

输配电及用电工程线路安全运行的问题及其技术分析

鲍一博¹ 陈洪华²

(1. 国网吉林省电力有限公司四平供电公司, 吉林 四平 136000;

2. 山东鲁源万佳电力有限公司, 山东 潍坊 261041)

【摘要】本文从电力系统的输配电线路安全运行问题出发, 结合技术分析, 探讨了影响输配电线路安全运行的主要问题, 并提出了相应的解决方案和改进措施。通过深入分析和研究, 可以为电力系统的安全运行提供理论和实践支持, 促进电力系统的健康发展。

【关键词】输配电; 用电工程线路; 安全运行; 问题; 技术分析

引言:

在电力系统中, 最重要的两个方面就是输配电及用电工程线路的安全运行, 这两方面直接关系到电力系统的稳定性。但是在电力系统实际运行过程中, 会受到多种因素的影响, 导致输配电线路运行会面临很多问题。因此, 相关人员必须加强对其的重视程度, 深入研究输配电线路安全运行的问题, 并采取有效措施促进电力系统的顺利发展。

一、输配电及用电工程线路安全运行的重要性

输配电及用电工程线路的安全运行对于保障电力系统的稳定运行、维护社会生活正常秩序、保障人民群众生命财产安全具有重要意义。首先, 输配电线路承担着将发电厂产生的电能传输到各个用户用电场所的重要任务。如果输配电线路发生故障或事故, 将会导致停电或电压不稳定等问题, 严重影响到社会生产生活的正常进行。其次, 输配电线路的安全运行直接关系到人民群众的生命财产安全。在城乡各类用电场所, 如居民住宅、商业企业、工业厂区等, 都离不开输配电线路的供电。一旦输配电线路出现故障, 可能引发火灾、电器设备损坏、人员触电等危险情况, 威胁到人们的生命财产安全。最后, 从国家整体角度考虑, 输配电线路的安全运行对国家电力系统的安全性有直接关系。如果输配电线路出现故障, 就会导致电力系统在运行中出现不稳定因素, 严重的话会引发居民的大面积停电, 这样就会间接给国家经济以及社会发展造成负面影响。因此, 相关人员应该加强对输配电线路的及时管理, 定期对设备进行维护和检修, 确保输配电线路的安全运行。

二、电力系统的输配电线路安全运行问题

(一) 设备老化与损坏

随着设备长期运行, 受到环境因素和电气因素的影响, 设备会出现各种老化和损坏现象, 给线路的正常运行带来一系列隐患和风险。首先, 设备的长期运行会导致其物理结构和材料性能逐渐衰减, 出现老化现象。例如, 输配电线路中的绝缘材料、金属导体等部件随着时间的推移, 很多都会暴露在空气中, 长此以往就会受到外界环境的影响, 以及外部因素等, 会出现老化以及性能下降, 这些都会增加线路故障风险, 需要加强重视。其次, 设备在运行过程中, 长年经受风吹日晒, 不可逆的自然现象以及自然磨损老化, 甚至还有人为破坏等因素, 都会影响线路的稳定运行, 从而造成一系列损失。最后, 设备在运行过程中可能会受到操作不当或外部因素干扰而导致损坏。例如, 设备的过载运行、频繁开关、电压波动等操作不当都可能加剧设备的老化程度, 增加设备损坏的可能性。同时, 外部因素如雷击、物理损坏等也会导致设备的损坏, 进而影响线路的安全运行。

(二) 外部环境因素

外部环境因素, 比如恶劣的天气条件、自然灾害和人为破坏等因素常常给输配电线路带来一系列隐患和风险, 可能导致线路故障和事故的发生。在恶劣的天气条件下, 如暴风雨、大雪、冰雹等极端天气, 可能导致输电线路受到外力作用, 导致杆塔倒塌、导线断裂、绝缘子损坏等情况, 就会出现大面积的停电现象, 出现线路故障, 这时就需要专业人员及时进行抢修。自然灾害也是其一, 如地震、洪水、台风等灾害事件, 很多都是突发情况, 受到严重影响时就会导致输电线路受损, 如杆塔倒塌、电缆损坏、变压器受损等, 进而引发线路故障和危险事故, 严重影响供电的稳定性和可靠性。人为破坏也是导致输配电线路安

全问题的重要原因之一。例如，有些人员非法盗采电缆、破坏杆塔设备、非法设置电路等行为，个人行为的破坏也会导致输电线路的短路、断路、跳闸等情况，严重影响线路的正常运行，甚至引发电力事故。

