

浅析输配电及用电工程线路的安全运行措施

周 刚

国网陕西省电力有限公司延安供电公司 陕西 延安 716000

摘 要：本文深入探讨了输配电及用电工程线路在电力系统中的重要性，并分析了线路安全运行面临的主要问题，包括线路老化、设备陈旧、自然灾害、人为破坏及外力干扰等。针对这些问题，提出了加强线路更新改造、完善自然灾害防御体系、强化人为破坏防范、建立健全管理与维护体系、推进技术创新应用及加强用户教育与宣传等优化措施，旨在全面提升线路的安全运行水平。

关键词：输配电；用电工程线路；安全运行；措施

引言

输配电及用电工程线路作为电力系统的关键组成部分，其安全稳定运行对于保障电力供应、满足用户需求至关重要。然而，线路在运行过程中面临着诸多挑战，如老化、设备陈旧导致的性能下降，以及自然灾害、人为破坏等外部因素的干扰。因此，必须采取有效措施加强线路的安全管理，提升运行水平，确保电力系统的稳定可靠运行。

1 输配电及用电工程线路的重要性

输配电及用电工程线路在电力系统中扮演着举足轻重的角色，它们是电能传输与分配的关键通道，确保着电力从发电站高效、安全地送达至用户端。这些线路如同电力网络的血脉，不仅紧密连接着发电、输电、变电、配电及用电等各个环节，还构成了庞大而复杂的电力网络架构，其重要性不言而喻。线路的安全稳定运行，是电力系统保持连续供电、满足用户需求的基础。它们承载着巨大的电流，穿越山川河流，经受着各种恶劣环境的考验；一旦线路出现故障，如断裂、短路或过载等，将直接导致电力供应的中断，严重影响居民生活、工业生产乃至整个社会的正常运转。更为严重的是，线路故障还可能引发火灾、电击等次生灾害，对人民群众的生命财产安全构成极大威胁。因此，加强输配电及用电工程线路的安全管理，提升运行水平，不仅是电力行业自身发展的需要，更是保障我国安全、社会稳定和人民安居乐业的必然要求。电力行业必须高度重视线路的安全问题，通过加强巡检、定期维护、技术改造等多措并举，确保线路始终处于良好的运行状态。同时，还应建立健全应急响应机制，一旦发生故障能够迅速响应、有效处置，最大限度地减少损失和影响^[1]。

2 输配电及用电工程线路安全运行现存的主要问题

2.1 线路老化与设备陈旧

(1) 线路老化是输配电及用电工程线路安全运行中不可忽视的一大隐患。随着线路使用年限的不断增长，导线、绝缘子、金具等关键部件会逐渐老化，其物理性能和电气性能均会发生显著变化；特别是绝缘子，作为线路中的重要绝缘部件，其老化会导致绝缘性能大幅下降，使得线路在正常运行过程中更容易发生短路、断路等故障。同时老化的导线由于电阻增大，不仅会增加电能损耗，还可能因过热而引发火灾等安全事故。(2) 与线路老化相伴而来的，是设备的陈旧问题。一些老旧设备由于技术落后、设计缺陷或长期缺乏维护，其性能已经难以满足现代电力系统的需求；这些设备在运行过程中容易出现故障，甚至可能引发连锁反应，导致整个电力系统的崩溃；陈旧设备还往往存在能耗高、效率低等问题，不仅增加了运行成本，也加剧了环境污染。

2.2 自然灾害

自然灾害是输配电及用电工程线路安全运行中的另一大威胁。(1) 雷电、风暴、洪水等自然灾害具有突发性强、破坏力大的特点，它们不仅可能直接破坏线路和设备，还可能引发次生灾害，进一步加剧线路的受损程度。例如，在雷电活动频繁的地区，线路易受雷击而损坏，导致绝缘子炸裂、导线断裂等严重后果，进而引发电力供应中断。(2) 风暴和洪水等自然灾害则可能通过冲刷、淹没等方式破坏线路的基础设施，如杆塔、拉线等。特别是在山区或沿海地区，这些自然灾害的发生频率较高，对线路的安全运行构成了严重威胁；风暴还可能带来强风、暴雨等恶劣天气条件，使得线路更容易受到外力干扰和破坏^[2]。

