

# 输电线路断线原因分析及防范措施

戴雨志<sup>1</sup> 牛雨欣<sup>1</sup> 张 亢<sup>2</sup>

1. 平高集团有限公司 河南 平顶山 467000

2. 国网河南省电力公司直流中心 河南 郑州 450000

**摘要:** 输电线路的正常运行对于电网的稳定性和安全性至关重要。然而,由于各种原因,输电线路可能会出现断线现象,导致电网发生严重事故。本文对就输电线路的断线原因进行分析,并提出相应的防范措施,旨在提高电网的稳定性和安全性。

**关键词:** 输电线路;断线原因分析;防范措施

引言:电力系统的可靠性和稳定性与社会经济的正常运行和居民的生活水平息息相关,而输电线路是电力系统中重要的组成部分,其正常运行对于电网的稳定性和安全性具有重要意义。输电线路断线是电力系统中较为常见的故障之一,其原因多种多样,包括自然灾害、人为破坏、设备老化等。为了有效地防范输电线路断线事故的发生,需要针对不同的原因采取相应的防范措施。

## 1 输电线路断线防范重要性

输电线路断线是电力系统中较为常见的故障之一,它会给电力企业和用户分别带来严重的经济损失和安全隐患。因此,输电线路断线防范具有非常重要的意义<sup>[1]</sup>。首先,输电线路断线防范可以有效地减少电力事故的发生。输电线路断线通常由多种因素引起,如鸟类撞击、大风暴雨、输电线路老化等。如果能够加强输电线路的维护和管理,及时发现并修复断线问题,就可以有效地减少电力事故的发生。其次,输电线路断线防范可以保障电力企业的经济效益。一旦发生断线事故,电力企业需要进行抢修,这会带来很大的人力和物力投入。如果能够加强输电线路的维护和管理,及时发现并修复断线问题,就可以减少因断线事故带来的损失,提高企业的经济效益。最后,输电线路断线防范对于保障人民群众的用电安全也具有重要的意义。输电线路断线通常会导致电力中断,给人们的生活带来极大的不便。如果能够加强输电线路的维护和管理,及时发现并修复断线问题,就可以保障人民群众的用电安全,维护社会稳定。电力企业和政府部门应该加强对输电线路的维护和管理,及时发现并修复断线问题,确保电力系统的安全运行和人民群众的用电安全。

## 2 输电线路断线原因分析

### 2.1 人为原因

输电线路的断线问题一直是电力行业中的一个难点

和重点。除了自然因素的影响外,人为原因也是造成输电线路断线的主要原因之一。接下来分析一下人为操作不当导致输电线路断线的具体原因和情况。首先,操作人员在维修输电线路时,如果没有将电源断开或者没有认真检查工作环境,就可能导致输电线路出现短路或者断路的情况。例如,操作人员没有使用合适的工具或者方法来断开电源,或者没有检查周围的环境是否存在危险因素,比如施工现场周围的高压电线、树木等。这些容易忽略的因素都可能导致输电线路出现故障,从而引发断线问题。其次,操作人员的技能水平和经验也是影响输电线路安全的重要因素。如果操作人员缺乏必要的技能和经验,就可能无法正确地处理输电线路故障<sup>[2]</sup>。例如,如果操作人员不了解输电线路的结构和特性,或者没有按照规定流程进行操作,就可能导致输电线路出现故障。

### 2.2 天气原因

输电线路是电力系统中非常重要的组成部分,它承担着传输电能的重要任务。然而,在自然灾害的影响下,输电线路经常会受到各种异常气候事件的影响,例如强风、冰雹、降雨等,这些极端的天气情况会对输电线路的安全造成极大的威胁。接下来分析一下天气因素对输电线路断线的影响。首先,强风是造成输电线路断线的一个重要原因。在强风天气下,输电线路会受到很大的振动和冲击,容易出现断线事故。此外,强风还会导致输电线路上的树木或者其他物体倒塌,砸中输电线路,也会造成断线事故。其次,冰雹也是造成输电线路断线的一个重要原因。冰雹会对输电线路的绝缘子和金具等设备造成损坏,导致输电线路出现断线故障。在严重的冰雹天气下,输电线路甚至可能被冰雹砸断。最后,降雨也是造成输电线路断线的一个重要原因<sup>[3]</sup>。在降雨天气下,雨水会淋湿输电线路上的绝缘子和金具等设

