

输配电协同故障预案在线生成及应用

王 伟¹ 李雪云²

1. 国网冀北电力有限公司秦皇岛供电公司 河北秦皇岛 066000

2. 国网冀北电力有限公司抚宁区供电分公司 河北秦皇岛 066000

摘要: 随着现代科技的普及,人们在日常生活中对电能的利用频率也在不断增加,同时,也需要提升电力运行的稳定性与安全性。当输配电线路处于正常状态时,其损耗的能量也相当巨大,这会对我们的日常工作和生活产生负面效应。所以,电力企业有责任提升对有关线路的养护力度,本文在简述输配电运行故障因素及相关解决策略、技术的基础上,围绕输配电协同故障预案在线生成设计展开了相关讨论,希望可以保障电力系统运行的平稳性和安全性。

关键词: 输配电; 故障; 预案; 在线生成

Online generation and application of transmission and distribution collaborative fault plan

Wei Wang, Xueyun Li

1.State grid Hebei Power Co., LTD. Qinhuangdao power supply company, Qinhuangdao, Hebei, 066000

2.State grid Hebei North Power Co., Ltd. funing district power supply branch, Qinhuangdao, Hebei, 066000

Abstract: With the popularization of modern science and technology, the frequency of people's use of electric energy in daily life is also increasing, at the same time, it is also necessary to improve the stability and safety of power operation. When the transmission and distribution line is in normal condition, the energy loss is also quite huge, which will have a negative effect on our daily work and life. Therefore, power enterprises have the responsibility to improve the maintenance of relevant lines. Based on the brief description of transmission and distribution operation fault factors and related solving strategies and technologies, this paper discusses the online generation design of transmission and distribution collaborative fault plan, hoping to ensure the stability and safety of power system operation.

Keywords: power transmission and distribution; Malfunction; Pre-plan; Online generation

随着人民生活质量的生长,以及各类创新科技在日常工作和生活中的运用,电力资源已经变得愈发重要。保障电力供应的稳定性对于提高工作效能以及改善居民生活品质有着重要的影响。目前,利用各类故障排查技术,能够确保输配电线路的稳定运行。因此,电力企业需要实施科学且合理的策略,最大限度地利用相关技术,并且做好全面的维护和管理工作的,这样才能为企业带来显著的经济收益,同时也有利于推动我国电网建设的发展。

一、输配电故障影响因素

由于电力输配的线路比较长,所以在实际操作时,也更容易受到各类因素的干扰。尤其是在风力、雷电和大雨等极端天气条件下,输电线路的运行可能会遇到问题。当发

生输配电故障问题时,雷电造成的负面影响力最为显著,同时,它也可能对线路的连续性产生破坏,最后可能使得整条电线的供电系统陷入停滞,这种情况在短期内很难恢复,对人们的正常工作和日常生活均产生了较为明显的阻碍影响。风力与降雨多会以冲击性的方式损害输配电线路,这种损害会导致电线的稳定性受到威胁,从而引发电力分布的失衡,进一步干扰正常的供电。

二、输配电线路维护措施

(一) 做好输配电线路运行检测工作

通常,当输配电线路处于正常工作状态时,它们的性能不可避免地会因为磨损而受到干扰。所以,电力企业需要派遣专门的员工,实时掌握电线的运行情况,并进行全

面的检查，定期对电线进行保养和管理，以便能够全面了解输配电线路的最新状态。此外，为了确保线路监测的结果与质量，需要运用科学化的检测方法和设备，并且增强对检测工作人员的专业技术和应用技巧的培训。另外，我们需要更多地关注并增加对可能存在问题的电线的检查频次，增加线路的养护方法，最大程度地降低线路可能出现的各类问题。

（二）优化输配电的设计工作

在确保输配电线路稳定运行前，电力企业需要根据各个地域的具体状态来制订线路设计方案。此外，线路的运行状态、可能发生的问题等都和线路设计有着一定的关联性。所以，电力企业需要重视对输配电线路的运行设计，依照本地的实际情况，尽量创造出更有利于线路稳定运行的方案，降低各类问题的发生概率。在此基础上，我们需要思考诸如天气、地理位置，以及建筑和交通等多种因素可能产生的负面效果。为了获得最佳的路线运行模式，可以巧妙地规避后续路线运行过程中可能出现的故障和问题，从而提升路线运行的效率和安全性。

三、输配电故障排除技术

（一）雷击故障排除技术

雷电属于一种无法人为抵挡的自然现象，它对输电系统的冲击极为巨大，并且会直接决定整条线路的安全性。在输配电线路的运行过程中，雷电常常会引发如跳闸、停电等问题，这对人们的日常生活造成了巨大的困扰。所以，在应对雷电对输电线路的威胁时，电力企业需要依照各地的气候变化规律制定及时且全面的预防策略，执行必要的防护和监测手段，以增强整条线路的抗雷能力，从而确保输电线路的稳定运作。例如：①在输配电线路中安装适当的防雷线，以防止雷电直接撞击到输电线。②在线路上安装耦合地线，能够显著增强避雷线和导线的耦合效果，并能有效地管理绝缘子串内的电压。比方说，一个城市位于山地地带，夏季经常出现雷电天气。面临连绵的雷暴侵袭，为了减少雷击给输电系统带来的负面冲击，电力企业需要进行专业的防雷检查活动，增强对关键点的检查频次，提高变电站、配电台区的测试水平，严密监测杆塔接地装置、接地导线的电阻，修复不达标的接地装置，同时要立即替换已经生锈的接地线和避雷装置，以便能够