2.3 人为破坏与外力干扰

人为破坏和外力干扰也是影响输配电及用电工程线路安全运行的重要因素。(1) 一些不法分子为了谋取私利，可能会盗窃线路中的金属材料或破坏线路设施，导

致线路受损甚至瘫痪。这种行为不仅严重影响了电力系统的正常运行,也给社会带来了巨大的经济损失和安全隐患。(2)外力干扰也是线路安全运行的一大挑战。随着城市化进程的加快和基础设施建设的不断推进,施工挖掘、车辆撞击等外力干扰事件时有发生;这些事件可能导致线路受损、杆塔倾斜或倒塌等严重后果,对电力系统的稳定性和安全性构成严重威胁;另外鸟类筑巢等自然现象也可能对线路造成干扰和破坏,如鸟类在杆塔上筑巢可能导致线路短路或断路等故障。

3 优化输配电及用电工程线路的安全运行措施

3.1 加强线路与设备的更新改造

(1)应建立一套完善的线路检修与测试机制,通过定期或不定期的巡检,利用先进的检测技术和设备,对线路进行全面细致的检查,及时发现并处理老化、磨损、腐蚀等潜在问题。这一过程中,应特别关注那些使用年限较长、环境恶劣或历史故障频发的线段,确保它们得到及时有效的维护。(2)在检修与测试的基础上,电力企业应逐步淘汰那些技术落后、性能不稳定、安全隐患大的陈旧设备。这包括但不限于老旧的变压器、开关、绝缘子等,淘汰过程中,应遵循“先易后难、先急后缓”的原则,结合实际情况制定合理的更换计划;应积极引入先进、可靠的新设备和技术,如智能化开关、高效节能变压器、高性能绝缘材料等,以提升线路的整体性能和安全性。这些新设备和技术不仅能有效减少故障发生率,还能提高线路的传输效率和稳定性。(3)加强线路与设备的日常维护和管理同样至关重要。电力企业应建立健全的日常维护制度,明确维护周期、维护内容和维护标准,确保线路和设备始终处于良好的运行状态。维护过程中,应注重对细节的把控,如清理线路周围的杂物、检查连接部位的紧固情况、监测设备的运行状态等。通过这些日常维护工作,可以及时发现并处理潜在问题,防止小问题演变成大问题,从而确保线路的安全运行^[3]。

3.2 完善自然灾害防御体系

(1)应建立雷电预警系统,通过实时监测雷电活动情况,结合气象预报数据,提前预测雷电可能发生的区域和时间,从而及时采取防范措施。预警系统应具备高精度、高可靠性、高实时性等特点,确保预警信息的准确性和及时性。(2)在雷电预警系统的基础上,电力企业还应加强线路的防雷设计。这包括在线路的关键部位安装避雷针、避雷器等设备,以引导雷电电流安全入地,避免对线路和设备造成损害;还应优化线路的布局 and 走向,避免线路穿越雷电活动频繁的区域,或在高

耸物体附近架设线路,以减少雷击的可能性;还应定期对防雷设备进行检查和维护,确保其处于良好的工作状态。(3)电力企业还应制定应对风暴、洪水等灾害的应急预案。预案应明确灾害发生时的应对措施、救援流程、人员分工等关键内容,确保在灾害发生时能够迅速响应、有效处置;还应加强线路周边的排水设施、防风设施等建设,提高线路的抗灾能力;例如,在易发洪水的区域,应设置防洪堤坝、排水沟等设施;在风害严重的区域,应加固杆塔、拉线等设施,确保线路的稳定性和安全性。

3.3 强化人为破坏与外力干扰的防范措施

(1)应加强线路周边的安全管理,设置醒目的警示标志和监控设备,以警示和震慑不法分子。同时,还应定期对线路进行巡查,及时发现并制止破坏行为。对于发现的破坏行为,应依法追究,严厉打击犯罪行为。(2)电力企业还应与相关部门建立联动机制,加强信息共享和协作配合。这包括与公安机关、城管部门、交通部门等建立紧密的合作关系,共同打击盗窃线路金属材料等违法犯罪行为;通过信息共享,可以及时发现并追踪犯罪线索;通过协作配合,可以形成合力,提高打击犯罪的效率和力度。(3)电力企业还应加强对施工挖掘、车辆撞击等外力干扰的监管和防范。这包括在施工区域设置警示标志和围挡,引导施工车辆和人员远离线路;在交通繁忙的路段设置防撞设施,减少车辆撞击线路的可能性;还应加强与施工单位的沟通和协调,确保施工活动不会对线路造成损害^[4]。

