在分析输电线路故障过程中,由于存在维护死角,容易出现漏查现象。这不仅会埋下输电的安全隐患,也无法满足电力系统的安全运行需求。

输电线路运行维护的措施

为切实提升电力输电线路的维护效率,需针对以下几方面事项采取合理的措施。

1. 注重定期检查,有效开展维护工作

1) 采用直接观察法全面检查电力输电线路的外观质量,排查电力输电线路是否存在外观损坏的情况,发现疑似损毁则需深入检查,为后续维护工作的高效展开提供支撑。

2) 科学使用专业检查仪器。由于电力输电线路的内部结构状况无法以肉眼观测,故需借助先进的

仪器设备进行检查,避免因内部腐蚀问题而扩大影响的范围。

3) 高度重视辅助设备的检查,若发现存在隐患的辅助设备要及时更换,保障电力输电线路的稳定运行。

4) 做好防雷措施。各类建筑物必须做好防雷接地,这对输电线路是重中之重。通过避雷线来保护过电压,既能达到防雷的目的,又能降低杆塔接地的电阻。当然,在此过程中,运维人员亦可充分利用建筑本身的优势,如部分建筑在设计之初便将输电线路埋设在较深的位置,而埋设越深意味着地下水越丰富,可在变电所的高压侧采用阀型的避雷器来进行防雷保护。部分地区因设计缺陷或设备过于老旧而未能设置防雷措施,因而停电事故频发。对此,新建筑的建设与老旧线路改造务必遵循每隔一基塔必须安装避雷器的原则,保障输电线路的稳定运行。

2. 完善维护工作机制并实施到位

为确保输电线路维护工作计划的高效实施,需从制度方面予以保障,基于完善的维护工作机制,将各项维护措施履行到位。

1) 将精细化理念融入电力输电运维工作机制,一方面让维护工作更具针对性;另一方面要加强运维工作的适用性,最大限度降低运维工作对输电线路正常运行的影响。

2) 完善维护工作机制后,各项制度的具体实施亦需谨遵电力输电线路的安全运行及科学维护要求,确保电力输电线路维护工作计划的全部内容均能得到良好的施行,保障维护的最佳效果。

3. 其他方面的维护措施

针对输电线路运行维护措施,需对以下几方面给予高度重视。

1) 目前我国已全面步入信息化时代,电力输电线路的运行维护可与创新理念及信息技术整合到一起,通过网络技术对传统电力输电线路运行维护进行优化,在提高维护工作技术含量的同时,确保维护工作更加科学的开展。

2) 重视专业方面的培训。随着我国科技的不断发展,各类先进技术及设备的运用也变得愈发普及,运维人员要想始终满足运维工作要求需不断强化自身综合素质,以过硬的专业能力维护电力输电

线路的稳定运行。

3) 强化运维人员的责任意识, 构建科学的运维机制, 将运维工作的方式及责任事项予以明确, 确保运维计划的高效实施。

4. 构建智能化的输电线路维护体系

线路老化是电力输电线路运行中无法避免的问题, 而针对线路老化问题, 若仅是采取传统的电力输电线路维护技术, 也将对电力设备使用的稳定性产生较大影响。因此, 为切实提升线路维护效率, 需从两方面做起: 一是顺应时代发展, 通过发挥智能化、信息化的积极作用, 提升线路维护的整体效率, 避免因检修不及时导致的电力故障问题; 二是在检验智能化输电线路时, 需基于自动化的监测系统, 缩短查找故障的时间, 切实满足电力系统输电线路的稳定运行需求。

输电线路的故障排除技术

1. 设计过程中的故障排除

输电线路的设计不仅关乎输电线路的使用寿命, 对后续的维修及维护工作产生直接性的影响。因此, 输电线路的具体设计需着重考虑以下因素: 一是当地环境, 输电线路设计要考虑天气情况, 优先排除气候变化的影响; 二是遵循合理性要求, 要想确保输电线路的合理设计, 则需基于现场施工实际情况, 避免线路设计与施工现场实际情况产生冲突而影响居民的正常生活; 三是做好防护相关工作, 避免后期出现问题, 帮助电力企业节约人力与物力, 促进企业经济效益的提升。

2. 加强设计的参数和防风研究

针对风向偏电的防治方法主要有以下两种: 一是在具体施工前首先对当地的地形等数据展开全面测量, 而后基于实际测量结果修改前期设计并确立新的设计标准, 最后在具体施工时尽量避免突出物的安装, 如脚手架等。安装完成后再严格校验塔头距离, 确保间距满足设计的相关要求; 二是积极联系当地气象部门获取风偏参数, 在具体设计时将此影响因素考虑在内, 并采用实时的检测系统定时测试线路杆塔, 检验其是否处于正常工作状态。

3. 施工过程中的故障排除

对施工过程的影响有主客观因素之分。其中, 主观因素主要包含以下两方面: 一是人员因素, 倘

若工作人员不具备过硬的专业素养, 将对最终的检测结果产生影响, 与此同时, 专业素养不过关还容易导致操作失误, 继而引发更大的安全事故; 二是材料因素, 部分企业因考虑成本而未能关注材料质量, 这导致电力输电线路的电能传输效果大打折扣, 甚至可能因漏电而威胁周遭居民的人身安全。因此, 做好材料方面的监管工作对于保障电力输电线路的稳定运行极为重要。

客观因素则主要是指天气、环境等方面, 雷雨或高温天气均有可能损坏线路。如雨水因具有腐蚀作用而对线路的结构造成破坏, 进而对输电线路的输电效果产生影响。又如雷雨天气会使线路因遭受雷击产生灼烧, 继而导致电力系统发生跳闸等。大雨过后的故障排查工作需考虑是否是因电线杆设备发生倒塌所致。同时, 针对故障的排除过程尤其要注意是否存在导线断裂的状况, 倘若存在断裂, 运维人员需及时分割线路断点, 避免因电力传输空隙而产生大规模电弧。随着电弧的产生, 电路电荷亦将逐步加大, 一旦超出了电网的承受能力便会导致电路产生火花, 以致酿成严重的火灾事故。除了上述情况外, 还有许多可能导致电力输电线路故障的原因, 尤其是道路附近的电力输电线路, 一旦发生交通事故, 其对电力输电线路的影响往往是不可逆的, 甚至极有可能威胁到人们的生命, 故也更需引起相关部门的高度关注。

结束语

总之, 电力企业的发展在极大程度上依赖于电力输电线路的稳定运行。对此, 作为管理者不仅要意识到排除电力输电线路故障的重要性, 更需结合故障类型及电路的运行特点提前拟定维护工作计划, 提升故障排除的整体效率。在此过程中企业不仅将目光集中在维护工作上, 还要对电力输电线路整体予以优化设计, 从源头上减少电力输电线路故障的发生概率, 为电力企业的稳定发展提供支持。最后, 电力企业的故障排查单位在检测输电线路时应当积极采用先进的智能化及自动化技术, 构建自动仪、智能化的输电线路维护及定期检测系统, 提升故障排查效率的同时, 最大限度满足当代社会对电力的需求。EA

(收稿日期: 2022-05-18)