备,导致设备受损、漏电等问题,从而引发断线故障。此外,在降雨天气下,还可能出现洪水、泥石流等自然灾害,对输电线路的安全运行也会造成威胁。

### 2.3 设备老化

输电线路是电力系统中非常重要的组成部分,它承担着传输电能的重要任务。然而,随着时间的推移,输电线路设备会逐渐老化,这也是导致输电线路断线的重要原因之一。接下来分析一下输电线路设备老化对输电线路安全的影响。首先,输电线路设备的老化会导致其绝缘性能下降,从而增加了输电线路出现漏电、电晕等情况的风险。当输电线路上存在异常电场或者磁场时,就可能引起绝缘材料的击穿,进而引发电击事故。因此,输电线路设备老化会对输电线路的安全运行造成严重的威胁。其次,输电线路设备的老化也会导致其机械强度下降,无法承受长期运行和自然灾害的影响。在强风、暴雨等自然灾害的作用下,输电线路很容易出现断线、倒塌等事故,对人身安全和电力系统的稳定运行都会造成严重的威胁<sup>[4]</sup>。最后,输电线路设备的老化还会导致其材质劣化,出现材质腐蚀、劣化等问题。这些问题会使得输电线路的电气性能下降,增加了输电线路出现断线事故的风险。

### 2.4 鸟类造成异物短路

输电线路是电力系统中非常重要的组成部分,它承担着传输电能的重要任务。通常情况下,输电线路大多分布于野外,经常会受到鸟类等动物的干扰。每年因为鸟类等动物的干扰,导致输电线路出现异物短路的事件频频发生,给电力系统的安全运行带来了极大的威胁。异物短路是指输电线路上出现了异物,导致线路出现短路现象。这些异物可能是树枝、树叶、塑料袋、铁丝等。这些异物的出现,往往是由于鸟类等动物在飞行过程中,不慎将这些异物带到了输电线路。输电线路鸟类造成异物短路的事件频频发生。据统计,在美国每年因为鸟类等动物的干扰,导致输电线路出现异物短路的事件高达数千起。在英国,每年因为鸟类等动物的干扰,导致输电线路出现异物短路的事件也高达数百起。异物短路不仅会对电力系统的安全运行造成威胁,而且还会对人身安全造成威胁。当输电线路出现异物短路时,会产生极高的电流和热量,容易对周围的人和动物造成伤害<sup>[5]</sup>。因此,我们需要加强对输电线路周围环境的监管,加强对鸟类等动物的保护,减少输电线路异物短路事件的发生。

## 3 输电线路断线防范措施

### 3.1 强化管理

输电线路是电力系统中非常重要的组成部分,它承

担着传输电能的重要任务。然而,由于输电线路通常穿越野外,经常会受到各种自然和人为因素的影响,导致输电线路出现毁损、断裂等问题,严重影响了电力系统的安全运行。因此,对于输电线路,必须实行科学管理,通过强化操作人员的工作纪律和责任心,加强对操作人员的培训和教育,以及雇佣专业技术人员进行旁观检查和维护来降低毁损率。首先,输电线路管理需要强化操作人员的工作纪律和责任心。电力企业应该制定完善的安全生产规章制度,明确操作人员的职责和工作标准,确保他们在工作中认真履行工作职责,遵守相关安全规定。其次,管理部门还应该加强对操作人员的培训和教育,提高他们的安全意识和技能水平,使他们能够更好地应对各种突发情况。然后,输电线路管理还需要雇佣专业技术人员进行旁观检查和维护。这些技术人员通常具有丰富的电力工作经验和专业知识,能够对输电线路进行全面、细致的检查,及时发现并解决问题。最后,他们还能够对输电线路进行维护和修理,确保线路的安全运行。除了以上几种管理方式外,还可以采取其他措施来强化输电线路管理。例如,加强线路巡视和检查,及时发现并报告线路异常情况;加强设备维护和更新,及时更换老化、损坏的设备;加强安全宣传和培训,提高操作人员和周围居民的安全意识和防范意识等。总之,对于输电线路管理来说,必须强化操作人员的工作纪律和责任心,加强对操作人员的培训和教育,并雇佣专业技术人员进行旁观检查和维护来保证线路的安全运行。

### 3.2 加强维护

输电线路是电力系统中非常重要的组成部分,它承担着传输电能的重要任务。然而,由于输电线路经常暴露在野外,容易受到各种自然和人为因素的影响,导致输电线路出现毁损、断裂等问题,严重影响了电力系统的安全运行。因此,为了保证输电线路的安全运行,必须加强维护。首先,应该定期检查输电线路是否出现磨损、老化、电力变形等情况。这可以通过对线路进行全面、细致的检查来实现。对于发现的问题,应该及时采取措施加以修整,例如更换老化、损坏的设备或者对线路进行加固处理。这样可以有效避免线路出现问题而影响电力系统的安全运行。其次,应该及时清理树木、枯叶、雪等外力作用物质。这些物质容易对线路造成损坏,影响线路的安全运行。因此,在线路周围应该设置警示标志,提醒人们注意线路周围的环境变化。在线路周围活动的人们也应该注意自身行为,不要随意触碰或者损坏线路设施。最后,应及时发现潜在的隐患并采取积极有效措施解决问题。例如,当发现鸟类等动物撞坏