（三）电力负荷波动

电力负荷波动是指电力系统中负荷需求在一定时间内发生的不规则变化。这种波动可能是季节性的、日夜变化的，甚至是突发性的，对输电线路的电压稳定性和电流负荷都会产生一定的影响，可能导致线路过载或电压失稳等问题。首先，负荷波动可能导致输电线路的电压稳定性下降。在负荷突然增加的情况下，电压水平可能会下降，导致供电不足或电压质量下降。反之，负荷突然减少时，电压水平可能会升高，甚至超出正常范围，导致电气设备的损坏或不稳定运行。其次，负荷波动可能引发输电线路的过载问题。当负荷突然增加时，如果线路容量不足以满足负荷需求，就可能导致线路过载。特别是在高峰期，负荷波动较大，如果未能及时调整配电策略或增加线路容量，可能会导致线路过载，甚至引发供电中断。最后，负荷波动还可能导致电力系统的频率和电流变化，从而影响线路的稳定运行。频率和电流的变化可能会引发谐波、电流过大等问题，进而影响线路的安全运行。

（四）设备缺陷和隐患

在设备制造过程中，可能存在原材料质量不达标、加工工艺不合格或者生产过程中的人为失误等问题，导致设备的质量出现缺陷。这些缺陷可能包括零部件的不合适尺寸、焊接不良、表面处理不当等，影响设备的可靠性和稳定性。设备的设计阶段可能存在设计缺陷，导致设备在使用过程中出现故障或不稳定。这些设计缺陷可能包括结构设计不合理、功能设置不完善、接口设计不匹配等问题，使得设备在实际运行中不能够有效地发挥作用。设备在安装过程中可能存在安装不规范、接线错误、固定不牢固等问题，导致设备在运行时出现故障或损坏。安装不当可能导致设备受力不均、接触不良、接地不良等问题，影响设备的安全运行。在设备运行过程中，如果缺乏定期的维护和检修，设备可能逐渐出现老化、磨损或者腐蚀等问题，从而影响设备的正常运行。维护不到位可能导致设备零部件磨损加剧、润滑不良、绝缘性能下降等问题，进而引发设备故障或事故。设备在运行过程中受到环境因

素的影响，如高温、高湿、腐蚀性气体等，可能导致设备的绝缘老化、金属部件腐蚀等问题，增加了设备的故障风险。

三、技术分析与解决方案

（一）定期检修与维护

首先，定期检修与维护可以帮助及时发现设备的老化和损坏问题。相关人员定期对输电线路设备进行检查和检测，就能及时发现各种设备的目前状况是否良好，做到心中有数。如果有些设备出现磨损、锈蚀、松动等问题，专业人员可以根据具体情况采取对应的措施进行维护，修复破损的问题，这样就能有效防止线路出现问题，减少后期出现问题后的人力物力，还能在一定程度上节省维修成本。其次，定期检修与维护有助于提高设备的稳定性。很多设备都有一定使用寿命，定期检修的目的就是保证设备都能正常稳定地运行，这样相关人员就能及时发现设备的老化和损坏问题，减少设备故障的发生率。同时还能对设备进行保养，提高设备的使用寿命。然后，定期检修与维护还能够提升线路的运行效率和经济性。通过对设备进行定期维护，可以保持设备的良好状态，减少设备故障对线路运行造成的影响。为了实现定期检修与维护的目标，需要建立健全的检修计划和制度，明确检修的周期、内容和责任人，确保每一项检修任务都得到落实。

（二）加强外部环境保护

首先，防雷措施。雷电是导致输电线路设备损坏和故障的主要原因之一，尤其是在雷电多发地区或雷雨季节，更需要加强对线路的防雷工作。为了保护线路设备免受雷击，可以采取安装避雷针、接地网、避雷带等措施，这样在雷电多发时就能将雷电引到地面，保护线路设备的安全，避免遭到破坏。其次，防污染措施。污染物如灰尘、油污等会附着在线路设备上，长此以往就会影响设备的散热和绝缘性能，也会磨损设备寿命，从而增加了设备的损坏和故障风险。为了减少污染对线路设备的影响，相关人员可以采用专业的工具定期清洗设备表面，保持设备一直处于清洁状态，减少污染物的附着，从而大大提高设备的绝缘性能和使用寿命。最后，还可以采取其他外部环境保护措施，如加固线路支架、设置防护网、修建护坡等，防止外部物体对线路设备的损坏。此外，在设计和建设线路时，还可以考虑选择耐腐蚀、耐候性能好的材料，这样会减少外力的影响，延长使用寿