3.4 建立健全管理与维护体系

(1)应制定科学的管理制度,明确各级人员的职责和权限,确保线路得到及时有效的维护和管理。制度应涵盖线路巡检、设备检修、故障处理、安全管理等各个方面,形成一套完整的管理体系。(2)在管理制度的基础上,电力企业还应制定详细的维护计划。计划应根据线路的实际情况和运行需求,明确维护周期、维护内容和维护标准;还应根据季节变化和天气情况,对维护计划进行适时调整,确保线路在不同季节和天气条件下都能得到适当的维护。(3)加强维护人员的专业技能培训同样至关重要。电力企业应定期组织培训活动,邀请专家或经验丰富的技术人员进行授课,提高维护人员对线路运行状态和故障处理的了解和掌握能力;还应鼓励维护人员积极参加各类技能竞赛和交流活动,不断提升自己的专业技能水平。(4)电力企业还应引入智能化管理技术,如远程监控、数据分析等,提升线路的管理效率和安全性。通过远程监控技术,可以实时掌握线路的

运行状态,及时发现并处理潜在问题;通过数据分析技术,可以对线路的历史数据进行深入挖掘和分析,找出故障发生的规律和趋势,为未来的维护和管理提供有力支持。

3.5 推进技术创新与应用

(1) 应加强与科研机构和高校的合作与交流,引入先进的科研成果和技术理念。通过产学研合作,可以加快技术创新的步伐,将科研成果转化为实际应用。(2) 在合作与交流的基础上,电力企业还应加大对技术创新研发的投入力度。这包括设立专项研发基金、建设研发平台、引进高端人才等;通过加大投入,可以激发员工的创新热情,推动技术创新工作的深入开展;还应鼓励员工积极参与技术创新活动,为他们的创新成果提供展示和应用的机会。(3) 电力企业还应及时将新技术、新设备应用于线路的实际运行中。这包括但不限于智能化开关、高效节能变压器、高性能绝缘材料、远程监控系统等;通过应用新技术和新设备,可以显著提升线路的性能和安全性,减少故障发生率,提高传输效率和稳定性。还应注重对新技术和新设备的应用效果进行评估和反馈,不断优化和完善技术创新方案,为线路的安全运行提供持续有力的支持^[5]。

3.6 加强用户教育与宣传

(1) 加强用户教育与宣传也是提升输配电及用电工程线路安全运行水平的重要手段。电力企业应通过开展安全用电知识讲座、发放宣传资料、举办安全用电宣传活动等方式,提高用户对电力安全的认识和重视程度;通过这些活动,可以让用户了解电力安全的基本知识和注意事项,增强他们的安全意识和自我保护能力。(2) 电力企业还应加强与用户的沟通与互动。这包括建立用户反馈机制、定期召开用户座谈会、开展用户满意度调

查等,通过这些方式,可以及时了解用户的需求和反馈意见,为线路的安全运行提供有力的支持;例如,用户反映的线路故障或安全隐患,可以及时反馈给相关部门进行处理;用户提出的改进建议或意见,可以作为线路优化和改造的参考依据。(3) 电力企业还应注重营造安全运行的良好氛围。这包括在线路周边设置安全宣传标语、举办安全文化展览、开展安全知识竞赛等;通过这些活动,可以营造一种“人人关心电力安全、人人参与电力安全”的良好氛围,共同维护线路的安全运行。

结语

综上所述,输配电及用电工程线路的安全运行是电力系统稳定运行的基石。通过加强线路与设备的更新改造、完善自然灾害防御体系、强化人为破坏与外力干扰的防范、建立健全管理与维护体系、推进技术创新与应用以及加强用户教育与宣传等措施,我们可以有效提升线路的安全运行水平,为电力系统的稳定运行和用户的用电安全提供有力保障。

参考文献

- [1] 王晓平.浅析输配电及用电工程线路的安全运行措施[J].电子乐园,2019(25):0058.
- [2] 郭金波,高润润,李奎朋.浅析输配电及用电工程线路安全技术构建[J].电脑爱好者(电子刊),2021(10):2613-2614.
- [3] 董红涛,赵荣祥.浅析输配电及用电工程线路安全技术构建[J].善天下,2019(22):141-142.
- [4] 牙运章.输配电及用电工程线路安全技术浅析[J].建筑工程技术与设计,2019(33):209-101.
- [5] 王继成,贾晓枫.输配电线路及用电工程施工技术浅析[J].浙江工艺美术,2022(16):139-141.