了线路或者堆积的树木压在线路上时,应该及时采取措施进行修复和清扫。这样可以有效减少线路故障率,保证电力系统的稳定运行。

### 3.3 采用高质量材料

输电线路是电力系统中非常重要的组成部分,它承担着传输电能的重要任务。为了确保输电线路的质量和使用寿命,可以采用高质量、经济实用的材料。在输电线路设计阶段,就应该选择高质量、经济实用的输电线路材料,例如铜芯导线、铝合金导线、钢芯铝合金导线等。这些材料具有较高的机械强度和抗腐蚀性能,可以满足不同环境和使用条件下的要求。除了选择高质量的材料外,还应该制定科学的保养计划,为输电线路设备提供充分的维护和保养。定期对线路设备进行检查和维修,更换损坏的设备,检修线路和杆塔,确保线路设备的安全运行。此外,还应该建立完善的维护保养体系,确保维护工作得到充分的落实,并根据设备的特点和环境因素进行针对性的维护<sup>[6]</sup>。输电线路的高质量材料和科学保养计划,是保证输电线路安全运行的关键因素。这些措施可以最大程度地降低输电线路故障率,延长其使用寿命,为电力系统的稳定运行提供可靠的保障。因此,在输电线路设计和建设中,必须将这些因素考虑在内,并采取科学合理的措施来确保输电线路的质量和运行。

### 3.4 隔离类防范措施

输电线路隔离类防范措施是指通过建立安全隔离带,阻挡外界干扰,避免电力事故发生的一种措施。下面介绍几种常见的输电线路隔离类防范措施。

#### (1) 铁塔防护网

铁塔防护网是一种常见的输电线路隔离类防范措施。它通过将铁塔覆盖在输电线路上方,形成一个安全隔离带。铁塔防护网具有较高的强度和抗风能力,可以有效地阻挡外界风力和物体的侵袭,避免线路被刮断或砸坏。同时,铁塔防护网还可以起到美化环境的作用,增强线路的景观效果。

#### (2) 绝缘子防护罩

绝缘子防护罩是一种较为常见的输电线路隔离类防范措施。当绝缘子损坏时,会掉落到导线上,造成电力

事故。绝缘子防护罩可以将绝缘子包裹起来,避免其掉落到导线上,从而降低电力事故的风险。此外,绝缘子防护罩还可以防止雨水或者湿气对绝缘子的影响,延长其使用寿命。

#### (3) 杆塔断路器防撞杆

杆塔断路器防撞杆是一种新型的输电线路隔离类防范措施。当输电线路发生碰撞时,杆塔断路器防撞杆可以迅速启动,将碰撞物体固定在安全距离内,避免发生电力事故。杆塔断路器防撞杆还可以起到警示作用,提醒驾驶员注意安全。

#### (4) 地线隔离栏

地线隔离栏是一种针对地线的输电线路隔离类防范措施。地线在线路上起到保护作用,如果发生碰撞事故,可能会对线路造成严重损坏。因此,安装地线隔离栏可以将地线与周围物体隔离开来,降低事故风险。此外,地线隔离栏还可以起到警示作用,提醒驾驶员注意行驶安全。

### 结语

输电线路断线对于电网的稳定性和安全性造成的影响是十分严重的,而上述分析和防范措施也旨在提高电网的稳定性和安全性。因此,为了保障人类生活和社会经济的发展,必须加强对于输电线路的管理,并采取科学、合理的防范措施,确保输电线路的安全稳定运行。

### 参考文献

- [1]高宇桥.电力系统故障分析理论及应用[J].电力物理与工程,2019,2:015.
- [2]王元禄.输电线路运行故障及其应对措施[J].中外企业家,2019(35):122.
- [3]侯福营.电网输电线路故障原因与对策分析[J].集成电路应用,2020,37(04):144-145.
- [4]赵磊,赵荣等.输电线路断线事故的分析与防范措施[J].科技资讯,2019,26(29):196-196,197.
- [5]刘涛,王瑞.输电线路断线事故的原因及防范措施[J].电力安全技术,2019,37(6):41-43.
- [6]卢银均,李翊嘉,姜金节,唐诗,邓宗玮.输电线路故障统计分析及其防控对策研究[J].山东电力技术,2021,48(04):47-52.