命,从而提高线路设备的抗环境能力,减少外部环境对线路的影响。

(三) 负荷预测与调控

首先,负荷预测是保障输配电线路安全运行的基础。通过历史数据分析、数学建模等方法,可以对未来一段时间内的电力负荷进行预测,包括负荷大小、波动趋势等方面的信息。准确的负荷预测可以为输配电线路的规划和运行提供重要参考,有助于合理配置线路设备和资源,避免因负荷过大或过小而导致的线路故障和事故发生。其次,负荷调控是保障输配电线路安全运行的关键环节之一。在实际运行中,由于负荷的波动和变化,可能会对线路设备造成一定的影响,如过载、电压波动等。因此,及时有效地对负荷进行调控,是保障线路安全运行的关键。通过调整输配电线路的运行参数、优化设备配置、合理分配负荷等方式,可以有效应对不同负荷情况,确保线路设备处于合适的工作状态,防止线路故障和事故发生的风险。最后,负荷预测与调控技术还可以与智能化技术相结合,实现更加精准和自动化的负荷管理。通过引入人工智能、大数据分析等技术手段,可以提高负荷预测的准确度和及时性,同时实现对负荷的智能化调控和优化,为输配电线路的安全运行提供更加全面和有效的保障。

(四) 设备质量监管

首先,对设备制造过程进行监管是确保输配电线路设备质量的关键。在设备制造过程中,应确保设备的设计、制造、检测等环节符合相关要求,一切按照科学的规章制度操作。监管部门可以通过建立质量监督体系、加强对设备制造企业的监督检查等方式,监督和指导企业加强质量管理,提高设备制造的质量水平。其次,对设备安装和调试过程进行监管是保障线路安全运行的重要环节。设备的安装和调试过程关乎着线路设备的正常运行和性能表现。监管部门应加强对设备安装单位的资质认证和管理,确保安装人员具备专业技能和操作经验,严格按照设计要求进行设备安装和调试,减少因安装不规范而引发的安全隐患。最后,对设备维护和检修过程进行监管也是保障线路安全运行的重要环节。设备在运行过程中会受到各种外部因素的影响,长时间就会出现磨损、老化、故障等情况,因此需要相关人员定期进行维护和检修。监管部门应加强对设备维护单位的监督管理,推动建立健全的设备维护制度和标准。

四、输配电及用电工程线路安全运行的发展趋势

随着信息技术的飞速发展,智能化技术在输配电及用电工程线路安全运行中的应用越来越广泛。智能监测系统、远程遥控技术等能够实现对线路设备状态的实时监测和远程控制,及时发现和处理线路故障,提高线路的安全性和可靠性。大数据和人工智能技术的快速发展为输配电及用电工程线路安全运行提供了新的思路和方法。通过对大量线路数据的收集、分析和挖掘,可以实现对线路运行状态的精准预测和智能化管理,提高线路的运行效率和安全性。随着新能源和微电网技术的不断发展和应用,传统的输配电线路结构和运行模式正在发生改变。新能源和微电网的接入给输配电线路带来了新的挑战 and 机遇,需要采取相应的措施来保障线路的安全运行。绿色环保和可持续发展已成为全球关注的重要议题,对输配电及用电工程线路的安全运行提出了更高的要求。未来的发展趋势将更加注重环保和节能减排,推动输配电线路向清洁、高效、可持续的方向发展。面对日益严峻的能源安全和环境保护压力,各国在输配电及用电工程线路安全运行方面加强了国际合作和信息共享,共同制定了一系列国际标准和规范,推动输配电线路安全运行的国际化和标准化发展。

五、结束语

输配电线路的安全运行是电力系统运行的基础,通过对输配电线路安全运行问题的深入分析和技术分析,可以有效地解决线路运行中存在的各种问题,提高电力系统的安全稳定运行水平,推动电力系统的健康发展。

参考文献:

- [1] 朱秀锦. 输配电及用电工程线路安全运行的问题及其技术探讨 [J]. 科学技术创新, 2022, (25): 29-32.
- [2] 孙司铎, 刘红妤. 输配电及用电工程线路安全运行的问题及其技术 [J]. 民营科技, 2018, (04): 53.
- [3] 曾兴兵. 试论输配电及用电工程线路安全运行的问题及其技术 [J]. 中国战略新兴产业, 2017, (24): 176.
- [4] 杨绍来. 浅谈输配电及用电工程线路安全运行的问题及其技术 [J]. 建材与装饰, 2017, (21): 207-208.