有效地消除由雷击导致的输配电故障，显著增强输配电的连续性与稳健性。

（二）风力故障排除技术

受到风力的影响，再加上输配电线路所处的地理位置各异，其所遭遇的风力影响也有明显的区别。在输配电线路运行过程中，电力企业需要对风力较强的区域进行评估，然后在线路的设计阶段加大对此问题的探讨，以便于优化相关线路结构，使其能够提高抵御风力的能力。此外，在风力较大的地方，也需要增强对输配电线路的有效监测和检查。

（三）雨水故障排除技术

输配电线路故障的常见原因之一就是雨水。由于降雨的作用，输配电线路的杆塔很可能会坍塌，这对其运作的稳定性以及人员的安全构成了威胁。所以，电力企业需要在降雨期间增强对供电线路的检查，同时实施切实可行的预防方案，提高针对杆塔及地基问题的排查能力，扶正出现偏移的杆塔，适当布局配电线路的弧垂，以推动配电线路的平稳运作。

四、输配电协同故障预案在线生成设计

（一）预案电子化解析模块

对于电子化的预案E文件，通过程序分析和识别，从而获得预案的核心元素。在“初始方式”中，获取预案对应的故障前运行模式信息。从“预想故障场景”中获取对应的故障设备、故障种类以及故障发生的顺序等数据。在“故障后方式与影响”中得到离线典型方式下进行故障校验后得到安全稳定问题，并确定故障可能影响的特定设备和区域，这些都将成为接下来的分析提供必要的监控元素。在“稳定控制要求”的基础上，可以找出在发生故障后，输配电的安全稳定控制需要遵守的限制条件，目的是为了帮助后续的辅助决策计算获得边界条件。“处置措施”中包含了事故处置的关键点，有利于为接下来的决策提供相应的措施空间。

（二）有效预案识别与筛选模块

所有的预案只能在特定的运行模式下使用，所以要在这些预案中，依照预案初始方式设定的输配电关键运行状态，获取输配电的实时运行状态，并进行比较和分析，以确保有效的预案被识别和筛选。

（三）离线预案推送与展示模块

当真实的故障问题出现时，要依据上一模块，为调度操作人员提供适应当前状况的有用的离线预案信息，减少人工寻找预案的负担，提升工作效益，并缩短故障处理的时间。

（四）故障后安全校核模块

由专业人士依照最糟糕的离线操作状态来设计预案，输配电的实时操作模式会随着时间的推移而改变，这与离线的典型模式有很大的区别。当预案中的预想故障出现时，输配电真正面临的安全稳定性问题和离线设定的故障后果可能会有所不同。因此，我们首先需要研究输配电的实时操作模式在预期故障出现后，是否能够维持其安全稳定的运行。

（五）预案关注问题判别模块

经过前述模块设计，能够得到实时方式下输配电运行的状况和可能的影响。通过与预案的故障后方式和影响进行比较分析，能够发现离线预案未考虑的潜在安全风险。另一方面针对实时方式潮流较轻的情况，可以缩小故障影响范围，为后续处置措施匹配与提取提供技术支撑。

（六）处置措施匹配与提取模块

预案处理措施是对故障后问题的控制手段，依照预案所关注的问题的评估结果，能够有针对性地在预案规定的处理措施中进行匹配和抽取，找出解决输配电安全风险的处理方法，这样就能为接下来的处置决策提供适当的处置决策空间。

（七）处置决策模块

在实时输配电安全评估过程中，我们需要依据已经确定的处置措施，来计算每一个措施对于安全稳定性的敏感性

或影响因子。同时，还需要结合实时的安全核校结果以及稳定控制的需求，来确定能够有效地解决安全问题并满足输配电运营需求的具体控制策略和控制量，这将为调度工作人员提供实际的调度指导。当预案所提供的处置措施无法消除输配电的安全风险时，会发出警告并对处置措施进行追加控制，以优化预案的处置措施。对于临时制定的预案，也需要提供无候选措施的自动化决策。

（八）在线与离线预案同屏展示模块

对于以实时方式为基础的预案的在线校核和编制成果，能够将其与离线预案进行同步的比较和展示，这样就能使得调度操作人员能够有选择地执行实际的调度管理。

总结

综上所述，在输配电路程中，需要精确地进行故障诊断，并通过智能化的监测平台来分析故障诊断、故障监控等环节出现的所有问题。基于这些故障原因，需要制定出适当的处置方案和措施，以确保输配电任务的顺畅执行。另外，还需要落实适当的预防措施，做好巡视任务，对输配电中潜藏的问题进行深入的审查，以全方位地增强输配电的安全性和经济性。

参考文献：

- [1] 俞翔, 鲁江, 董云龙, 等. 适用于特高压多端混合直流输电系统的稳态电压控制方法[J]. 电力系统保护与控制. 2022(1).
- [2] 黄婧仪. 电力系统输配电线路状态评估及运维策略研究[J]. 数码设计. 2023(5).
- [3] 钮厚敏, 贾科, 刘鑫, 等. 光伏直流升压场站并网整体协同低电压穿越控制策略[J]. 电力系统保护与控制. 2023(8).